www.e-rara.ch

Theoretisch-praktische Anleitung zum Strassen-, Brücken-, Wasser- und Hochbau-Wesen

Zweiter Theil, den Wasser- und Hochbau enthaltend

Voit, Johann Michael

Augsburg, 1838

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 28152: 2

Persistent Link: https://doi.org/10.3931/e-rara-67401

www.e-rara.ch
Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Visual Library

~~R 1972 / 289 : 2~~
Rar 28152:2

Theoretisch-praktische

Anleitung

zum

Strassen-Brücken-Wasser-

und

Hochbau-Wesen.

Ein

Handbuch

für

angehende Baumeister und Bauwerkleute

von

J. M. Voit,

königl. Bezirks-Ingenieur und Vorstand der Bauinspection Augsburg I.

Zweiter Theil,

den Wasser- und Hochbau enthaltend.

Mit 4 lithographirten Tafeln.

Augsburg, 1838.

In der von Jenisch und Stageschen Buchhandlung.

R 1972 / 289 : 2

Sto. Kat.

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

1. MRZ. 1972

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Wasserbau.

Seite

Einleitung 1
Von den nachtheiligen Einflüssen der Ströme ꝛc. . . 2
Eintheilung der Strombaukunde 2
Vom Strombau 2
Von den Veränderungen des Flußbettes 3
Lokalkenntnisse durch hydrometrische Messung ꝛc. . . 4
Erklärung mehrerer Kunstausdrücke 5
Fortsetzung 6
Von der Adhäsion und Cohäsion 7
Was unter hydrometischen Arbeiten verstanden wird . 8
Vom Nivelliren 8
Vom Beharrungszustande des Flusses 9
Ursache vom Nivelliren auf beiden Ufern 9
Von der Ausmessung der Querprofile 10
Von der Aufnahme derselben 11
Beobachtung höherer Wasserstände 11
Von der Ausmittlung der Wassermenge 12
Von der ungleichen Geschwindigkeit des Wassers . . 13
Von der mittlern Geschwindigkeit 14
Fortsetzung 15
Von dem Instrumente zur Messung der Geschwindigkeit . 16
Weiteres Verfahren dabei 17
Hydrometrische Behandlung der Haupt- Nebenflüsse . 18
Von den Vertiefungen des Grundbetts 19

Seite

Von der Geschwindigkeit um Material zu fördern . 20
Von Ueberschwemmungen 22
Von der Entstehung der Stromkrümmen 22
Ursache davon 23
Ueber die Beschaffenheit der Ufer 24
Von Abbrüchen bei niederm Wasserstand 25
Weitere Beobachtungen über Flußkrümmen . . . 26
Fernere Ursachen der Stromkrümmen 27
Von der Anschlämmung 28
Von den Eisgängen 29
Von dem Schaden der Eisschollen 30
Eisstopfungen in Concaven 31
Von den Mitteln zur Verbesserung der Ströme . . . 32
Benennung dieser Mittel 33
Von den Uferdeckwerken 33
Von einzuwerfenden Steinen dazu 34
Beschlächte oder Bollwerke 35
Construction derselben 35
Vom Faschienenbau an Flüssen 36
Baumzweige zu Wipppen 36
Holz zu Wippen 37
Stangen oder Baumstämme 38
Beschwerungsmaterial 39
Von den Werkzeugen und Geräthschaften zum Faschinenbau . 40
Benennung derselben 41
Von den Packwerken 42
Festigkeit der Packwerke 43
Höhe der Packwerke 44
Von der Zeit, Packwerke anzulegen 45
Beschreibung der Packwerke 46
Von den Buhnen 47
Schutzbuhnen 47
Treibbuhnen ꝛc. 47
Von der Richtung der Buhnen 48
Buhnen aus Packwerk 49
Erklärung derselben 50
Vom Legen der Wippen dabei 51
Fernere Arbeit beim Faschinenlegen 52
Manipulation zur Herstellung des Packwerks . . 53
Von der Basis desselben 54

	Seite
Vom Senken des Packwerks	55
Von den Spreitlagen	56
Weitere Beschreibung derselben	57
Von den Schöpfbuhnen	58
Von den Rauschbuhnen	58
Von den Sperrbuhnen	59
Von der Böschung derselben	60
Von der Untersuchung des Grundes dazu	61
Wo die Stromarme abzuschneiden sind	62
Von der schnellen Beendigung eines Zuschlusses	63
Fernere Maaßregeln dazu	64
Vorsichtsmaßregeln dazu	65
Vom Ausstecken einer Sperrbuhne	66
Fernere Beschreibung	67
Von den Ursachen einer schnellen Beendigung	68
Fortsetzung der Arbeit	69
Von der Vollendung des Bauwerks	70
Vom Bau der Rauchwehren	71
Beschreibung eines Packwerks	72
Beschreibung der Uferrauchwehre	73
Erklärung der Zeichnung	74
Vom Deckwerk aus Faschinen	75
Absteckung desselben	76
Fortgesetzte Arbeit	77
Vollendung derselben	78
Von der Bauart mit Senkfaschinen ꝛc.	79
Von den Pfählen zu den Pfahlreihen	80
Länge der Pfähle ꝛc.	81
Vom Abschneiden der Pfähle	82
Vom Bohren der Pfähle	83
Von der Laufstange	84
Vom Beschlagen der Pfähle	85
Vom Binden der Senkfaschinen	86
Von der Mannschaft zum Binden ꝛc.	87
Vom Faschinen-Würger	88
Größe der Senkfaschinen	89
Von der Rüstung zum Schlagen	90
Erklärung der Zeichnung dazu	91
Fernere Beschreibung	92
Vom Schlagen der Pfähle	95

	Seite
Vom Versenken der Faschinen	94
Von der Wassertiefe dabei	95
Von dem Abschneiden der Pfähle nach dem Schlagen	96
Von den Köpfen der Buhnen	97
Von der Wirkung einer Buhne	97
Von den Wirbeln in den Winkeln	98
Die declinante Buhne	99
Die inclinante =	99
Buhnen unter dem mittlern Wasser	100
Von der Verfertigung der Zäune	101
Schlickzäune	102
Niedere Flechtzäune	102
Von den Zäunen zur Einfriedung	103
Stangenzäune	104
Lebendige Hecken	104
Deckung eines abbrüchigen Ufers ꝛc.	105
Buhnen auf der Normalbreite	106
Fortsetzung	106
Stromstrich in der Concave	109
Vorzüge der Bauart mit Senkfaschinen	110
Fortsetzung	111
Beschreibung der Buhnen	113
Von dreifachen Pfahlreihen	113
Von den Uferwehren	114
Schutz derselben gegen weitern Abbruch	115
Von der Normalbreite des niedern Wassers	116
Fortsetzuug davon	117
Von der Correktion des Flusses mittelst Durchstichen	118
Fortsetzung davon	119
Vom Abschneiden der schädlichen Krümmen	121
Von den bei Durchstichen vorkommenden Arbeiten	122
Wie der Durchstichgraben ausgehoben wird	123
Von den Durchstichen durch flaches Terrain	124
Von der Constructron der Zuschlüsse	125
Zuschlüsse liegen an der äußern Normalbreite	136
Von den Mitteln zur besondern Festigkeit der Zuschlüsse	127
Bei einer großen Wassertiefe	128
Von einer Correktion mit mehreren Durchstichen	129
Weitere Behandlung	130
Wenn flache Stellen vorkommen	134

Von der Vollendung der Zuschlüsse 132
Von den Wehren und Schleußen 133
Grundwehren 133
Fortsetzung von denselben 134
Von der Costruktion der Grundwehren 135
Zweck der Grundwehren 136
Besonderer Fall bei einer Grundwehr 137
Von den Ueberfallwehren 138
Erklärung derselben 138
Fortsetzung 140
Von den hölzernen Ueberfallwehren 143
Fortsetzung 144
Von den Schleußen, Wehren und Grundabläßen 146
Zweck derselben 147
Vom Fachbaum dabei 148
Griessäulen 149
Von den Vorrichtungen zum Aufziehen der Schützen . . 150
Fortsetzung davon 151
Reibungs-Rollen dabei 152
Fortsetzung 155
Von doppelten Oeffnungen derselben 155
Fortsetzung 156
Von der Basis der Schützen 156
Vom Deichbau 158
Fortsetzung 159
Von der Richtung der Deiche 160
Von der Normalbreite dabei 161
Fortsetzung 162
Von den Deichprofilen 163
Vom Binnen- und Vorland 164
Vom Bau der Deiche selbst 165
Fortsetzung 166
Wenn sich der Bau etwas setzt 169
Von den Deichschleußen 171
Fortsetzung 172

Zweite Abtheilung.

Land- oder Hochbau.

	Seite
Einleitung	174
Von den Materialien	175
Vom Kalk	176
Vom Ablöschen des Kalks	177
Fortsetzung	178
Vom Hartwerden des Kalkes	180
Zuschlag. Sand	181
Von der Größe des Korns	182
Fluß- und Grubensand	183
Von der Bereitung des Mörtels	184
Luftmörtel	185
Wassermörtel	186
Fortsetzung	187
Vulkanische Produkte	188
Gyps	189
Anwendung desselben	190
Erdpech	191
Lehm	192
Von der Mischung desselben	193
Von der Construktion der Gebäude	194
Vom Baugrund	194
Fernere Behandlung derselben	195
Verschiedene Erdlagen	196
Felsengrund	197
Grundgräben	198
Anwendung der Steine dazu	199
Von dem Baugrund, welcher einer Verbesserung bedarf	200
Von den Mauern und Wänden	203
Riegelwände	204
Von der Stärke der Mauern	205
Von den Brockenmauern	206
Bestimmung der Mauerstärke	209
Von den freistehenden Mauern	210
Bedachung derselben	211
Von den hölzernen Wänden	215
Blockwände	214

Hölzerne Wände mit Hängwerken 214
Von den Thüren in solchen Wänden 215
Von leichten Scheidewänden 216
Von den Thoren, Thüren und Fenstern 217
Von den Dimensionen derselben. 218
Von den Oberlichtern 219
Innere Thüren 220
Von den Fenstern 220
Von den Verzierungen derselben 221
Von den Gewölben 222
Das Tonnengewölbe 223
Das Muldengewölbe 224
Das Spiegelgewölbe 225
Das Kreuzgewölbe 225
Erste Art ein Kreutzgewölbe einzuschalen 226
Zweite Art = = = ... 227
Von den Schilden 228
Erste Art ein Kreutzgewölbe herzustellen 229
Zweite Art = = = ... 230
Erklärung der Zeichnung 231
Das böhmische Gewölbe 232
Vom Ausschalen desselben 233
Von den Kuppelgewölben 234
Von den Kappengewölben 235
Von den Gurten derselben 236
Erklärung der Zeichnung 237
Von den gothischen Gewölben 238
Von den scheitrechten Gewölben 239
Von den Schornsteinen und Vorkaminen 240
Fundirung derselben 241
Von der Fundirung der Vorkamine 242
Beispiele hierüber 243
Von der Lage der Vorkamine ꝛc. 245
Beispiele davon 246
Von der Weite der Schornsteine 247
Vom Schleifen derselben 248
Beispiele davon 249
Von der Bedeckung der Schornsteine 252
Von der Verwahrung gegen Regen 253
Von engen Schornsteinen 253
Beispiele hierüber 254

	Seite
Von den Abtritten	257
Von den Senkgruben	258
Nähere Beschreibung derselben	259
Von den Schläuchen der Abtritte	260
Abtrittröhre von Thon	261
Sonstige Eigenschaften	262
Von den Dampfschlöten	262
Vom Sitz und Deckel der Abtritte	263
Von den äußern Gesimsen ꝛc.	264
Beispiele davon	265
Von den steinernen Gesimsen	266
Von den Gesimsen an Balkenköpfen	267
= = = an herabhängenden Sparren	267
Von der Verkröpfung der Gesimse	268
Beispiele davon	269
Von den Balken und Balkenlagen ꝛc.	270
Von der Tragbarkeit der Balken	271
Von der Unterstützung der Balken	272
Von den Streifbalken	273
Vom Auswechseln der Balken	274
Fortsetzung	275
Vom Schwenken der Balken	276
Von den Stichbalken	277
Von den Zwischengebälken	278
Von den Dachstühlen	279
Von stehenden Dachstühlen überhaupt	280
Von der Höhe der Dächer	281
Von stehenden Dachstühlen besonders	382
Von liegenden Dachstühlen	283
Von den wesentlichen Theilen derselben	284
Von den Schwellen	285
Verbesserte Construktion des Dachstuhls	286
Von den Dachstühlen mit Hängwerken	287
Einzelne Theile derselben	288
Erklärung der Zeichnung dazu	289
Von den Hangeisen dazu	290
Dachstuhl mit zwei Hängsäulen	291
— — drei Hängsäulen	292
Von zusammengesetzten Hängsäulen	293
Vom Versetzen der Streben	294

Seite

Vom Pultdache 295
Erklärung der Zeichnung dazu 295
Von einem besondern Pultdache 296
Erklärung der Zeichnung dazu 297
Von den Dachstühlen mit versenktem Gebälke 298
Erklärung der Zeichnung dazu 299
Eine andere Construction mit versenktem Gebälke 300
Erklärung der Zeichnung dazu 301
Von zusammengesetzten Säulen 302
Von den Dachlucken 303
Erklärung der Zeichnung dazu 304
Von den fortlaufenden Dachlucken 305
Von den Wellenlucken 306
Construktion derselben 307
Von den Dachlucken für einen Zug 308
Von den Bohlendächern 309
Von der Construktion derselben 310
Erklärung der Zeichnung 311
Fortsetzung 312
Wann die Bohlendächer nützlich sind 315
Von den Stichbalken dazu 315
Bohlendächer mit Walmen 315
Erklärung der Zeichnung 316
Von den Dachrinnen 317
Hölzerne Dachrinnen 318
Metallene Dachrinnen 318
Dachrinnen von Kupfer oder Eisenblech 320
Construktions-Arten 322
Von den Ablaßrinnen 326
Befestigung derselben 328
Von den Rinnenkesseln 330
Von der Eindeckung der Dächer 330
Von der Eindeckung mit Ziegeln 331
Doppeldächer 335
Eindeckung mit Hohlziegeln 335
Eindeckung mit Schiefer 336
Metall-Eindeckung 338
Dächer von Eisenblech 338
Von den Treppen und ihrer Construktion 342
Eigenschaften der Treppen 343

	Seite
Von der Sicherheit der Treppen	344
Von den Ruheplätzen	346
Von den Haupttreppen	349
Von den Nebentreppen	349
Gerade Treppen	250
Gebrochene Treppen	351
Gewundene Treppen	352
Von den Wendel- oder Schneckentreppen	353
Von den eisernen Treppen	355
Von der Verwahrung der Treppen gegen Zugluft	356
Von der Erwärmung der Treppen	357
Von der Construktion der Treppen	358
Construktion einer geraden Treppe	359
Von der Höhe der Stufen	360
Erklärung der Zeichnung	361
Fortsetzung	362
Construktion einer zweimal gebrochenen Treppe	363
Erklärung der Zeichnung	364
Construktion einer sich freitragenden Treppe	365
Erklärung der Zeichnung	366
Von der Verstreckung	368
Von der Construktion einer gewundenen Treppe	369
Erklärung der Zeichnung	370
Construktion einer feuerfesten Treppe	372
Von der Form dieser Treppen	375
Erklärung der Zeichnung	376
Fortsetzung	378
Construktion einer eisernen Treppe	379
Erklärung der Zeichnung	381
Fortsetzung	383

Erste Abtheilung.

Wasser-Bau.

§. 1.

Einleitung.

Die Vor- und Nachtheile, welche die Anwohner von Flüssen und Meeren durch solche haben, sind mancherlei. Die ersten zu vermehren, und die letzten zu vermindern, ist Sache der Wasserbaukunde. Sie lehrt alle zu diesem Behufe zu unternehmenden Bauwerke zweckmäßig und dauerhaft auszuführen.

Wenn eine Strecke Landes nicht beständig unter Wasser steht, sondern nur zu Zeiten, wenn sie am Meer gelegen ist, durch hohe Fluthen, oder wenn sie an einem Flusse liegt, durch einen ungewöhnlich hohen Stand desselben überschwemmt wird, so setzt die Kunst solchen Ueberschwemmungen Grenzen. Dieses geschieht durch Erddämme, welche man im Allgemeinen Deiche nennt, und die auf verschiedene Art construirt werden können. Daher gibt es auch Seedeiche und Flußdeiche.

§. 2.

Es ist bekannt, daß die Flüsse oft sehr nachtheilige Wirkungen auf die anstoßenden Ländereien hervorbringen,

und daß Bauwerke vorgenommen werden müssen, um solche zu vermeiden. Eben so muß aber auch nicht selten die Kunst einschreiten, um ein fließendes Gewässer zu einem gewissen Zwecke nützbar zu machen. Bauwerke zu diesem Behufe gehören in das Gebiet der Strom- oder Fluß-Baukunde, jene in das Gebiet des Deichbaues.

Diesen Betrachtungen gemäß läßt sich die Hydrotechnik eintheilen

I.) in den Strombau und

II.) in den Deichbau,

und diese sollen nun besonders behandelt werden.

I. Vom Strombau.

§. 3

Die Flüsse haben sich ihre Rinnen ohne Zuthun der Kunst selbst ausgehöhlt, um den Ueberfluß der Quellen, nachdem diese die Erde befeuchtet haben, in's Meer zu führen. Nach den Gesetzen der Schwere senken sich die Flüsse nach dem natürlichen Abhang der Oberfläche in die tiefsten ihnen zugänglichen Gegenden. Deren Lauf nimmt daher größere oder kleinere Krümmungen an. Nicht nur, daß sie immer den niedersten Orten nachgehen, wird auch ihr Lauf durch die verschiedene Festigkeit des Erdbodens bestimmt, in welchen sie sich eingraben, was natürlich in lockerm Boden leichter möglich ist, als in festerm.

Je größer das Gefälle ist, desto größer ist die Geschwindigkeit, und reißende Gebirgsflüsse führen von den höhern Gegenden abgerissene Erdarten und Steine mit sich fort, welche sie zerreiben und als Kies und Sand in den Niederungen absetzen, oder in's Meer führen.

§. 4.

Flußkrümmungen werden demnach durch die Neigung und Form der Erdoberfläche und durch die größere oder

geringere Festigkeit der Masse, woraus dieselbe besteht, hervorgebracht. Daher trifft man in der Natur keinen ganz geraden Fluß an, denn alle ohne Ausnahmen haben sie Krümmungen. Dieses aber liegt in einem Gesetz, welches die Natur vorgezeichnet hat. Kein Gesetz der Natur darf ungestraft übertreten werden, und die gänzliche Geradeleitung eines Flusses gehört daher unter die Unmöglichkeiten; wohl aber darf sich die Kunst an einzelne Theile desselben, aber mit reiflicher Ueberlegung und mit Erwägung aller dabei statt findenden Umstände wagen.

§. 5.

Die nachtheiligen Wirkungen eines Flusses auf die angränzenden Ländereien sind

1) Veränderungen des Flußbettes und
2) Ueberschwemmungen.

Durch Uferabbrüche verändert sich ein Flußbett, bald auf dieser, bald auf jener Seite, und mit jedem solchen Abbruche ist eine Erhöhung des Grundbettes auf der einen oder der andern Seite verbunden, oder das Grundbett erhöht sich an beiden Ufern, und dadurch entstehen Kiesbänke oder Inseln im Strome. Auf diese Art theilt sich der Fluß in Arme, wodurch derselbe natürlich so geschwächt werden muß, daß das Wasser nicht mehr im Stande ist, das mit sich führende Flußmaterial weiter zu schaffen. Damit aber entsteht überhaupt eine nachtheilige Erhöhung des Grundbettes, wodurch der zweite Nachtheil, nämlich die Ueberschwemmung der Gegend, wo nicht ganz, doch zum Theil, herbeigeführt wird.

§. 6.

Durch Uferabbrüche wird gewöhnlich nutzbares Land, welches entweder schon cultivirt ist, oder als Weide nützlich gebraucht wird, verwüstet. Dergleichen Ueberschwemmungen erstrecken sich oft weit über ausgedehnte Ländereien

und sind solchen um so nachtheiliger, wenn sie, wie es bei unsern Gebirgsflüssen der Fall ist, blos Kies zurücklassen, und die Felder damit überdecken.

Findet das ausgetretene Wasser keinen völligen Abzug, und bleibt solches in den Vertiefungen des Terrains stehen, so muß, was sich nicht versetzen kann, verdunsten, und dadurch wird die überschwemmte Gegend äußerst ungesund, so daß nicht selten Viehseuchen und Epidemien entstehen.

§. 7.

Die Wassermenge in einem Flusse vermehrt sich durch häufige Regen und zur Zeit, wenn der ungewöhnlich hoch gefallene Schnee schmilzt. Dann gibt auch der Eisgang durch Stopfung der Eisschollen mehrentheils Gelegenheit zu Ueberschwemmungen, welche dann sehr gefährlich und nachtheilig werden können. Dergleichen Eisstopfungen aber kommen in Flußkrümmungen, bei Einbauten und Wehren, dann auch vor den Brücken vor, wenn sie nicht hinlänglich weite Durchlaßöffnungen haben

Die Hydrotechnik ist es, welche die Vortheile, die ein Fluß dem Lande gewährt, vermehrt, dagegen aber auch die oben angezeigten Nachtheile abwehrt. —

§. 8.

Um einen bedeutenden Fluß nach theoretischen und praktischen Grundsätzen, für die Uferlande so unschädlich, oder so nützlich als möglich zu machen, müssen genaue Untersuchungen an demselben vorgenommen werden, die nicht selten mit sehr großen Schwierigkeiten und mit einem bedeutenden Zeit- und Kostenaufwande verbunden sind.

Genaue Lokalkenntnisse eines Flusses erhält man durch hydrometrische Arbeiten, und diese sind folgende:

a) die Aufnahme einer richtigen Strom-Charte.

b) Ein genaues Nivellement oder die Ausmittlung des Gefälls und Abhangs.
c) Die Aufnahme einer gewissen Anzahl Querprofile und Längendurchschnitte.
d) Messung der Geschwindigkeiten in den einzelnen Querprofilen, zur Ausmittlung der Wassermenge.
e) Pegelbeobachtungen.

§. 9.

Ehe wir zur nähern Bezeichnung dieser Vorarbeiten, und zur Verbesserung eines Stromes schreiten, müssen dem Anfänger die dabei vorkommenden Kunstausdrücke erklärt werden, diese sind allenfalls folgende:

1.) Die Seitenwände einer Flußbahn, zwischen welchen sich das Wasser bewegt, heißen die Ufer, und der Boden das Grundbett.
2.) Die tiefste Aushöhlung des Grundbettes, sie mag sich nun in der Mitte desselben, oder dem einen oder dem andern Ufer nahe befinden, nennt man die Flußrinne. In diese Flußrinne fallen auch die Hauptstromfäden oder der Stromstrich. Dieser Stromstrich befindet sich demnach immer senkrecht auf der Flußrinne.
2.) Die Neigung der Oberfläche eines Flusses gegen die wahre Horizontal-Linie in der Richtung seiner Bahn heißt das Gefälle des Flusses, der Fall, oder auch die Neigung des Flusses.
4.) Die Neigung der untern Begrenzung der Strombahn gegen die wahre Horizontal-Linie nennt man den Abhang oder die Neigung des Flußbettes.
5.) Eine Flußkrümme bildet sich, sobald der Strom von der geraden Linie abweicht. Wird die Krümme bedeutend, und zieht sie sich etwa von der rechten zur linken, und von dieser wieder zur rechten Seite,

so heißt diese Krümmung eine Serpentine, eine Schlangenkrümmung.

6.) Das einwärts gebogene Ufer einer Krümme heißt die Concave, und das andere auswärts gebogene die Convexe.

7.) Wenn die Stromfäden eines Flusses durch hervorragende Gegenstände, allenfalls durch scharfe Uferecken u. dgl. gebrochen und zurück geworfen werden, so entstehen Widerströme, Strudel.

8.) Ein durch einen Strudel vertieftes Grundbett heißt ein Kolk.

9.) Wenn eine oder mehrere Flußkrümmen durch einen gerade geführten Graben oder Kanal abgeschnitten werden, so heißt dieser Abschnitt ein Durchstich. Der obere Theil des Kanals, der das Wasser aufnimmt, heißt die Einmündung, und der untere, durch welchen es abfließt und wieder in den Strom tritt, die Ausmündung.

10.) Wird ein Ufer durch das Wasser unterspühlt, so daß die Uferwand einstürzt, so entsteht ein Uferabbruch, oder ein in Abbruch versetztes Ufer. Wird aber das Ufer nur durch Wellenanschlag angegriffen, so erfolgt eine Uferabschälung.

11.) Unter Flußmaterial versteht man Erde, Schlamm und Kies, welche das Wasser mit sich führt, oder an seichten Stellen absetzt.

12.) Im hydraulischen Beharrungszustand ist ein Fluß, wenn dessen Zufluß dem Abflusse gleich ist.

13.) Wenn ein Fluß durch die beiden Ufer so begrenzt wird, daß sie die größte Wassermenge nicht zu überschreiten vermag, so sagt man, der Fluß habe hier seine Normalbreite. Einem Strome kann aber auch eine Normalbreite für den gewöhnlichen und eine für den höchsten Wasserstand angewiesen wer-

den, oder er kann sie schon von Natur haben. Davon aber wird weiter unten mehr vorkommen.

14.) Die Bewegung des Wassers rührt von der Schwere desselben her, und daher muß sie auch, wie der Fall schwerer Körper, eine beschleunigte seyn. Eine Wassermasse braucht eine gewisse Zeit, um einen bestimmten Raum zu durchlaufen, und dieser wird durch eine Zeitsekunde ausgedrückt. Nach den Gesetzen der Beschleunigung der Kräfte folgt hieraus, daß das auf einem geneigten Flußbette fortlaufende Wasser, wenn sein Lauf durch nichts gehindert wird, bei jedem folgenden Zeittheilchen eine schnellere Bewegung erhalten muß, je länger die Bewegung dauert. Allein, wenn gleich alle Flüsse von ihrer Quelle bis zum Meere Gefälle haben, so findet man doch größtentheils, daß ihre Geschwindigkeit nach dem Meere abnimmt. Es muß daher ein Widerstand vorhanden seyn, welcher die Bewegung des Wassers aufhält, und dadurch die Geschwindigkeit desselben vermindert.

Die Ursachen, welche die Bewegung des Wassers in Flußbetten verzögern, sind theils beständige, theils zufällige.

Die beständige Ursache ist die Adhäsion, vermöge welcher die Wassertheilchen mit dem Flußbette zusammen hängen, und bei der Bewegung theils von den Wänden, theils von denjenigen Wassertheilchen abgerissen werden, welche mit den Wänden stärker zusammenhängen als unter einander, oder wo die Adhäsion größer ist, als die Cohäsion. Die Cohäsion aber heißt die Zusammenhängung der Wassertheilchen unter einander.

Die zufälligen Ursachen der Verzögerung des fließenden Wassers können herrühren von den auf dem Wasser ruhenden Luftschichten, vorzüglich, wenn

die Luft dem Laufe des Wassers entgegenströmt, von den Unebenheiten des Flußbettes und von den dadurch verursachten kleinen Wirbeln, die sich durch einen ansehnlichen Theil der ganzen Wassermasse fortpflanzen; von Wassergewächsen, welche eine Erhöhung des Wasserspiegels verursachen, und endlich von den an seichten und krummen Ufern entstehenden Widerströmen, welche der Bewegung des Flusses entgegen wirken.

§. 10.

Was unter hydrometrischen Arbeiten verstanden wird, wurde bereits im achten Paragraph angegeben, und wir kommen nun zur nähern Erklärung derselben.

Von der Aufnahme einer Stromcharte.

Eine Stromcharte soll sich bis zur höchsten bekannten Ueberschwemmung erstrecken. Diese Inundations-Grenze ist gewöhnlich schwer anzugeben; indessen werden doch einzelne Punkte mit Gewißheit zu bestimmen seyn, und als solche werden sie genau in die Charte eingetragen. Uebrigens soll eine solche Charte alle Sandbänke, Inseln, verlassene Strombette, oder sogenannte Altwasser, Brücken, Wehren, Ableitungs-Kanäle für hydraulische Werke, und in den Hauptstrom einmündende Bäche und Flüsse enthalten. Vorzüglich genau muß aber das Flußbett und der Stromstrich eingetragen werden.

§. 11.

Vom Nivellement.

In einem Fluße bringt jede Veränderung im Zuflusse auch eine Veränderung in der Tiefe, so wie in der Neigung seiner Oberfläche hervor.

Bei einem weit ausgedehnten Nivellement sind, während solches vorgenommen wird, mehrere solche Veränderungen zu befürchten, und wenn sie eintreten, muß hierauf besonders Rücksicht genommen werden.

Zu den Beobachtungen der Veränderungen der Wasserhöhen des Flusses, oder vielmehr um die Neigung des Wasserspiegels bei jedem Wasserstande kennen zu lernen, sind die Pegel nöthig. Dergleichen Pegel sollten daher in hinlänglicher Zahl und zweckmäßiger Situation am Flusse angebracht seyn, und die Beobachtungen an denselben regelmäßig vorgenommen werden, und dann sind sie wesentlich nützlich bei hydrometrischen Messungen.

Dergleichen Messungen aber sollten vorgenommen werden, wenn der Fluß im Beharrungs-Stande ist, das heißt, wenn die Abflußmenge der Zuflußmenge gleich ist.

Von diesem Beharrungsstande des Flusses ist der Beharrungszustand des Flußbettes verschieden.

Wenn ein Strom so viel Geschwindigkeit hat, daß er Theile vom Grundbette und von den Wänden ablösen kann, so äußert er fortwährend das Bestreben, die Gestalt seines Bettes zu verändern. Tritt irgendwo dieser Fall ein, so erweitert er sein Bett, und das abgerissene Flußmaterial sinkt dann zu Boden, wo sich die Geschwindigkeit des Wassers vermindert. Ist aber an einer Stelle das Flußbett so beschaffen, daß weder die Ufer noch das Grundbett vom Strome angegriffen werden, so tritt der **Beharrungszustand des Flußbettes** ein.

§. 12.

Wenn der Wasserspiegel eines Flusses auf seinem Stromstriche, nämlich auf der Linie, in welcher die schnellsten Stromfäden fließen, genau wagrecht wäre, so würde ein Nivellement auf Einem Ufer genügen; da aber dieses vorzüglich in den Krümmungen der Fall nicht ist, so muß auf beiden Ufern nivellirt werden, wenn die möglichste Genauigkeit verlangt wird.

Auch im Stromstriche selbst ist bisweilen der Wasserspiegel höher; allein die Messung ist bei breiten Strömen so unsicher, und das Resultat so unbedeutend, daß hierauf nicht gerechnet werden darf. Ueberhaupt ist bei Querschnitten, die senkrecht auf dem Stromstriche stehen, die Abweichung des Wasserspiegels von der horizontalen Linie äußerst geringe, und will man sie durch ein Nivellement wissen, so erhält man eine Controle, zu den Nivellements der gegenseitigen Ufer.

§. 13.

Von der Ausmessung der Querprofile.

Stromprofile sollten, wie oben schon erinnert wurde, nur beim kleinsten Wasserstande, oder wenn der Fluß im Beharrungs-Stande ist, gemessen werden. Am besten dazu ist der niederste Wasserstand, und dann hat auch der Fluß die geringste Breite. Die Querprofile werden dann durch die Quernivellements vollendet, wobei man von den Stationspunkten des Längenprofils ausgeht.

In Stromkrümmen ist in der Regel das Wasser eines solchen Querschnittes an concaven Ufern höher als an den converen, und da wo ein Fluß durch Einbauten oder steigenden Boden des Grundbettes retardirt wird, kann die Oberfläche des Wassers erhoben seyn, daher muß bei Aufnahme solcher Profile auch auf die Oberfläche des Wassers Rücksicht genommen werden.

§. 14.

Die Aufnahme der Querprofile geschieht auf folgende Art.

Von einem Ufer zum andern, wird quer über den Fluß und senkrecht über den Stromstrich ein Seil gespannt. Ist der Fluß von keiner bedeutenden Breite, so bedarf das überspannte Seil keine Unterstützung in der Mitte; hat

aber derselbe eine Breite von 300 Fuß und darüber, so muß man dem Seile in der Mitte einen Stützpunkt geben. Bei noch größerer Breite des Flusses sind natürlich noch mehrere solche Stützpunkte nöthig. Zu den Stützpunkten dienen festgeankerte Kähne in beliebigen Entfernungen. Die über den Fluß gespannten Seile werden immer in gleiche, größere oder kleinere Theile, (z. B. in 1, 3, 5 Ruthen) getheilt, und die Theilpunkte durch Lappen vom farbigem Tuch bezeichnet. In einem Kahn werden dann die Tiefen der Theile, welche an dem gespannten Seile bezeichnet sind, mit einer Sondirstange gemessen. Diese aber ist eine hinlänglich starke Stange, an deren unterm Ende eine kreisrunde, einen Fuß im Diameter haltende, 3 Zoll dicke hölzerne Scheibe befestiget ist. Diese Stange muß rund und durch bemerkliche Zahlen in ganze, halbe und viertel Fuße eingetheilt seyn. Beim Messen wird man finden, daß das Wasser vermöge seiner Geschwindigkeit an der Sondirstange aufstaut und aufsprudelt. Folglich wird an derselben stromaufwärts die Tiefe etwas zu groß und und stromabwärts zu klein befunden. Da an einer sehr richtigen Messung eines Profils sehr viel gelegen ist, so hat man dazu alle mögliche Sorgfalt anzuwenden.

Zur Messung größerer Wassertiefen reicht die Sondirstange nicht mehr hin, und man bedient sich dazu eines Seiles, welches am Ende mit einem Gewicht beschwert wird, das um so schwerer seyn muß, je größer die Geschwindigkeit des Flusses ist. Die Abtheilungen des Seils, nach Fußen, werden mit Knoten oder Läppchen bezeichnet.

§. 15.

Da Beobachtungen höherer Wasserstände, als die im normalen Zustande des Flusses, nöthig sind, so müssen auch solche, welche sich zur höchsten Inundation erstrecken, durch ein Nivellement aufgenommen werden.

Die Tiefen des Flusses werden an den Stellen gemessen, welche die mit Läppchen bezeichneten Abtheilungen des Seiles angeben. Da aber das Seil bald mehr bald weniger angespannt ist, so kann sich ein Unterschied gegen die wahre Breite des Flusses ergeben. Daher wird die wahre Breite des Flusses auf eine andere Art gemessen, und auf diese die einzelnen Abtheilungen gleichheitlich vertheilt.

Wenn man bei den vorbeschriebenen Messungen in den Querschichten auch die Tiefen in dem Stromstriche bemerkt, so läßt sich, wenn das Gefälle der Oberfläche bekannt ist, auch ein Längendurchschnitt zeichnen. Bei einer solchen Zeichnung bedient man sich aber zur Auftragung der Höhen eines weit größern Maßstabes als zu den Längen, weil außerdem der Abhang des Wasserspiegels in der Zeichnung unmerkbar klein seyn würde.

§. 16.

Von der Ausmittlung der Wassermenge durch Messung der Geschwindigkeit in einzelnen Querprofilen.

Die Hydraulik lehrt, daß die Wassermenge, welche durch den gemessenen Querschnitt eines Flusses in Zeit einer Sekunde fließt, durch das Produkt aus dem Flächeninhalte des Querschnittes, durch die stattfindende Geschwindigkeit ausgedrückt wird, vorausgesetzt, daß dieselbe Geschwindigkeit in jeder Stelle des Querschnittes dieselbe ist. Dieß ist aber in keinem Flusse der Fall, denn die dem Boden und den Wänden der Ufer zunächst fließenden Theile der Flüssigkeit, werden durch Adhäsion und Cohäsion mehr zurückgehalten als die weiter entfernten. Es müssen daher Messungen der Geschwindigkeit in mehreren Tiefen vorgenommen werden.

§. 17.

Je größer der Umfang eines Profils bei einerlei Flächeninhalt desselben ist, desto langsamer fließt das Wasser, weil es mehr Widerstand an den Wänden zu überwinden hat. Daher die Geschwindigkeit der Flüsse bei einem niedern Wasserstande sich vermindert. Daher kommt es auch, daß kleine Bäche, die mit größern Flüssen einerlei Gefälle haben, oft weit langsamer fließen als diese.

In großen und mächtigen Flüssen ist die verzögernde Einwirkung des Flußbettes im Verhältnisse zum Raum, welcher von dieser befreit bleibt, beinahe unmerklich, dagegen ist dieser Einfluß in kleinen Bächen weit merkbarer. Wenn übrigens bei beiden Flüssen alle übrigen Umstände gleich sind, so wird folglich der kleine Strom mehr verzögert als der größere, weil in diesem eine größere Wassermasse sich nach dem Gesetze der Schwere freier und ungehinderter bewegen kann.

§. 18.

Nach angestellten Beobachtungen fließt das Wasser wegen der Adhäsion in der Mitte des Wasserspiegels über der größten Tiefe oder im Stromstriche, weit schneller, als an den Wänden des Flußbettes; daher der Wasserspiegel gegen die Mitte höher gefunden wird, als an den Wänden des Flußbettes, weil das schneller fließende Wasser weniger Seitendruck äußert, als das langsam fließende.

Wenn gleich kein allgemeines Gesetz zur Bestimmung der Abnahme der Geschwindigkeit aus den angestellten Beobachtungen sich ableiten läßt, so geht doch so viel hervor, daß die Geschwindigkeiten von oben nach unten zu abnehmen, und daß für einerlei Vertikallinie, bei größern Geschwindigkeiten an der Ober-

fläche, die Abnahmen bei einerlei Tiefen größer sind, als bei kleinen Geschwindigkeiten.

Eytelwein hat daraus gefolgert, daß sich die Geschwindigkeit des Wassers auf jeden Fuß Tiefe um $\frac{8}{1000}$ Theil der Geschwindigkeit seiner Oberfläche vermindert.

In h Fuß Tiefe würde demnach die Geschwindigkeit des Wassers $= 0{,}00\,s\,C, h$, und daher am Grundbette $C\ 0{,}00\,s\,C.h$ seyn. Die mittlere Geschwindigkeit C′ wird demnach aus der obern und untern Geschwindigkeit gefunden, wenn man beide zusammengelegte Größen halbirt.

$$C' = C + \frac{(C - 0{,}00\,s.\,C\,h)}{2} = C\,(1 - 0{,}004\,h)$$

wobei sich alle Größen auf rheinl. Fuß beziehen.

§. 19.

Man verwechsle aber nicht diese mittlere Geschwindigkeit mit der mittlern Geschwindigkeit in einem Querprofile. Soll aber die Wassermenge, welche ein Fluß in einer Sekunde wegführt, gesucht werden, so muß man die Geschwindigkeit in verschiedenen Punkten des Querschnittes und zwar immer die mittlere Geschwindigkeit der ganzen Tiefe bestimmen.

Da es aber in einem unregelmäßigen Flusse nicht möglich ist, die Wassermenge desselben nach der oben gefundenen Formel für die gleichförmige Bewegung des Wassers in Flüssen zu bestimmen, so bediene man sich eines Stromgeschwindigkeits-Messers, wovon weiter unten noch etwas vorkommt, um die einzelne Geschwindigkeit eines Querprofils auszumitteln, und hiernach die Wassermenge zu berechnen.

Da es aber nicht leicht ist, besonders bei tiefen Flüssen, die verschiedenen Geschwindigkeiten in jeder Tiefe zu messen, und man selten mit einem Instrumente versehen

ist, um die Geschwindigkeiten bis auf das Grundbett zu finden, so beobachte man die Geschwindigkeiten an der Oberfläche des Wassers und berechne dann die mittlere Geschwindigkeit für jede Tiefe.

§. 20.

Um also die durch das Querprofil A B C D Tab. I. Fig. 1. in einer Sekunde strömende Wassermenge zu finden, theile man das Querprofil in mehrere Abtheilungen, beobachte an der Oberfläche bei E F G H die Geschwindigkeit und messe die dazu gehörige Tiefe E D, F S, G C, H t. Alsdann kann die mittlere Geschwindigkeit für jeden vertikalen Streifen, und hieraus die Wassermenge auf folgende Art gefunden werden.

Wenn z. B. bei einer Ausmessung die Weiten A E = 4 Ruthen, E F = 8, F G = 8, G H = 8, und H B = 4 dergleichen, und die Tiefen E D = 5 Fuß, F F = 8, G C = 11, H t = 7 Fuß gefunden sind; wenn ferner die Geschwindigkeiten der Oberfläche bei E = 2,4, bei F = 4,3, bei G = 4,2 und bei H = 3,1 Fuß beobachtet sind, so kann die mittlere Geschwindigkeit nach dem vorher gefundenen Ausdrucke für jede zugehörige Tiefe gefunden werden.

Theilt man alsdann die Weite E F, F G, G H in gleiche Theile, und zieht die Vertikallinien d k, c e, f h und multiplizirt den Inhalt jeder Fläche, wie A d k, d c e k, c f h e, f B h mit der dazu gehörigen mittlen Geschwindigkeit, so gibt die Summe aller Produkte die gesammte Wassermenge, welche durch den ganzen Querschnitt abgeführt wird.

Es sei der Inhalt von A d k = 480 □ Fuß.
. . . . . d c e k = 768 — —
e f h e = 1056 — =
f B h = 672 — —

und die berechneten mittlen Geschwindigkeiten.

für ED = 2,361 Fuß,
— FS = 2,916 —
— GC = 4,015 —

so erhält man die Wassermenge

Adk = 480 . 2,361 = 1133,2 Kubikfuß
dcch = 768 . 2,916 = 2239,4 —
cfhc = 1056 . 4,015 = 4239,8 —
fBh = 672 . 2,963 = 1991,1 —

Es fließen daher durch das ganze Stromprofil A B C D in einer Sekunde 9603,6 Kubikfuß Wasser.

§. 21.

Einige Bemerkungen über die gewöhnlichsten Instrumente zur Messung der Geschwindigkeit des Wassers, und über die Anwendung derselben.

Um die Geschwindigkeit des Wassers an der Oberfläche zu wissen, kann man sich jedes schwimmenden Körpers bedienen. Ein sehr einfaches Werkzeug dazu ist die Schwimmkugel. Diese hohle Kugel besteht aus polirtem Messing und hat allenfalls 10 bis 12 Zoll im Durchmesser. Dieselbe hat eine kleine Oeffnung um Wasser in die Kugel schütten zu können, welche Oeffnung dann mit einem Propf verschlossen wird. Neben dieser Oeffnung hat die Kugel ein Oehr, um einen Drath daran befestigen zu können. Wird die Kugel nur so weit mit Wasser gefüllt, daß noch ein Theil davon auf dem Wasserspiegel sichtbar bleibt, so findet man damit die Geschwindigkeit der Oberfläche, auch bei kleinen seichten Flüssen die mittlere Geschwindigkeit. Füllt man die Kugel aber noch mehr oder ganz mit Wasser und versenkt sie in eine beliebige Tiefe, in welcher sie der am Oehr befestigte, oben mit einem Stück Kork versehene Drath erhält, so bekommt man auch die Geschwindigkeit des Wassers in der Tiefe. Der gedachte Drath mit dem oben befestigten Kork hält, wie

gesagt, die Kugel in der Tiefe, aber er macht auch den Weg sichtbar, den die Kugel im Wasser durchschwimmt. Da der auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Kork immer einigen Einfluß auf die Bewegung der Kugel hat, so erhält man die Geschwindigkeit des Wassers in der Tiefe nicht vollkommen genau, jedoch in den meisten Fällen hinreichend.

§. 22.

Um die Geschwindigket des fließenden Wassers zu finden, kann auf folgende Art verfahren werden.

Dazu gehört jedoch ein Fluß, der parallele Ufer und so ziemlich eine gleiche Tiefe hat. Mit dem Ufer f i Tab. I. Fig. 2 parallel steckt man sich in einiger Entfernung davon die Linie g h ab und dabei kann die Länge von g bis h 200 Fuß betragen. Ferner steckt man rechtwinklicht mit g h die Linien g k und h l ab, und jede derselben kann eine Länge von 80 Fuß haben. Die Punkte g, h, k und l werden nun mit senkrecht gestellten Stäben bezeichnet, und die Entfernung von k bis l beträgt dann ebenfalls wie g h 200 Fuß. Nun verlängert man die Linie g h über den Fluß hinüber bis e und richtet hier einen Stab auf; eben so verfährt man mit der Linie h l und errichtet bei d einen senkrecht stehenden Stab. Hinter die Stäbe k und l werden Personen gestellt, welche beobachten, wenn die schwimmende Kugel auf der Linie k e bei b ein- und auf der Linie l d bei c wieder austritt.

Ist dieß alles so vorbereitet, so wird die Kugel mittelst eines Kahns, allenfalls 50 Fuß über b bei a ins Wasser gebracht. Der Beobachter bei k fängt an die Sekunden zu zählen, wenn der Schwimmer bei b eintritt und zählt fort, bis der Beobachter bei l das Zeichen gibt, und die Kugel bei c ankommt.

Diese Operation muß dann mehrmal wiederholt werden. Die verflossenen Zeitsecunden, welche der Schwimmer

in gerader Linie durchlaufen hat, geben die Geschwindigkeit des Wassers an der Oberfläche für jede Sekunde durch eine leichte Rechnung. Beträgt die Zeit 50 Sekunden, so ist die Rechnung folgende:

$50 : 200 = 1 : \frac{200}{50} = 4$ Fuß für den Weg, den das Wasser in einer Sekunde durchläuft.

Uebrigens sind noch mehrere Instrumente bekannt, um die Geschwindigkeit des Wassers in einer beliebigen Tiefe messen zu können, welche auf der Theorie des Stoßes bewegter flüssiger Körper beruhen und deren Beschreibung hier zu weitläufig wäre.

§. 23.

Unter die hydrometrischen Arbeiten dürfte auch eine hydrotechnische Beschreibung der zu behandelnden Haupt- und Nebenflüsse zu zählen seyn. Diese besteht:

1) in der Untersuchung des Flußbettes und der Ufer in Hinsicht der Materialien, woraus sie bestehen, mit Berücksichtigung des Widerstands, den sie leisten.
2) in Untersuchung des Materials, welches der Hauptfluß, so wie die Nebenflüsse führen, als Steine, Kies, Grand, Schlick ꝛc.
3) In der Beobachtung der Ueberschwemmungen, ihrer Dauer und Höhe, dann der Eisgänge;
4) in einer Beschreibung der auf den Flüssen gebräuchlichen Flöße, Schiffe und ihrer Größe und endlich
5) in einer Beschreibung der in den Flüssen liegenden Wehren, Ueberfällen, Grundschleußen, Einbauten u. s. w.

Zu einer solchen Beschreibung diene noch folgende vorläufige Bemerkung:

§. 24.

Wenn die Geschwindigkeit des Wasser in einem Flusse groß genug ist, so setzt sie Körper in Bewegung, die specifisch schwerer sind, als das Wasser. Ist abgeschliffener Kies oder sind irreguläre Steine von mehreren Zoll im Durchmesser im Flußbette, so richtet der Strom die Steine senkrecht in die Höhe, überwirft solche, und so werden sie wälzend weiter geschoben, wobei ein hörbares Geräusch, wie von siedendem Wasser, entsteht. Größere Steine werden in eben der Art, bei hinreichender Geschwindigkeit des Wassers ergriffen und weiter geführt.

Diese Erscheinung verdient unter Berücksichtigung der Umstände, und mit welcher Geschwindigkeit das Flußmaterial durch die beschleunigte Kraft weiter geführt wird, eine genaue Untersuchung und Beobachtung.

Wird ein Fluß durch Einbauten eingeengt, so wird die Geschwindigkeit desselben vermehrt, das Grundbett wird auf oben beschriebene Art angegriffen und vertieft.

Durch Einbauten auf einer Seite, vom Ufer ab, in den Strom hinein, wird das Wasser auf die andere Seite getrieben, und liegen Kiesbänke in dem Flusse, so werden diese abgebrochen, und dadurch erhält der Strom eine etwas andere Richtung. Diese Angabe wird, wenn weiter unten von den Buhnen die Rede ist, deutlicher werden.

Eine andere Art der Vertiefung des Grundbettes, womit gewöhnlich eine Abnagung der Ufer verbunden ist, entsteht durch Wirbel, Strudel und Widerströme. Wenn sich eine Portion Wasser im Kreise, horizontal oder vertikal herum bewegt, so heißt dieß ein Wirbel. Die Wirbel sind beweglich, wenn sie der Strom mit sich fortführt, unbeweglich, wenn sie an demselben Orte bleiben.

Diese wühlen den Grund auf und greifen die Ufer an.

Die horizontalen Wirbel machen Vertiefungen des

Grundes, welche Kolke genannt werden. Je größer die Geschwindigkeit ist, mit welcher sich das Wasser durch die von den horizontalen Wirbeln hervorgebrachten Kolken stürzen will, desto größer werden auch die Strudel. Ist die aus verengten Durchlaßöffnungen, Strömungen u. s. w., vom Grundbett oder vom Ufer aufgewühlte trübe Materie, unterhalb wieder zu Boden gefallen, so daß die Tiefe des Flusses da, wo das Wasser wieder gleichförmig abfließt, viel geringer ist, als an den Stellen, wo sich die horizontalen Wirbel befinden, so entstehen Widerströme, die sich in langen elliptischen Bögen kreisen.

§. 25.

Ueber die Vertiefung des Grundbettes und über die Abnagung der Ufer sollten bei jedem Flusse, welcher hydrotechnisch behandelt werden soll, eigene Beobachtungen angestellt werden, denn es kommt dabei hauptsächlich auf das Material und dessen Mischung an, woraus das Flußbett besteht.

Dabei werden zwei Hauptfragen vorkommen:

1) Wie groß muß die Geschwindigkeit des Wassers am Boden seyn, um das Material, woraus das Grundbett oder das Ufer besteht, in Bewegung zu setzen und zum Abbruch zu bringen?

2) Bei welcher Geschwindigkeit des Wassers bleibt das Grundbett oder das Ufer unter den Verhältnissen eines gegebenen Falles in Ruhe, und wird nicht angegriffen?

Es kommen Fälle vor, wo nur eine glückliche Lösung beider Fragen zu einem erwünschten Resultate führen kann.

Es kann der Fall vorkommen, daß bei der Correktion eines Flusses die Vertiefung des Grundbettes wesentlich nothwendig wird, z. B. bei einem Durchstiche. Gewöhn-

lich rechnet man darauf, daß der durchstochene Kanal erst durch Ueberschwemmungen sich erweitern und vertiefen muß. Kommt aber in der durchstochenen Linie etwas tiefer eine kieferige thonhaltige Lage vor, so ist das durch den Kanal strömende Wasser nicht vermögend das Grundbett zu vertiefen und dadurch kann der ganze Durchstich verunglücken. — Hieraus folgt dann die praktische Regel: Bei jedem Durchstichgraben das künftige Flußbett, in Hinsicht des Materials, woraus es besteht so tief zu untersuchen, als es nothwendig vertieft werden muß. Die Untersuchung geschieht am sichersten durch Nachgraben an mehreren Stellen, oder auch blos mit dem Erdbohrer. Die Erdschichten wechseln nach ihrer Ausdehnung nach der Länge und Breite oft sehr schnell und in geringen Entfernungen ab, und daher sind auch mehrere solche Untersuchungen anzustellen.

§. 26.

Das Austreten der meisten Flüsse erfolgt nicht regelmäßig, und es können in jeder Jahreszeit Ueberschwemmungen eintreten; aber in dem einen Flußbezirke sind sie von längerer Dauer als in dem andern.

Unsere Gebirgsflüsse werden, wenn in den Monaten April und Mai der Schnee in den Gebirgen schmilzt, bei gleichzeitigen Regengüssen leicht überschwemmt und solche erreichen nicht selten die Höhe einer Ueberschwemmung beim Eisgange. Beobachtungen hierüber sind dem Hydrotekten in mancher Beziehung von Wichtigkeit, vorzüglich wenn Correktionen an solchen vorgenommen werden sollen. Ueber die nachtheiligen Wirkungen des Eisganges wird weiter unten mehr vorkommen.

§. 27.

Dem Hydrotekten ist es Pflicht, die Floß- und Schiffahrt auf einem Strome in jeder Hinsicht zu begünstigen,

und derselben alle Hindernisse aus dem Wege zu räumen. Daher wird er sich genaue Kenntnise von den gebräuchlichen Fahrzeugen verschaffen, und nicht nur ihre Größe, sondern auch ihrer Form und sonstigen Einrichtung ein stetes Augenmerk zuzuwenden.

Alle in einem Strome befindlichen Bauwerke, Einbauten, Grund- und Ueberfallwehre und dergleichen müssen mit allen ihren Nebenwerke in die Flußcharte eingetragen werden, und dann ist es nöthig, solche unter allen Umständen zu beobachten und auf ihre Wirkung zu sehen. Bei einer solchen Aufmerksamkeit kann es möglich werden, dergleichen Bauwerke, wie z. B. Ueberfallwehre, wo nicht ganz zu beseitigen, wohl aber zu verbessern und mit Grundfallen zu versehen u. s. w.

Da die Erforschung aller Kräfte, welche die Natur an einem Flusse ausübt, dem Hydrotekten, der diese Kräfte nie mit Trotz zu seinem Vortheile leiten und bezähmen kann, von der größten Wichtigkeit ist, so sollen hierüber noch weitere Bemerkungen und Beobachtungen mitgetheilt werden.

§. 28.

Von der Entstehung der Stromkrümmen, von den Uferabbrüchen und Aluvionen.

Den meisten Strömen sind für ihre größern, öfters erfolgenden Ueberschwemmungen, gewisse Grenzen, entweder von der Natur oder durch Kunst gesetzt, welche sie nicht leicht ohne außerordentliche Veranlassung überschreiten. Innerhalb dieser Grenzen bewegt sich der Fluß mit mäßigen Veränderungen bei jedem mittelmäßigen Hochwasser, verändert öfters seinen Stromstrich, manchmal selbst sein Ufer, und tritt bei niederm Wasserstande in die jüngst gemachte Stromrinne zurück.

Diese gedachte natürliche oder künstliche Grenze über-

schreitet der Fluß nur bei außerordentlichen Veranlassungen, und die nachtheiligen Wirkungen werden dann um so gefährlicher. Dazu liefern unsere Gebirgsflüsse genugsam Belege, und dergleichen Ereignisse kommen nur dann vor, wenn der Strom keine bestimmte Normalbreite für den höchst möglichsten Wasserstand hat.

Fließt ein Fluß mit starkem Gefälle durch eine lockere Erd- oder Kiesmasse, so weicht er jedem zufälligen Widerstande leicht aus, und dadurch entstehen Krümmen, die sich leicht vergrößern.

So kann z. B. an einem durch eine Ueberschwemmung herbei geführten entwurzelten Baume, den nachher das zurückgetretene Wasser nicht mehr Kraft genug hatte, weiter zu schaffen, der Fluß einen Widerstand finden, der eine Krümme erzeugt. Wird ein solcher Widerstand aus Mangel an Beaufsichtigung des Flusses nicht bald beseitiget, so kann dieser die Ursache einer bedeutenden Stromveränderung werden. Hieraus geht schon hervor, wie nöthig es ist, dergleichen Flüsse beständig unter Aufsicht zu erhalten. Dergleichen Veränderungen aber kommen bei allen Gewässern in natürlichen Betten vor, und daher schweift die Stromrinne bald am rechten, bald am linken Ufer.

§. 29.

Man kann daher mit Gewißheit sagen: Die Ursache der immerwährenden Veränderungen der Stromfäden ist darin zu suchen, weil das Strombett aus ungleichen, nämlich aus lockeren und dichteren Materialien besteht, die ungleichen Widerstand leisten. Die schwächsten Stellen geben nach und die Stromfäden werden angezogen, ihre Bahn zu verändern.

Das Grundbett eines Stromes hat eine gegen den Horizont geneigte Lage, bald geringer gegen den Was-

serspiegel, bald größer. Das Wasser sucht nun in denjenigen Stellen, nach der Länge des Stromschlauches, wo das Material den geringsten Widerstand leistet, die Neigung des Grundbettes der Neigung des Wasserspiegels gleich zu machen. Dadurch entsteht eigentlich die Stromrinne, mit welcher sich alle Stromfäden, vermöge wechselseitiger Adhäsion und wechselseitigen Druckes, parallel zu laufen bestreben. Die weiter davon entfernten Stromfäden verlieren von ihrer Geschwindigkeit, vorzüglich wenn das Grundbett viele Unebenheiten hat. Dann bilden sich auf der Oberfläche des Wassers kleine Wirbel.

Der Strömung widerstrebende Körper, drängen die Stromrinne gegen schwache Stellen des Grundbettes, und dieses strebt sich mit den ersten, nämlich mit den widerstehenden Körpern parallel zu setzen, und daher entsteht Abbruch.

Je größer der Abbruch an einem Ufer wird, desto größer wird die Stromkrümme. In Stromkrümmen wird die größte Geschwindigkeit des Wassers in der größten Tiefe, mit der größten Erhebung des Wasserspiegels, in den Quersectionen an concaven Ufern angetroffen.

§. 30.

Besteht das angegriffene Ufer aus einem lockern Geschiebe, so entsteht in kurzer Zeit ein Abbruch, der sich auch beim gewöhnlichen Wasserstande vergrößert. Wird aber ein Ufer von Pflanzenwurzeln zusammengehalten, oder ist es vorherrschend thonhaltig, oder thonschieferig, so ist längere Zeit dazu nöthig.

Beim Angriff eines Stromufers geht zunächst die Dossirung verloren. Die Stromfäden greifen das Ufer in der Art an, daß die Dossirung abgefressen wird und die Uferwand vertikal dasteht; hierauf unterhöhlen sie solche und das überhängende Erdreich stürzt mit den etwa darauf befindlichen Gesträuchen und Bäumen in den Fluß, welche,

wenn sie an nachtheiligen Stellen des Flusses abgesetzt werden, sehr oft zu großen Verheerungen im Flußbett beitragen.

Ist aber einmal ein Abbruch angefangen, so sucht die nagende Kraft des Wassers die Wirkung fortzusetzen und der Abbruch wird von Bedeutung. Gewöhnlich wechseln die Erdschichten, woraus eine Uferwand besteht. Die obere Lage ist gewöhnlich fester als die übrigen, weil sie von Pflanzenwurzeln zusammengehalten wird. Hierauf folgt Grand oder Kies, welcher leichter angegriffen werden kann, und die Unterminirung des Ufers geht um so schneller von Statten.

Der nun am concaven Ufer liegende Strom sucht aber bei dem niedersten Wasserstande, wo, wie gesagt, die Stromrinne die größte Erhebung in der Quersection hat, den lockern Grand und Kies in Abbruch zu bringen. Ist aber einmal dieß erfolgt, so sinken die obern Erdmassen von selbst nach.

§ 31.

Während ein niederer Wasserstand das Ufer in der Art unterhöhlt, wird man auf der Oberfläche des Wassers kleine Wirbel längs des Ufers bemerken. Hat sich bei einem Flusse ein Abbruch gebildet, und wird das in der Concave liegende Ufer immerwährend angegriffen, so vergrößert sich das convexe Ufer, wenn solches auch in Hinsicht der Festigkeit seiner Bestandtheile weit weniger Widerstand leisten könnte als das entgegengesetzte. Die Vergrößerung des converen Ufers aber geschieht nach einer sehr flachen Dossirung, welche bei allen converen Ufern angetroffen wird.

In Gegenden, welche den Gebirgen näher liegen, sind die Angriffe und Verwüstungen heftiger und schneller, die Krümmungen kürzer, mannigfacher und die Be-

schädigungen häufiger als in Gegenden, die dem Meere näher liegen.

§. 32.

Den Uferabbrüchen sind immer Uferanschlämmungen entgegengesetzt; das im Abbruch begriffene Ufer verliert seine Dossirung, erhält eine senkrechte oder gar unterhöhlte Wand, und die Uferanschlemmung setzt sich in noch flacherer Dossirung an.

Wenn eine Stromkrümmung sich selbst überlassen bleibt, so wird an dem concaven Ufer das Wasser immer fort fressen, und man hat kein Beispiel, daß ein Zustand eintritt wo der Abbruch von selbst aufhört, es müßte denn weiter oben, durch irgend eine Veranlassung, der Strom einen ganz andern Lauf nehmen und das Ufer ganz verlassen.

Wird eine Serpentine so groß, daß sich die Krümmen beinahe begegnen, und zwischen zwei Curven eine Erdenge gebildet wird, so kann ein Durchbruch erfolgen, und auf diese Art rectificirt sich der Fluß von selbst.

Indessen kann ein Fluß mehrere Krümmen bilden und oberhalb solchen kann durch eintretende Umstände der Strom eine ganz andere Bahn einschlagen und nun verläßt er die unterhalb gelegenen Serpentinen. Die ganze Wassermasse nimmt nun einen ganz andern Lauf, und die vorigen Serpentinen werden Altwässer, oder verlassene Flußbette, wobei der Abbruch von selbst aufhört. dergleichen Beispiele findet man bei unsern Gebirgsflüssen häufig.

§. 33.

So lange ein solcher Fluß nur unbedeutende, nicht tief in nutzbares Land eingreifende Krümmungen bildet, sucht der Anwohner desselben, und selbst der Hydrotekt,

unter dessen Aufsicht der Fluß steht, nur mit geringen Mitteln geringem Schaden abzuhelfen, und wagt keine durchgreifende Correction. Bleibt aber der Fluß, durch zusammentreffende Umstände und Verhältnisse, allenfalls durch Schwierigkeiten bei der Ausmittlung der Unterhaltungs- oder Concurrenzbeiträge u. s. w. sich lange Zeit selbst überlassen, schweift er in großen Serpentinen umher, und kann bei so großer Verwirrung nur mit zweckmäßigen Durchstichen total geholfen werden, dann wird die Correktion der ganzen Flußstrecke leicht. Dieß scheint parador; allein die Folge wird diese Angabe rechtfertigen.

Durch so viele und große Stromkrümmen erwächst nothwendig in einem ganzen Flußbezirke ein solcher Nachtheil, der, seye es auch mit einem sehr großen Kostenaufwande, gehoben werden muß, denn viele Stromkrümmen verzögern die Geschwindigkeit des Wassers, das Gefälle vertheilt sich, der vielen Ausschweifungen wegen, auf eine große Länge, und bei jedem der verschiedenen Wasserstände wird das Wasser aufgehalten und zurück gestaut. Daher können und müssen häufige Stromkrümmungen Anlaß zu häufigen Ueberschwemmungen geben. Um den so oft wiederkehrenden Ueberschwemmungen, welche nun auch bei minder hohen Wasserständen eintreten, und den dabei häufig vorkommenden Uferabbrüchen zu begegnen, muß nothwendig eine radikale Correcktion vorgenommen werden.

§. 34.

Uferabbrüche aber können noch durch andere Ursachen herbei geführt werden, welche wir hier nicht übergehen dürfen. Wenn ein bedeutender Nebenstrom in einen Hauptstrom einmündet, der erste aber durch Regengüsse oder durch Schmelzen des Schnees in den Gebirgen oberhalb stark anschwillt, während der letzte noch in seinem gewöhn-

lichen Zustande ist, so wird der Hauptstrom aus der Bahn gedrängt, und die Geschwindigkeit desselben unterbrochen.

Die Stromrinne des Hauptflusses wird nun nachtheiliger Weise an ein Ufer gelenkt, und es entsteht ein Abbruch.

Ein solcher einmündender Gebirgsfluß führt nun gewöhnlich bei heftigen Wolkenbrüchen Schlamm, Kies und Steine mit sich und schlämmt das Bett des Hauptstromes an. Diese Anschlemmungen aber können wieder die Ursache eines gegenüber liegenden Abbruches werden.

Einbauten, welche zu hoch über dem niedersten Wasserstande liegen, oder wohl gar eine falsche Richtung haben, geben Veranlassung zu Uferabbrüchen.

Mit dem Abbruche der Ufer, wodurch eine Menge Material in den Fluß geführt wird, ist, wie schon erinnert wurde, immer eine Aufschlämmung verbunden.

Ein Strom, welcher so hoch anschwillt, und Flußmaterial und trübe Materie führt, welche er theils der Stromrinne und den Ufern entreißt, theils aus höhern Gegenden viele Meilen weit herabführt, solche in die Wassermasse vertheilt, oder am Boden mit fortwälzt, hat weder in den Längen- noch Querprofilen gleiche Geschwindigkeit. In einer übermäßigen Breite des Stromes, welche vor oder nach Stromengen, an concaven Ufern angetroffen wird, wird die Geschwindigkeit des Wassers so geringe, daß es das Flußmaterial nicht weiter fortschaffen kann; es wird abgelagert und macht Anschlämmungen.

Nicht selten lagert sich eine solche Anschlämmung in Form einer Insel an, und zwar von größerm oder kleinerm Umfange, je nachdem der Absatz des Flußmaterials mehr oder weniger ist.

§. 35.

Es ist gar kein ungewöhnlicher Fall, daß unterhalb converen Ufern in großen Strombreiten Sand oder Kiesbänke entstehen, die sich nachher durch weitere Niederschläge oder Anschlämmungen vergrößern. Oft sind ganz gering scheinende Gegenstände Veranlassungen zur Bildung von Sand- oder Kiesbänken in einem breiten Strome, z. B. eine sitzenbleibende Eisscholle oder ein von einem Ufer abgerissener Baumstrunk mit seinen Wurzeln, wenn er im Strome liegen bleibt. Durch weitere Anschlämmungen können sich dergleichen Kiesbänke so weit erheben, daß sie über den gewöhnlichen, ferner dann über den höchsten Wasserstand hervorragen und sich dann von selbst bestauden. So bewachsen kann man diese Anhöherungen Inseln nennen.

In unsern Gebirgsflüssen ist die Entstehung solcher Inseln gar nicht selten; aber es ist auch eben so wenig selten, sie in kurzer Zeit durch Hochwasser wieder fortgerissen zu sehen. Dieses geschieht vornämlich in solchen Flußstrecken, welche sich selbst überlassen bleiben und wo durch Bauten kein urbares Land oder sonst ein Gegenstand zu erhalten ist.

§. 36.

Von den Wirkungen der Eisgänge auf die Stromufer.

Eisgänge können für Flüsse und Ströme von den nachtheiligsten Folgen seyn. Bald greifen sie das Ufer an, bald das Grundbett, und wenn die Eisschollen sich zusammen drängen und Dämme bilden, so steigt das Wasser über sie hin, und schlägt fürchterliche Kolke aus. Eben solche Anhäufungen verursachen die höchsten Ueberschwemmungen, welche cultivirte Grundstücke verwüsten,

die Brücken bedrohen oder beschädigen und andere im Flusse liegende Bauwerke zerstören. Es ist daher nothwendig dieses Naturereigniß näher kennen zu lernen; da aber klimatische Einwirkungen hier eine große Rolle spielen, und viele physische Nebenumstände hierauf Einfluß haben, auch jeder Strom seine eigene Nachtheile dadurch hat, so kann hier nur im Allgemeinen von den Eisgängen gesprochen werden.

Unsere Gebirgsflüsse frieren nicht alle Winter, und nur bei einer äußerst strengen Kälte zu.

Im Winter bildet sich bei großer Kälte eine Eisdecke auf dem Flusse, nach dem Grad der Kälte mehr oder weniger dick. Diese Eisdecke wird so lange vom Wasser getragen, als sich die Wassermasse nicht verändert. Durch den Frost aber wird dem Flusse, wenigstens ein Theil des Wassers entzogen, welches er durch Nebenbäche und Quellen erhält, und auch dadurch, weil statt Regen Schnee fällt. Die Eisdecke wird dann nicht mehr vom Wasser getragen und sie sinkt durch ihr Gewicht bis auf den Wasserspiegel, wobei sie in große Tafeln zerbricht.

Gewöhnlich bleibt sie in der Art auf dem Wasserspiegel liegen und friert wohl wieder zusammen. Tritt nun Tauwetter ein, so vermehrt sich der Zufluß des Wassers, die Geschwindigkeit unter der aufliegenden Eisdecke wird größer und dazu kommt eine gewisse Druckhöhe, welche sich durch Aufstau oberhalb bildet und einen Druck gegen die Eisdecken hervorbringt, der so groß wird, daß er dieselbe hebt und zerbricht. Das Eis wird nun bald in größern, bald in kleinern Tafeln oder Schollen vom Wasser weiter geführt.

Diese schwimmenden Eisschollen aber beschädigen gewöhnlich das Ufer, und die im Strome liegenden Bauwerke, indem sie solche abreiben.

Wird aber der Zug oder Fortgang dieser Eisschollen auf irgend eine Art gehindert, was vorzüglich in einer

Concave des Flusses leicht geschehen kann, so schieben sie sich über- oder untereinander und es entsteht eine Eisstopfung, die nicht selten quer durch den Fluß geht, und den Abfluß des Wassers fast gänzlich hindert Dadurch aufgehalten muß sich nothwendig der Wasserspiegel oberhalb des Eisdammes heben, und zwar so lange bis der Druck so groß wird, daß er den Eisdamm durchbrechen kann, oder bis das Wasser unterhalb sinkt, und so dem Drucke oberhalb, bis zum Zerbrechen des Eisdammes vermehrt.

Steht ein solcher Eisdamm lange fest, so werden die Ländereien innerhalb der Inundationsgrenze überschwemmt und dadurch beschädiget oder schlechter gemacht, wenn statt eines fruchtbaren Schlammes Kies und Sand abgelagert wird, wie solches bei unsern Gebirgsflüssen der Fall ist.

§. 37.

Eisstopfungen entstehen in Concaven, welche der Strom bildet, in Stromengen, aber auch da, wo die Geschwindigkeit des Wassers bedeutend abnimmt.

Wenn bei Brücken der Strom so beengt ist, daß der freie Durchgang der Eisschollen gehindert wird, so entstehen auch hier Eisstopfungen, die der Brücke selbst sehr gefährlich werden können. Eine Aufeisung vor dem zu erwartenden Eisgang ist daher hier zu empfehlen. Ueberhaupt sollten alle Bauwerke, die einen Zusammenhang mit der Eisdecke haben, vor dem Eintritt des Eisganges, aufgeeiset werden.

Wenn ein Fluß auch nicht ganz zufriert, oder anfängt sich mit Eis zu bedecken, so setzt der Frost zuerst an den Ufern an, und bildet kleine Eisschollen, was mehrentheils bei Nacht geschieht. Bei Tag werden diese gehoben und in den Fluß getrieben und fortgeführt. Solche Eisschollen nennt man hier Grundeis. Auch diese

können eine Eisstopfung verursachen, wenn sie der Fluß häufig treibt, vorzüglich dann, wenn zugleich ein heftiges Schneegestöber entsteht, wodurch die kleinen Eisschollen mit Schnee bedeckt werden. Sie häufen sich gewöhnlich da, wo das Wasser wenig Geschwindigkeit hat, und man nennt sie dann hier Schneekatzen.

Wenn die Verstopfung eines Flusses mit solchem Grundeise nicht so gefährlich ist, wie ein Eisdamm, so kann sie doch zu Abbrüchen und Veränderungen des Flußbettes Anlaß geben.

Zur Abnagung der Ufer trägt das Grundeis immerhin bei, denn jede am Ufer angefrorne und wieder losgerisse Scholle, nimmt Kies mit sich fort, und führt solches in den Strom hinein.

§. 38.

Von den zu Gebote stehenden Mitteln zur Verbesserung eines Stroms überhaupt, und von der Deckung der Ufer durch Deckwerke und Buhnen, und ihre Construction.

Der größte Nachtheil bei einem Strome erwächst durch die Veränderung seines Bettes, und zur Verbesserung desselben gibt die Hydrotechnik über nachstehende wesentlich von einander verschiedene Bauwerke Unterricht. Diese sind:

1) Uferbefestigungen oder Deckwerke, und solche werden angewendet, wenn ein in Bruch versetztes Ufer gedeckt oder geschützt werden soll. Dergleichen Deckwerke können aus Steinwürfen bestehen, oder von Holz gemacht werden, und dann heißen sie Beschlächte, Bollwerke. Die dauerhaftesten Uferdeckwerke sind Futtermauern von behauenen Quadern oder Feldsteinen; am

gewöhnlichsten aber werden dergleichen Bauten von Faschinenwerken aufgeführt.

2) Buhnen. Diese haben, je nachdem sie zu einem Zweck angewendet werden, verschiedene Benennungen. Wenn ein im Abbruch stehendes Ufer sehr lang ist, so werden zur Verminderung der Kosten blos Buhnen angelegt, oder wenn ein entgegengesetztes Ufer, um demselben eine bessere Richtung zu geben, angegriffen, oder auch, wenn auf die Vertiefung eines Grundbettes damit gewirkt werden soll. Dergleichen Buhnen werden von Faschinenwerken, oder mit Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen ausgeführt.

3) Coupirungen oder Sperrbuhnen werden ausgeführt, wenn ein Flußarm ganz abgeschnitten oder gesperrt werden soll.

4) Ueberfälle sind Einbauten, welche einen Theil des Wassers aufstauen, bei höherem Wasserstande aber einen Theil darüber hin fallen lassen. Endlich

5) Durchstiche und Regulirung ganzer Flußstrecken.

Die beiden Nr. 3 und 4 können von Stein, von bezimmerten Hölzern und von Faschinen hergestellt werden.

§. 39.

Von den Uferdeckwerken.

Uferdeckwerke werden angelegt, um ein im Angriff befindliches Ufer zu decken, und es wurde schon angemerkt, daß man sich dazu auch der eingeworfenen Steine bedient. Daher soll hier im Allgemeinen das Wesentlichste von dieser Bauart, in so fern sie an Flüssen vorkommt, vorgetragen werden.

Die einzuwerfenden Steine müssen eine Unterlage von Faschinen oder bei einer beträchtlichen Tiefe von Sinkstücken erhalten. Dabei muß auf eine Böschung gesehen werden, welche der Steinwurf durch die herabrollenden Steine von selbst bildet oder nach Umständen eine noch weit flachere. Hierauf muß nun gleich beim Anfange der Arbeit Rücksicht genommen werden, damit die Faschinen-Unterlage sogleich weit genug in den Fluß hinein gemacht wird. Die Steine werden entweder vom Ufer oder von Schiffen aus eingeworfen, und die Größe derselben muß nach der Geschwindigkeit des Stroms gewählt werden. In Flüssen von mäßiger Geschwindigkeit kann man mit Steinbrocken oder dem Abfall in Steinbrüchen auskommen, hingegen in reißenden Strömen müssen Steine von einigen Centnern angewendet werden. Beim Einwerfen der Steine ist ferner dahin zu sehen, daß die größern so viel wie möglich nach außen, die kleinern aber gegen die Mitte zu liegen kommen, wobei jedoch durchaus keine Höhlungen entstehen dürfen. Ein solcher Steinwurf wird längs des brüchigen Ufern von der nöthigen Breite zum Verhältniß der Wassertiefe hergestellt, bis es den Wasserspiegel erreicht, und von hier an können die Steine regelmäßig gesetzt werden. Man kann sich dazu auch großer Feldsteine bedienen, und solche in Moos legen oder auch in Mörtel setzen, je nachdem es die Umstände gestatten. Da ein solches Uferdeckwerk nur da in Anwendung kommen kann, wo die Steine dazu in Menge zu haben sind, versteht sich wohl von selbst. Auch ist leicht einzusehen, daß eine so maßive Uferdeckung jeder andern vorzuziehen ist, sobald es mit Einsicht und in gehöriger Art ausgeführt ist.

§. 40.

Ferner wurde §. 38. bemerkt, daß Uferdeckwerke auch von Holz hergestellt werden können, welche Bauwerke Be-

schlächte oder Bollwerke genannt werden. Hierzu wurde schon im ersten Theile §. 127 u. f. eine Anweisung gegeben. Eben so wurde daselbst auch von den Futtermauern gehandelt.

Wenn hölzerne Beschlächte oder Bollwerke über den niedersten Wasserstand erhöht sind, so sind sie einem baldigen Ruin unterworfen, weil das Holzwerk, welches der äußern Luft und dem Wasser ausgesetzt ist bald verfault. Man soll daher dergleichen Bollwerke so weit sie aus Holz bestehen unter den niedersten Wasserstand legen, und hierauf eine beruchwehrte Ueberböschung anbringen.

Tab. I. Fig. 3. ist die Construktion einer solchen Uferdeckung.

Man schlägt nämlich längs am Ufer Pfähle mit einer Neigung etwa von 12 Grad in einer Entfernung von 3 Fuß, von Mittel zu Mittel und versieht diese Pfahlreihe oben mit einem Holm. Im Querprofil ist der Pfahl mit Lit. a und der Holm mit b bezeichnet. Kann man, wenn die sämmtlichen Pfähle unter Wasser abgeschnitten werden müssen keine Zapfen an die Pfähle schneiden, so wird der Holm mit starken eisernen Nägeln aufgenagelt. Hinter dieser Pfahlreihe werden Senkfaschinen 10 bis 12 Zoll im Durchmesser haltend, eingelegt und hinter diesen die Erde oder Kies eingedammt. Die Senkfaschinen ersetzen eine Wand von bezimmerten Hölzern und um eine Unterspühlung zu vermeiden werden vor der Pfahlwand etliche Faschinen eingeworfen. Die Oberböschung wird sehr flach gemacht und berauchwehrt. Diese Oberböschung ist hier mit b c bezeichnet und der Stand des niedersten Wassers mit b d.

Da die Buhnen von welchen nun gehandelt werden soll, gewöhnlich aus einem Packwerk von Faschinen, oder aus Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen

bestehen, so soll hier vorläufig vom Faschinenbau gehandelt werden.

Vom Baue der Deckwerke aus Faschinen, so wie von den Spreitlagen und der Verauchwehrung der Ufer, wird weiter unten mehr vorkommen.

§. 41.

Vom Faschinenbau an Flüssen.

Zum Faschinenbau, wozu hier auch der Bau mit Senkfaschinen gerechnet wird, gehören folgende Materialien.

1.) Baumzweige zu Faschinen.

Die besten Zweige zu Faschinen liefern alle Weidengattungen. Außer diesen aber werden zu Faschinen verwendet Erlen, Birken, Eschen, Espen u. s. w. In Ermanglung dieser kann man auch Faschinen von Tannen, Fichten, Buchen und Eichenzweigen verfertigen. Eine Faschine ist ein Bündel abgehauener Zweige, deren unteres Ende allenfalls einen Zoll oder etwas darüber im Durchmesser haben soll. Die Länge dieser Zweige kann 9 bis 12 Fuß betragen. Aus diesen Zweigen wird mit den Stammenden ein Bündel zusammen gelegt, dessen unterer Theil 1 Fuß im Durchmesser halten muß. Derselbe wird nun mit 3 bis 4 Bändern von Baumzweigen versehen, und die nun fertige Faschine hat in der Länge 9 — 12 Fuß, am untern Ende 12 und in der Mitte 8 Zoll im Durchmesser Wenn in eine Faschine kurze Zweige eingebunden werden, so läßt sich dieser Betrug an den Stammenden erkennen.

2.) Baumzweige zum Binden der Wippen.

Hierzu werden Zweige von Weiden, Pappeln und Birken verwendet. Die frischen Zweige werden gedreht und an die obere Spitze eine Schleife gemacht. Mit diesen werden nun die Wippen auf einer sogenannten Wip-

penbank, welche aus eingeschlagenen Pfählen besteht, gedreht.

Die Zweige zu den Wippen werden vom Faschinenholze ausgewählt und dazu schöne lange Aeste genommen. Eine fertige Wippe soll 4 bis 5 Zoll im Durchmesser haben und wird alle 8 Zoll mit einem Bande versehen. Die Zweige auf der Wippenbank werden so gelegt, daß nicht alle Stammende an einem Orte zusammen kommen; sie werden vertheilt und dann dafür gesorgt, daß die dicken Theile in die Wippe versteckt werden, und außerhalb nicht zu sehen sind. Dergleichen Wippen werden 50 und noch mehr Fuß lang gemacht, und ihre vorzüglichste Eigenschaft ist, daß sie hinlängliche Festigkeit haben und nicht leicht auseinander gezogen werden können. Ferner ist bei der Verfertigung derselben dahin zu sehen, daß die sämmtlichen Schließen der Bänder auf eine Seite kommen. Beim Aufnageln der Wippen werden die Bänder nach unten gekehrt, weil sie in dieser Lage am wenigsten beschädigt werden. Die Wippen dienen zur Befestigung und zum Zusammenhalten der Faschinen, und kommen deßhalb quer über die Faschinenlagen. Daher sollen sie nicht zu dicke seyn, damit sie keine so große Zwischenräume geben; sind sie aber zu schwach, so werden sie leicht beim Aufnageln zersprengt.

3.) Holz zu Wippenpfählen.

Die Wippen werden, wie schon erinnert, quer über die Faschinen genagelt, und zu diesem Zwecke hat man dergleichen hölzerne Nägel nothwendig. Dergleichen Pfähle sind 4 Fuß lang und 1 bis 1½ Zoll stark. Man soll sich hüten stärkere Pfähle anzuwenden, weil sonst die Wippen dadurch gespalten würden. Man verwendet dazu solches Holz, welches zu Faschinen zu stark ist, oder vom Abfall der Pfähle, wenn mit Senkfaschinen gebaut wird. Außerdem ist auch jedes Holz dazu zu gebrauchen, welches sich leicht spalten läßt.

Außer diesen Wippfählen oder Nägeln kommen beim Wasserbau aber auch noch kürzere vor, welche zu Spreitlagen und Rauchwehren verwendet werden und Spickpfähle heißen. Diese haben nur 2 Fuß in der Länge und zu diesen nimmt man gerne frisch gehauene Weidenzweige welche dann, wenn sie im Herbste oder Frühjahr verwendet werden, gerne auf dem Werke ausschlagen und einwurzeln, wodurch der ganze Bau eine große Festigkeit erhält.

Wenn eine Spreitlage dem Eisgange ausgesetzt ist, bedient man sich der Acker- oder Hackenpfähle, welche nur von Baumzweigen gehauen werden. Am starken Ende läßt man nur einen Seitenzweig etwa 3 bis 4 Zoll lang stehen, durch welchen der Pfahl einen Hacken erhält.

4) Stangen- oder Baumstämme.

Diese kommen nur beim Bau mit Sackfaschinen vor, und dazu wählt man Fichten oder Tannen. Zu den Pfahlwänden hat man Pfähle von 5 bis 6 Zoll im Durchmesser nöthig, und diese werden von Stangen erlangt, welche am untern Ende 6 — 7 Zoll im Durchmesser haben. Gewöhnlich gibt eine solche Stange 3 Nutzen, nämlich drei Pfähle, wobei eine Spitze übrig bleibt, die auf eine andere Art, z. B. zu Flechtzäunen verwendet werden kann. Die Stärke der Pfähle zu dergleichen Pfahlwänden richtet sich nach der Wassertiefe, in welche gebaut wird, und daher müssen in manchen Fällen auch stärkere Stangen verwendet werden.

Manchmal findet man in den Auen an den Flüssen starke Erlen, und können diese zu Pfählen verwendet werden, so sind sie zu gewissen Bauten sehr vorzüglich. Es versteht sich wohl von selbst, daß kernfaule Stangen oder vom Borkenkäfer angegriffene Hölzer nicht zu dergleichen Pfählen genommen werden dürfen.

Bei der Bauart mit Senkmaschinen können Fälle

vorkommen, daß eine Pfahlreihe mit einem Kronholze oder mit einem Holme versehen werden muß. Hierzu und dann auch zu Streben, welche öfters vorkommen, müssen stärkere Hölzer, nämlich Baumstämme genommen werden. Deren Stärke richtet sich dann nach der Stärke der Pfähle und nach der Tiefe des Wassers, in welches das Bauwerk zu stehen kommt.

5) Beschwerungs-Material.

Zu Packwerken und zu Senkmaschinen ist Beschwerungs-Material nothwendig, welches in der Nähe der Baustelle aufgesucht wird. Wenn die Faschinen, woraus ein Packwerk construirt wird, noch grün und stark belaubt sind, so kann Kies und grober Sand dazu verwendet werden, sind sie hingegen trocken, so ist lehmige Erde und Rasen dienlich dazu. Ist man genöthigt, bloßen Sand als Deckmaterial zu verwenden, so soll wenigstens dafür gesorgt werden, die erste Faschinenlage mit einer thon- oder lehmartigen Erde zu beschweren, damit der übrige Sand nicht so leicht durchfällt.

Uebrigens können auch die Faschinenlagen bei Packwerken mit grobem Kies und Steinen von der Größe eines Hühnereies bedeckt werden.

Die letzte Schichte eines Packwerkes muß aus Dammerde bestehen, damit die Weidenzweige Nahrung zum Ausschlage haben.

In die Senkfaschinen werden Steine eingebunden, damit sie hinlänglich schwer werden und zu Boden sinken. Die Steine sollen die Größe einer Mannsfaust haben, dürfen aber auch um die Hälfte noch kleiner seyn. Man läßt solche auf den nahen Kiesbänken durch Taglöhner sammeln, und in Schubkarren oder Kähnen auf den Bauplatz führen, wo die Faschinen gebunden werden.

Es tritt oft der Fall ein, daß man das grobe Beschwerungs-Material weit herbeischaffen muß, wodurch sich

natürlich die Kosten erhöhen. Es ist aber doch besser, etwas gröbere Steine mit einem erhöhten Kostenaufwande herbeischaffen zu lassen, als feines Kies ohne Vermischung mit fetter Erde, zum Beschweren der Senkfaschinen anzuwenden, weil solches leicht ausgespühlt werden kann.

Von der richtigen und zweckmäßigen Beschwerung einer Senkfaschine hängt sehr viel ab, vorzüglich bei solchen, welche einer Pfahlwand blos vorgeworfen werden, damit sie nicht leicht unterspühlt wird. Eine solche frei liegende, blos vom Wasser an die Pfahlwand gedrückte Senkfaschine soll, wenn sie unterspühlt wird, nachsinken, und darf daher nichts von ihrer Schwere verlieren. Die blos zum Vorwerfen bestimmten Senkfaschinen werden auch etwas größer, und oft 1½ Fuß im Durchmesser haltend gebunden, und vorzüglich mit den großen Steinen, welche in der Gegend aufzutreiben sind, beschwert. Diese einfachen Materialien reichen hin, in einem mittelmäßig großen Gebirgsstrome ein Bauwerk zu construiren, welches — Steinconstruction ausgenommen — jedem andern an Dauer gleichgestellt werden kann.

§. 42.

Von den Werkzeugen und Geräthschaften zum Faschinenbau, dann zur Herstellung der Pfahlreihen und Fertigung der Senkfaschinen.

Die Werkzeuge sind in Hinsicht ihrer Zahl weit größer als die der Materialien. Man hat nöthig:

1) Aexte, vorzüglich zur Herrichtung der Rüstungen und zum Bezimmern der Baumstämme nothwendig.
2) Beile zum Faschinenhauen und die Pfähle damit zu spitzen.
3) Schnittmesser, um die Spitzen der einzurammenden Pfähle damit glatt zu machen.
4) Bohrer. Einer, welcher ein Loch von ½ Zoll, und

ein anderer der ein Loch von 1 Zoll bohrt. Mit dem letzten werden die Pfähle mit einem Loche über Hirn versehen.

5) Faschinenmesser, von gerader Form und nicht mit aufgebogener Spitze.
6) Handsägen zum Gebrauche bei Rüstungen und Waldsägen zum Abschneiden der Pfähle u. s. w.
7) Handrammen mit vier Armen und einem Loche durch die Achse.
8) Eiserne Laufstange, an welcher die Ramme gehoben und fallen gelassen wird.
9) Faschinenwürger, zum Binden der Senkfaschinen; wird weiter unten näher beschrieben.
10) Eiserne Schaufeln zur Aushebung der Erde und des Kieses.
11) Stechschaufeln, um Rasen ausheben zu können.
12) Hammer und Zange, um Pfahlschuhe annageln zu können.
13) Hölzerne Schlägel, zum Binden der Senkfaschinen.
14) Eiserne Schlägel, um Pfähle zu den Rüstungen einschlagen zu können.
15) Schubkarren zur Herbeischaffung der Erde und Steine ꝛc.
16) Rüstungen. Dazu sind nöthig
   a) Bezimmerte und runde Stämme und Stangen.
   b) Böcke, auch hier unter der Benennung Schrägen bekannt.
   c) Bretter und Bohlen zur Bedeckung der Gerüste, und Belegung der Karrenbahnen.
   d) eiserne Klammern, um Streichhölzer auf Pfähle zu befestigen.
   e) Leist- und Bretternägel zu Rüstungen.
17) Schnüre und Stricke zum Abstecken der Baulinie.
18) Maasstäbe; auch lange Stangen, ein Senk-

blei und Sondirstangen zur Messung der Tiefe des Wassers.

19) Stangen mit eisernen Hacken; um etwas aus dem Wasser ziehen zu können.

20) Wagen und Kähne zum Transport der Materialien, wovon ein Kahn beständig auf dem Bauplatz im Wasser befindlich seyn soll.

21) Stößer, zum Aufdrucken der Faschinen auf den Boden.

22) Faschinenlehren oder eiserne Ringe mit einem Gewinde, um die untern Enden der Faschinen damit messen zu können.

23) Wasserstiefel für Vorarbeiter u. s. w.

24) Eine Bauhütte.

Eine Bauhütte, in welcher der Bauführer sein Schreiben besorgt, dient auch zur Aufbewahrung kleiner Werkzeuge und zugleich bei Nacht als Wachthütte.

§. 43.

Von den Packwerken.

Uferdeckwerke, Buhnen u. dgl. Bauten können als Packwerke construirt werden. Ein Packwerk entsteht, wenn vom Ufer ab, in den Strom hinein, auf der Oberfläche des Wassers eine Lage Faschinen gelegt, diese mit Wippen und hölzernen Nägeln verbunden, und dann mit Erde beschwert wird, so daß sich solche senkt, worauf dann eine zweite Schichte kommt u. s. w. bis sich die erste Schichte vermöge des aufgebrachten Beschwerungs-Materials auf den Grund senkt, und dieser Körper dann als ein festes Gewebe von Baumzweigen betrachtet werden kann, welches vermöge seiner Form und Anordnung dann dem Wasser Widerstand leistet.

Eytelwein entwickelt in seiner praktischen Anweisung zur Bauart der Faschinenwerke folgende Regeln und

Grundsätze, von welchen Anweisungen man nicht wohl ohne Nachtheil abweichen darf.

Der Körper, welcher aus Faschinen gebildet wird, er mag nun als Uferdeckwerk oder als eine Buhne dienen, muß eine breite Basis und eine dem Faschinenbaue angemessene Dossirung haben. Bei der Dimension eines solchen Bauwerkes kommt es immer auf die Wassertiefe an, in welche gebaut wird. An gefährlichen Stellen sollte man den Packwerken eine flachere Dossirung als an weniger gefährlichen geben; allein man kann einem Packwerke ohne Nachtheil seiner übrigen Festigkeit nur eine einfüssige Böschung geben. Man baut mit Faschinen, welche einen Fuß im Durchschnitt haben, und wollte man zur Erzielung einer anderthalbfüssigen Böschung die Faschine $1\frac{1}{2}$ Fuß weit ohne Beschwerungs-Material legen, so würde der mittlere Körper des Packwerks auf den Grund sinken, die vortretenden Faschinenenden aus Mangel an Schwere schwimmen und nach oben zu stehen. Auch würde der Eisgang eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß frei liegende Faschine leichter beschädigen, als eine, welche nur 1 Fuß frei liegt. Es wird daher als Regel angenommen, dem Baukörper unter allen Umständen nur eine einfüssige Böschung zu geben.

§. 44.

Ein Packwerk erhält erst dann die erwünschte Festigkeit, wenn dessen Krone bepflanzt und ausgewachsen ist, denn nicht sowohl die dünnen Ruthen des Strauches als vielmehr die Wurzeln desselben, welche sich in dem Packwerke verflechten, geben ihm eine solche Festigkeit, daß es dem stärksten Stromanfalle und dem Eisgange Widerstand leisten kann. Ein solcher Pflanzenwuchs muß aber alle 3 bis 4 Jahre zur gehörigen Zeit abgehauen werden, so daß nie Stämme auf dem Werke entstehen. Einem so behandelten Faschinenkörper kann auch der

schlimmste Eisgang nicht schädlich seyn. Wenn hingegen die Krone nicht bewachsen ist, so wird durch die Sonnenhitze das Faschinenholz so mürbe, daß die Bänder der Faschinen und Wippen aufspringen, und Wasser und Eisgang kann die obere Faschinenschichte leicht zerstören, welcher der Ruin der übrigen nachfolgen muß.

Es wurde schon oben erinnert, daß auf jeden Faschinen-Körper, wenn die Weidenreiser ausschlagen und wurzeln sollen, eine Schichte Dammerde gebracht werden müsse; eine zweite Bedingung dabei aber ist, daß die Krone weder zu hoch noch zu tief über, oder unter dem kleinen Sommerwasser, welches im Durchschnitt bei einem Strome jährlich einzutreten pflegt, liegen darf, damit die Pflanzen die gehörige Feuchtigkeit zum Ausschlagen und Wurzeln erhalten, und damit sie im entgegengesetzten Falle, wenn sie beständig unter Wasser wären, nicht dadurch verderben.

Wenn in einem Flusse der Wasserstand im Sommer nicht zu sehr veränderlich ist, so kann man den durch viele Erfahrungen begründeten Satz annehmen: Die Krone eines Packwerkes, einen Fuß hoch über dem gewöhnlichen Sommer-Wasserstande anzunehmen. Bei dieser Anordnung kann man annehmen, daß der Weidenstrauch unter allen Umständen Nahrung hat; aber auch ein großes, gewöhnlich nicht lange anhaltendes Sommerwasser schadet der Pflanzung wenig oder nichts.

Wenn aber der Wasserstand eines Flusses großen Veränderungen unterworfen ist, d. h. wenn während des Sommers oft ein hohes Wasser eintritt, so darf die Krone des Bauwerks etwas höher gelegt werden.

Durch diese bisher angeführten Umstände wird die Höhe der Krone eines Faschinenwerkes bestimmt, und dazu liefern genaue Pegelbeobachtungen nützliche Dienste.

Gemachten Erfahrungen gemäß setzt sich jedes neu angelegte Packwerk nach einiger Zeit, allenfalls auf 12 Fuß

Höhe noch 1 Fuß, und hierauf muß bei der Bestimmung der Höhe solcher Bauten Rücksicht genommen werden.

§. 45.

In Hinsicht der Construction der Bauten aus Faschinen ist noch Folgendes zu bemerken und zuerst die Frage zu beantworten: sollen die Spitzen der Faschinen nach außen gegen das Wasser oder nach innen des Faschinenkörpers gekehrt werden?

Hierauf mag nachfolgende Antwort dienen:

Wenn man die Spitzen nach innen und das dicke Ende der Faschine nach außen bringt, so bedarf es keiner großen Schwierigkeit dieselbe aus dem Baukörper zu ziehen, weil sie nach innen immer dünner wird. Wenn demnach Eisschollen an ein solches Packwerk angefroren sind die beim Wachsen des Stromes fortschwimmen, so können leicht Faschinen ausgezogen werden, womit der erste Schritt zur Zerstörung des Werkes gethan ist. Da es auch bekannt ist, daß je größer der Widerstand ist, den ein Körper dem anstoßenden Eise entgegensetzt, desto heftiger wirkt dasselbe auf ihn und desto größer ist die Erschütterung. Da nun die Spitzen der Faschinen weniger Widerstand dem anstoßenden Eise, als die Stammenden demselben leisten, so ist es immerhin anzurathen, bei allen Packwerken die Spitzen der Faschinen nach außen und die Stammende derselben nach innen zu kehren, wo sie auch eine bessere Befestigung erhalten kann.

§. 46.

Am zweckmäßigsten und schicklichsten werden alle Packwerke im Sommer angelegt, nicht nur weil diese Zeit den Arbeitsleuten am besten zusagt, sondern auch weil sich dann das Werk bis zum Herbste gehörig setzen kann, um dasselbe auszugleichen und mit einer Spreitlage oder

Rauchwehre zu versehen, damit seine Krone vor dem Eintritt des Eises geschützt ist.

Auf alle Fälle läßt sich eine Spreitlage im Sommer nicht anlegen, weil zu befürchten ist, daß die Weiden verderben und nicht auswachsen, und eben so kann keine Spreitlage ausgeführt werden, bevor sich das Werk nicht gehörig gesetzt hat. Wird daher im Herbst gebaut, so kann die Krone nicht vor dem Anfall des Eises geschützt werden.

Bauten im Frühjahr können leicht durch Hochwasser zerstört werden.

§. 47.

Es ist allerdings mit Schwierigkeiten verbunden die Construktion eines Packwerkes zu beschreiben, und deutlich und anschaulich zu machen, zumal wenn man in Hinsicht des Raumes beschränkt ist, und die Beschreibung so kurz als möglich zu liefern verbunden ist. Es sind dabei Handgriffe nöthig, welche leichter auf dem Bauplatze bei der Ausführung begriffen werden, als durch Beschreibung und Zeichnung. Indessen soll hier doch der Versuch in gedrängter Kürze gemacht werden, welcher doch den Nutzen gewähren kann, dem angehenden Techniker auf die beim Prakwerkbaue vorkommende Manipulation aufmerksam zu machen.

Da aber zu diesem Vortrage ein bestimmtes Bauwerk zum Beispiel ein Deckwerk, eine Buhne oder dergleichen gewählt werden muß, so glaubt man, daß hierzu eine Buhne am schicklichsten seyn wird.

Um aber den Bau einer Buhne richtig beschreiben zu können, muß vorher erklärt werden, was man eigentlich unter Buhnen zu verstehen habe. Davon müssen wir demnach zuerst handeln.

§. 48.

Von den Buhnen.

Eine Buhne ist ein Bauwerk in Form eines dossirten Dammes, welcher sich vom Ufer ab in den Fluß hinein erstreckt. Dieser Damm hängt dann auf einer Seite mit dem Ufer zusammen. Derjenige Theil einer Buhne, welcher mit dem Ufer zusammen hängt und mit demselben verbunden ist, heißt die Wurzel, die andere Spitze aber im Wasser der Kopf. Der oben platte Theil die Krone und die abgeschrägten Seiten die Böschungen.

Diese Buhnen unterscheiden sich bei vielen Technikern

1) in Schutzbuhnen
2) — Treibbuhnen
3) — Fangbuhnen
4) — Schöpfbuhnen
5) — Trennungsbuhnen und
6) — Sperrbuhnen.

Diese sollen nun in Hinsicht ihrer zu leistenden Wirkung näher erklärt werden.

Zu 1) Die Schutz- oder Abweisbuhnen sind bestimmt, ein Ufer gegen Abbruch zu schützen. Sie werden vom Ufer, oder von einem Bauwerke, welches erst zur Begrenzung des Ufers (für die größere Normalbreite des Flusses, angelegt wird, in den Strom hinein gebaut. Von der Richtung dieser Buhnen und von ihrer Benennung darnach, wird weiter unten gehandelt.

Zu 2) Treibbuhnen, welche auch Rauschbuhnen genannt werden, sind bestimmt, eine Sandbank oder eine Insel abzubrechen, oder den breiten Fluß auf seine Normalbreite zu reduciren, und das Grundbett zu vertiefen. Im letzten Falle muß jedoch die Höhe der Buhnen, zumal wenn mit Sackfaschinen gebaut

wird, ihre Höhe gegen den Wasserstand berücksichtigt werden, was auch bei Nr. 1 der Fall ist.

Zu 3) Fangbuhnen haben hauptsächlich zum Zweck, Vorland neben sich anzusetzen, und mithin auch die Breite des Flusses zu vermindern.

Zu 4) Schöpfbuhnen sollen einen Fluß anziehen, oder einen Theil davon abschneiden und eine andere Richtung geben.

Zu 5) Trennungsbuhnen oder Separationswerke dienen einen Strom nach zwei Richtungen zu trennen.

Zu 6) Sperrbuhnen versperren ganze Flüsse und sind eigentliche Zuschlüsse. Am häufigsten werden dergleichen Buhnen von Faschinen, (dem eigentlichen Packwerke) hergestellt, weil das nöthige Buschholz dazu fast überall zu haben ist, und weil man auch in jeder Tiefe damit bauen kann. Inzwischen können dergleichen Bauwerke auch von Stein oder von Baumstämmen, oder von beiden zugleich ausgeführt werden.

Eine sehr vortheilhafte Bauart ist dabei die aus Senkfaschinen, welche aber weiter unten beschrieben wird.

Von der Richtung der Buhnen, Nr. 1 und 2 gegen den Strom ist noch Folgendes zu bemerken. Dabei sind drei Fälle zu unterscheiden:

Tab. I. Fig. 4 heißt eine senkrechte oder perpendikuläre Buhne, weil sie einen rechten Winkel mit dem Stromstrich macht.

Tab. I. Fig. 5. Wenn die Buhne in der Richtung von der Wurzel gegen den Kopf Stromaufwärts gekehrt ist, und mit dem darauf fließenden Wasser einen spitzigen Winkel macht, heißt sie eine declinante Buhne. Die Seite a b, welche längs der

Krone den Stoß des Wassers aufnimmt, heißt die Streichlinie.

Tab. I. Fig. 6 ist die Richtung der Buhne Strom abwärts gekehrt, so heißt sie eine inclinante Buhne.

§. 49.

Von der Construction einer Buhne aus Packwerk.

Wenn eine Buhne angelegt werden soll, so ist das Flußbett genau zu untersuchen, ob sich darin nicht starke Wurzeln, Steine und andere Unebenheiten befinden, welche verhindern können, daß sich der Bau ganz auf den Boden senke. Diese Unebenheiten müssen beseitiget werden, oder wäre dieß nicht möglich oder zu kostbar, so müßte eine günstigere Stelle für die Anlage der Buhne gewählt werden.

Um von dem Baue einer Buhne einen deutlichen Begriff geben zu können, muß ein wirklicher Fall angenommen werden, wobei nicht nur die Richtung oder die Streichlinie derselben und die Breite der Krone, sondern auch die Höhe des Ufers und die Tiefe des Wassers, in welches gebaut wird, angegeben sind. Im vorliegenden Fall ist gegeben

1) Die Richtung der Buhne oder die Streichlinie.
2) Die Tiefe des Wassers = 24 Fuß
3) Die Breite der Krone = 10 Fuß.
4) Das Ufer ist 4, höher als der Wasserspiegel.

Hiernach kann nun die Buhne abgesteckt werden, wie Tab. I. Fig. 7 zeigt; a b ist die Richtungslinie der Buhne; mit dieser parallel und in einer Entfernung von 10 Fuß wird sogleich die Krone der Buhne nach der Linie e d abgesteckt. Das vorliegende Bauwerk soll, wie

schon vorher erinnert wurde, eine einfüssige Böschung erhalten, und am Ufer müssen die Punkte dafür ebenfalls abgesteckt werden. Dieses geschieht, wenn senkrecht mit der Linie a b eine Perpendikel, die bis an das Ufer reicht und 24 Fuß mißt, aufgerichtet wird. Von dem Punkte c am Ufer wird dann mit c d ebenfalls eine Perpendikel c g errichtet und diese 24 Fuß lang gemacht.

Die Punkte a b und c d werden nun mit langen Stangen bezeichnet, und eben so die Punkte der Linien h g und f i als parallel mit a b und c d. Hiernach richtet sich nun der Vorarbeiter oder der Baumeister beim Bau der Buhnen und mit dem Einwerfen der Faschinen.

§. 50.

Lit. f h ist hier die Linie, welche das Ufer des Flusses bezeichnet, und sind diese beiden Punkte bestimmt, so wird das Ufer allenfalls 20 Fuß breit, bis zur Tiefe des Wasserspiegels nach der Linie f n h eingeschnitten. Beim Fortrücken des Baues bezeichnen die verlängerten Linien a b l und d c m die Krone der Buhne und die ebenfalls verlängerten Linien i f n und g h o die Basis des Faschinenkörpers mit der Abdachung.

So vorbereitet kann bei f Fig. 8 der Anfang mit dem Faschinenwesen gemacht werden. Die ersten Faschinen werden gegen den Strom in der Art gelegt, daß sie mit ihren Stammenden zur Hälfte auf das Ufer zu liegen kommen. Der Vorarbeiter muß sich beeilen, diese Lage zu vollenden, und sobald der Strom die letzten Faschinen etwas dreht, wird sogleich eine zweite Reihe angefangen, und wie diese geworfen ist, wird etwas von den Spitzen ab quer über die Faschinen eine Wippe geworfen und diese auf die Faschinen, wie auch an das Ufer bei f befestiget. Hierauf wird wieder eine Lage Faschinen aufgepackt um durch Belastung das Drehen derselben zu verhindern. Diese Lage wird jedoch etwas weiter gegen den Strom

Strom gerückt, und solche ebenfalls mit einer langen Wippe versehen. Auf diese Art wird für den sogenannten Anschluß gesorgt, und hinter demselben wird nun das Wasser ruhig, und so kann die Arbeit ohne Hinderniß fortgesetzt werden. Sämmtliche Faschinen werden nun mit ihren Stammenden nach der Mitte gerichtet, so daß die Spitzen einen Bogen bilden wie Fig. 8 f e h.

Es werden nun über die schon liegenden Faschinen andere in der Art geworfen, daß sie wie bei Lit. d etwas in den Strom hineinreichen. Hinter diese, landeinwärts aber, wirft man wieder Faschinen, womit sich der Vorarbeiter zurückziehen muß und die Lage c heißt dann die Rücklage u. s. w. Indem die Rücklagen geworfen werden, ist dahin zu sehen, daß die Stammenden von den darauf zu legen kommenden Faschinen bedeckt werden, so daß in der ganzen Lage kein Stammende, außer von denjenigen Faschinen, welche an das Ufer stoßen, mehr zu sehen sind.

Von den Faschinen, welche an das Ufer stoßen, werden die untern Bänder sichtbar, und diese werden dann abgehauen, und die Faschinen ausgebreitet.

Auf diese so vollendete Lage werden die Wippen ausgebreitet und genagelt, welche Arbeit ohne Verzögerung und Unterbrechung vorgenommen werden muß.

Beim Legen der Wippen ist Folgendes zu beobachten: Zuerst werden die Kreuzbänder aufgelegt. und zwar das erste i k dem Strome entgegen, und ein zweites l m den Strom abwärts gestreckt. Dann werden am Rande der Lage, im Bogen herum zwei Wippen unmittelbar neben einander so gestreckt, daß die Faschinenspitzen allenfalls 2 Fuß über solche hinausragen. Diese Randwippen werden sogleich mit 4 Fuß langen Nägeln zwei Fuß auseinander besteckt und so tief eingedrückt, daß sie noch einen Fuß hervorstehen. Weil die Faschinen am Rande

herum frei liegen, so ist dazu kein Schlägel nothwendig, und sie können blos mit der Hand eingedrückt werden.

Nun werden, parallel mit den Randwippen einfache Wippen im Bogen herum gelegt, und solche alle zwei Fuß mit Nägeln besteckt. Wo sich zwei Wippen überkreutzen, muß jedesmal ein Nagel gesteckt werden. Diese sämmtliche Nägel werden dann mit dem hölzernen Schlägel so tief in die Faschinen getrieben, daß sie nur 3 bis 4 Zoll über die Wippen hervorstehen. Dabei hat man jedoch dahin zu sehen, daß kein Nagel zu tief eindringt, oder sich ganz durchzieht.

§. 51.

Nach dieser Arbeit wird die Faschinenlage vom Lande gegen den Strom zu mit Erde beschüttet. Zur ersten Lage soll lehm- oder thonhaltige Erde genommen werden, weil solche nicht leicht durch die Faschinen fällt; zu den übrigen Lagen kann grober Kies gewählt werden. Zum Aufbringen der Erde auf die Faschinenlagen bedient man sich der Schubkarren. Dazu aber müssen Bretter und Dielen aufgelegt werden, denn auf der bloßen Faschinenlage dürfen die Schubkarren nicht gehen, weil solche Schaden verursachen würden. Wird die Erde zu Wasser in Kähnen herbei gebracht, so ist es am besten, solche bei k abzuladen, und von hieraus wird solche in oben angegebener Art verkarrt.

Die Dicke der aufzubringenden Erde hängt von verschiedenen Umständen ab, die sich erst bei der Ausführung eines solchen Baues an die Hand geben. In der Regel wird diese Erdlage 1 Fuß hoch angenommen, und sie soll sich gegen die Randwippen hin etwas verlieren, denn über den gedachten Rand darf gar keine Erde mehr gebracht werden, weil diese durchfallen und unnütz verlohren gehen würde, und weil es nicht rathsam ist das Senken dieser Schichte zu sehr zu beschleunigen. Ferner ist bei der

Auffüllung mit Erde dahin zu sehen, daß solche nicht, und nur die Faschinen unter das Wasser kommen.

Es kommt daher auf das specifische Gewicht der Erde und der Faschinen an, wie hoch man mit der Auffüllung gehen darf.

Die nun fertige erste Lage ist Fig. 9 im Profil vorgestellt. Diese Lage hat sogleich nachdem sie fertig geworden ist, eine Dicke von 4 Fuß; wird sie aber durch die darauf folgenden zusammengepreßt, so kann man sie nur zu 3 Fuß Dicke annehmen.

§. 52.

In derselben bisher beschriebenen Weise muß nun mit allen folgenden Schichten, welche auf die oben angegebene Wassertiefe nothwendig sind fortgefahren werden, bis die ganze Buhne zusammengesetzt ist.

Die Manipulation zur Herstellung eines Packwerkes, ist sehr schwer zu beschreiben, und hierin findet der angehende Wasserbaumeister bei der Ausführung sichere und schnelle Belehrung. Indessen kommt dabei doch manches vor, was als allgemeine Regel gelten kann, und auf dieses soll nun kürzlich aufmerksam gemacht werden.

Mit der folgenden Schichte wird ganz in der vorbeschriebenen Art der Anfang gemacht, und wenn sich der Strom der vorgelegten Faschinen bemächtiget und sie zu drehen strebt, so wird auch dießmal eine Wippe am Rande angebracht, diese aber nicht an das Ufer, sondern auf dem Bau selbst mit dem einen Ende befestiget, während das andere auf dem Wasser schwimmt. Dieses Ende wird dann gewöhnlich mit einem sogenannten Bocke unterstützt und in der gehörigen Richtung erhalten. Auf dieser Wippe wird dann das Auslegen der Faschinen so lange fortgesetzt, bis der Strom solche wieder zu drehen sucht, und dann eine neue Wippe angelegt, auf obige Weise befestiget und so weiter fortgefahren.

Von der Tiefe und der Geschwindigkeit des Stroms hängt es ab, wie weit eine obere Lage über die untere hervortreten soll oder darf. Daher ist es nicht möglich hierüber eine allgemeine Regel zu geben. Auch ist ein Unterschied zu machen zwischen denjenigen Schichten, welche Strom-einwärts gegen den Kopf hin, und zwischen denen, die zu beiden Seiten der Buhnen wegen der Böschung eingelegt werden. Die ersten dürfen gewöhnlich 6 Fuß gegen die untern vorgelegt, die letzten aber müssen oft von beiden Seiten eingezogen werden.

Die Ausladung oder die Basis der Böschung muß immer der Wassertiefe gleich kommen. Wird nun auf der Richtungslinie der Buhne Fig. 7, a b b l bei x die senkrecht aufgerichtete Linie der Wassertiefe gleich gefunden, so darf bei y die Faschinenschichte nicht gegen die untere weiter vorgelegt werden. Wäre die Wassertiefe weniger, so müßte die Lage eingezogen werden. Dabei wird vorausgesetzt, daß während des Fortschreitens der Arbeit die Wassertiefe immer gemessen werden muß und darnach richtet sich auch das Vorlegen oder Einziehen der Faschinen-Lagen.

§. 53.

Auf gleiche Weise verfährt man mit den folgenden Lagen, welche da angefangen werden, wo das Werk noch etwas über dem Wasser steht, und geht dann mit den Rücklagen bis ans Ufer zurück. Wenn während dieser Arbeit an den obersten Lagen, weil die Wippen auf dem Ufer befestiget, nicht senken können, der Einschnitt Fig. 9. a b Risse bekommt, dann müssen die Bindeweiden der am Ufer befestigten Wippen vorsichtig abgehauen werden.

Wenn ohngefähr 5 bis 6 Lagen in gleicher Dicke hergestellt sind, so kann man, um die untere eher auf den Grund zu bringen, die nun folgende obere Lage nicht mehr bis an das Ufer reichen lassen, sondern solche allen-

falls gegen die Mitte verlaufen lassen. Eine solche Lage wird eine kurze Lage genannt.

Wenn sich beim Sinken der Lagen Unebenheiten zeigen, so muß mit Handrammen nachgeholfen werden, besonders da, wo man glaubt, daß das Werk schon auf dem Grunde liegt.

§. 54.

Gewöhnlich sinkt ein so weit fertiges Werk über Nacht merklich, wobei die erste Lage etwas unter Wasser kommt. Daher muß der Vorarbeiter am Abend von dem Rande der letzten Lage bis zu einem festen Punkte am Ufer das Maas nehmen, damit er weiß, wie weit er am Morgen die folgende Lage vorzuwerfen habe.

Ist die Arbeit so weit vorgerückt, daß man mit dem Auslegen der Faschinen nicht nur die vorgesetzte Länge der Buhne, sondern auch, der zu gebenden Böschung am Kopfe wegen, die Tiefe des Wassers am Ende ein und ein halbmal erreicht hat, so wird mit dem weitern Vorlegen der Faschinen Einhalt gethan. Nur kommt es darauf an, der Buhne am Kopfe die erforderliche Böschung und Stärke zu geben, denn gerade die Spitze ist den stärksten Anfällen des Wassers und des Eises ausgesetzt. Vorzüglich ist darauf zu sehen, daß am Kopfe keine Höhlungen bleiben, wodurch leicht Vertiefungen entstehen könnten.

Alle folgende Schichten, werden nun, nicht mehr in den Strom vorgelegt, sondern nach der erforderlichen Tiefe und Böschung zurückgelegt, oder eingezogen, und jede Lage wird so weit gegen das Ufer fortgesetzt, bis man den Theil des Bauwerks erreicht, welcher schon fest auf dem Grunde liegt. In Hinsicht der Erdbeschwerung ist ferner zu bemerken, daß nun alle Belastung gegen die Spitzen gebracht werden müssen, damit sich die Lagen fest auf den Boden drücken.

§. 55.

Die nun so weit fertige Buhne wird auf ihrer Krone überall ausgeglichen, und auf die gewöhnliche Art bis an das Ufer hin mit Wippen versehen und hierauf eine Lage Dammerde gebracht. Dieses Bauwerk ragt nun einige Fuße über das kleine Wasser hervor.

Wurde die Buhne im Sommer hergestellt, so läßt man sie bis zum Herbst so liegen, in welcher Zeit sie sich gewöhnlich so viel setzt, als es nöthig ist. Im Herbste und Frühjahr werden dann allenfalls entstandene Unebenheiten ausgeglichen, und die Spreitlage darauf gemacht, wozu nun eine Anleitung gegeben werden soll.

§. 56.

Von den Spreitlagen.

Die Krone einer Buhne wird deßwegen mit einer Spreitlage versehen, damit die darauf gebrachten Weidenreiser bald ausschlagen und einwurzeln, um dem Bauwerke eine besondere Festigkeit zu geben. Daher kann ein solches Unternehmen nur im Frühjahr, ehe die Weiden ausschlagen oder im Herbste, wenn die Blätter abzufallen beginnen, begünstiget werden.

Wurde eine Buhne oder ein Deckwerk in der bequemen Bauzeit, im Sommer erbaut, und hat man derselben bis zum Herbste Zeit gelassen sich zu setzen; sind während dieser Zeit Unebenheiten auf der Oberfläche derselben entstanden, und hat man diese mit Faschinen ausgeglichen, und dabei dahin gesehen, daß die Krone von dem Einschnitte oder von der Wurzel gegen den Kopf, und von der Mitte gegen beide Seite ein kleines Gefälle erhält, so kann hierauf die Spreitlage angelegt werden.

Die Faschinen zu Spreitlagen sollen aus schlanken Weidenästen bestehen, welche so lang als möglich, aber am Stammende nicht mehr als $\frac{3}{4}$ Zoll stark seyn sollen; auch sol-

len sie nicht lange vor der Verwendung geschlagen werden, denn sie sind zum Keimen und Auswachsen bestimmt. Aus diesen Faschinen wählet man auch diejenigen aus, welche zu Wippen verwendet werden. Auch hier werden die Wippen mit hölzernen Nägeln aufgenagelt, aber mit solchen, welche gerne ausschlagen, und einwurzeln. Daher macht man die Nägel von Weidezweigen $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll dick und 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß lang, am dicken Theile mit einem Seitenast, der abgehauen, aber $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll lang gelassen wird, und als Hacken dient.

Die vorbeschriebenen Faschinen werden, wenn zuvor die Krone $\frac{1}{4}$ Fuß hoch mit guter Dammerde bedeckt worden ist, nun einzeln über das Bauwerk gelegt, deren Bänder aufgehauen und solche so aufgelegt, daß ein Ast neben dem andern liegt. Die Stammenden dieser Faschinen werden nun in die aufgebrachte Erde eingesteckt.

Auf diese Weidenzweige wird am Rande der Krone eine doppelte Randwurst gelegt, auch werden parallel mit den Seiten der Buhne vom Kopfe gegen das Land zu, in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß, Wippen quer über die Weidenreiser gestreckt, und alle 2 Fuß ein Hackennagel eingeschlagen.

Die Wippen sollen so weit es angeht auf dem Einschnitt des Ufers zurückgelegt und die einzelnen Wippen mit ihren Enden unter den Randwippen durchgesteckt werden. Ueberall wo sich Wippen kreuzen, müssen Hackenpfähle eingeschlagen werden, und beim Legen der Wippen hat man darauf zu sehen, daß mit dem Anstoßen derselben abgewechselt wird, und die Stöße vertheilt werden.

Wenn in der Art die Krone der Buhne gerichtet ist, so wird gute Dammerde auf die Spreiflage gebracht, doch so daß nur die Räumen zwischen den Wippen ausgefüllt werden, diese sollten aber sichtbar bleiben.

§. 57.

Auf die verbeschriebene Art werden alle übrigen aus Packwerken bestehende Buhnen, welche Namen sie auch haben mögen construirt. Daher soll von den übrigen öfters vorkommenden Buhnen hier nur noch einige Bemerkungen mitgetheilt werden.

Von den Schöpfbuhnen.

Schöpfbuhnen auch Separations-Werke genannt, werden angelegt, um einen Strom aufzufangen, und solchen in einen Kanal oder Stromarm zu leiten. Sie müssen ihrer Natur nach der Richtung des Stroms entgegen gebaut werden. Man baut daher vom Ufer ab und dem Strom entgegen, wobei dieselben Grundsätze zu beobachten sind, wie bei einer Buhne, die sich in den Strom hineinzieht. Wir werden aber weiter unten sehen, daß dergleichen Schöpfbuhnen durch andere und minder kostbare Anlage ersetzt, oder entbehrlich gemacht werden können.

Inzwischen ist ein Separationswerk da nothwendig wo es darauf ankommt, einen Fluß zu theilen, um die Landspitze oder den Theilungspunkt damit zu befestigen und gegen den Andrang des Wassers und des Eises zu schützen.

§. 58.

Von den Rauschbuhnen.

Rauschbuhnen, Rauschflügel oder Kribben werden da angelegt, wo ein zu sehr verbreitetes Flußbett eingeengt und das Wasser zusammen gepreßt werden soll, damit sich das Grundbett dadurch vertieft. Dergleichen Bauten werden entweder nur an einem Ufer oder an beiden und zwar dann einander gegenüber angelegt.

Weiter unten wird vorkommen, wie dergleichen Buh-

nen auf eine sehr zweckmäßige und wohlfeile Art erbaut werden können und daß damit selbst größeren Flußstrecken eine bleibende Regulirung gegeben werden kann.

§. 59.

Von den Sperrbuhnen.

Sperrbuhnen (Coupirungen) unterscheiden sich von den gewöhnlichen Strombuhnen darinn, daß sie von einem Ufer zum andern reichen und somit einen ganzen Strom absperren.

Sie kommen vorzüglich in folgenden Fällen vor.

1) Bei Durchstichen, wenn von der einen Seite der ganze Fluß abgesperrt werden muß, um solchen in den Durchstich oder in den ausgehobenen Kanal zu leiten.
2) Wenn sich ein Strom in mehrere Arme theilt, wodurch er oft so geschwächt wird, daß die Schiff- oder Floßfahrt darunter leidet. Dergleichen Arme müssen dann abgesperrt und das Wasser dem Hauptstrome zugeführt werden.
3) Wenn auf einem Stromufer Deiche angelegt werden sollen, deren Anlage durch die Ausflüsse des Stromes verhindert werden.
4) Wenn bei großem Wasser ein Deich durch die Gewalt des Stromes durchbrochen ist, und das einstürzende Wasser abgeschnitten werden soll.

Sperrbuhnen werden in gerader Linie von einem Ufer zum andern angelegt, wie Tab. I. Fig. 10. a b zeigt. Soll hingegen eine Sperrbuhne dazu dienen, die bei dem Bruche eines Deiches entstandene Oeffnung zu verschließen, um die einbrechende Fluth zu hemmen und die überschwemmten Binnenländer von dem einreißenden Strom

und der Versandung zu befreien, so werden solche gewöhnlich Bogenförmig angelegt, wie Fig. 10, Lit. c d zeigt.

§. 60.

In Hinsicht der Böschung ist bei einer Sperrbuhne dasselbe zu beobachten wie bei einer gewöhnlichen und es ist dabei nicht räthlich eine größer als eine einfüßige Böschung zu geben. Um aber das Maas für solche zu finden muß die Wassertiefe sorgfältig gemessen werden. Die obere oder Kronenbreite der Sperrbuhne muß nach Umständen festgesetzt werden. Zu berücksichtigen dabei ist, daß das Werk während der Arbeit dem mit Heftigkeit wirkenden zusammengepreßten Strome widerstehen müsse, und daß es auch nach vollendeter Arbeit dem aufgestauten Wasser, dem überstürzendem Strome und Eise Widerstand zu leisten habe. Ist der Strom reißend und tief, und ist dabei noch eine größere Vertiefung zu befürchten, so gibt man der Krone eine Breite von 50 Fuß.

In der Regel wird angenommen, die Krone einer Sperrbuhne in einem tiefen Strome, durchaus so breit zu machen als die größte Tiefe des Wassers gefunden wird.

Unter Umständen aber und zu größerer Sicherheit wird auch wohl die Krone ein und ein halb Mal so breit angenommen als die größte Tiefe beträgt.

In Hinsicht der Höhe einer solchen Buhne ist zu bemerken, daß man sie gewöhnlich 2 bis 3 Fuß über das kleine Wasser erhebt, damit das Wasser nicht sogleich übersteigt. Um die Angriffe des überstürzenden Wassers gegen die Ufer zu vermeiden, wird eine Sperrbuhne in der Mitte niederer angelegt, als gegen die Ufer; auf keinen Fall aber darf die Buhne höher werden als die Ufer sind.

§. 61.

Die Wahl des Platzes wo eine Sperrbuhne angelegt werden soll, ist zwar sehr beschränkt und durch Umstände

geboten, welche nicht wohl umgangen werden können. Uebrigens soll dabei Folgendes berücksichtiget werden.

Der Grund muß sorgfältig untersucht werden, ob sich keine Unebenheiten da befinden, wo die Sperrbuhne angelegt werden soll. Es ist aber nicht genug die Oberfläche des Grundes hier zu untersuchen, dieß muß auch noch in einer gewissen Tiefe geschehen, denn der Grund kann sich während des Baues vertiefen, und wenn dann Holz, Wurzeln, versunkene Bäume und dergleichen Gegenstände vorkommen, so verhindern solche das gleichförmige Senken der Faschinen, wodurch große Nachtheile dem Bauwerke erwachsen können.

Es muß daher der Grund worauf eine Sperrbuhne angelegt werden soll möglichst tief genug untersucht werden, wozu man sich eines Erdbohrers bedienen kann.

§. 62.

Auch die beiden Ufer an welche sich eine solche Buhne anschließt, sollen aus einer festen Erdlage bestehen, welche nicht leicht durch den Druck des davor stehenden Wassers durchbrochen werden kann. Es ist daher rathsam den Zuschluß eines Seitenarmes allenfalls 150 Fuß weit vom Hauptstrom entfernt anzulegen und zwar nach dem Verhältniß der Festigkeit der beiden Ufer. Wir werden aber weiter unten sehen, daß es unter zusammentreffenden Umständen oft nothwendig wird, einen solchen Zuschluß unmittelbar an dem Hauptstrom anzubringen, und die dabei zu Gebote stehenden Maßregeln sollen dann weiter entwickelt werden.

Auch treten bei einer blosen Stromabschneidung Fälle ein, wo die Frage erörtert und beantwortet werden muß, ob es rathsam sei, den Zuschluß eines abzuschneidenden Stromarmes oberhalb beim Einfluß oder unterhalb beim Ausfluß anzulegen.

Wenn ein Stromarm abgeschnitten werden soll, so

hat man wohl die Absicht das Flußbett desselben zu verlanden um in ein nutzbares Land zu verwandeln.

Die oben aufgeworfene Frage wird wohl in den meisten Fällen dahin beantwortet werden, die Sperrbuhne des abzuschneidenden Stromarmes in der Nähe seines Ausflusses anzulegen, und zwar aus folgenden Gründen. Wenn die Sperrbuhne oberhalb des Stromarmes liegt, so kann derselbe nur durch den Schlamm und das Kies, welchen das Hochwasser über den der Zuschluß führt verlandet werden, und es braucht lange Zeit bis der abgeschnittene Stromarm in nutzbares Land verwandelt wird. Liegt hingegen der Zuschluß beim Ausflusse des Stromarmes, so dringt das Wasser bis an denselben, und aller Schlamm den es mit sich führt wird abgesetzt, und zwar um so eher da das Wasser hier ruhiger ist, und die Sinkstoffe leicht fallen läßt. Der ganze Stromarm kann daher Theil an der Verlandung gleichheitlich nehmen. — Es läßt sich daher hieraus die Regel festsetzen dergleichen Stromarme unterhalb, nicht oberhalb abzuschneiden.

§. 63.

Hat ein Strom mehrere Seitenarme, wodurch derselbe zum Nachtheil der Schiffahrt geschwächt wird, so müssen die Seitenarme abgesperrt und das Wasser dem Hauptstrome zugeführt werden. Dann ist es gut zuerst die obersten Stromarme abzuschneiden und das Wasser von oben nach unten in einer geschlossenen Bahn fortzuführen, indem sich dann der Strom nicht so leicht in einen Seitenarm wirft.

Sollten aber Durchstiche auszuführen vorkommen, so müssen solche zuerst beendiget oder ausgehoben und dann erst der Anfang mit dem Zuschließen gemacht werden.

Dabei ist aber zu bemerken, daß bei den Durchstichen die Arbeit von unten angefangen wird.

§. 64.

Bei einem Zuschlusse kommt es vorzüglich darauf an, daß solcher einmal angefangen, so schnell als möglich beendiget, und daß die Arbeit in einer Zeit angefangen werde, in welcher das Buschholz sehr belaubt ist.

In unserer Gegend finden sich im Herbste oft noch anhaltend schöne Tage ein, und daher scheint zu gedachter Arbeit diese Jahrzeit sehr günstig zu seyn, wozu noch der Umstand kommt daß auch dann die Hölzer stark belaubt sind.

Uebrigens soll eine solche Arbeit unternommen werden, wenn der Strom niedriges Wasser hat, und wo nicht sobald eine Anschwellung desselben zu besorgen ist, wozu man hier auch im Herbste mehr Hoffnung hat, als im Frühjahre oder im Sommer, wenn es viele Gewitter gibt.

Wenn die an einem großen Zuschlusse vorzunehmende Arbeiten sich dem Ende nahen, und man bald zum Schlusse kommt, so muß ununterbrochen Tag und Nacht damit fortgefahren werden. Es ist daher sehr gut wenn das Ende einer solchen Arbeit in die Zeit des Vollmondes fällt, weil man dann doch noch eine nothdürftige Beleuchtung hat.

§. 65.

Bei einem so wichtigen Bau wie der einer Sperrbuhne ist, bei dessen Beendigung so viel auf dem Spiele stehet, darf nichts verabsäumt werden, was dem Ganzen förderlich ist. Fiele ein solcher Zuschluß in die Zeit der Heu- oder Getreideernte, welche viele Leute zur Arbeit in Anspruch nimmt, so könnte es beim Wasserbau an Arbeitern fehlen und dadurch ein sehr großer Nachtheil entstehen.

Der Strombaumeister muß daher auch dahin sehen, daß der Zuschluß nicht gerade in die Zeit einer solcher Ernte fällt.

Finden sich mehr Baustellen in einem Flusse so ist

es gut wenn an solchen noch gearbeitet wird, während man die Sperrbuhne schließt. Von den übrigen Baustellen können dann die Arbeiter, wenn es hier zum Schlusse kommt, beigezogen werden.

§. 66.

Ein Zuschluß nimmt die ganze Breite eines Stroms ein und schließt sich an die beiden Ufer desselben an. Wollte man nun von einer Seite oder nur von einem Ufer ab, gegen das andere bauen, so würde, wenn man sich dem Ende nähert, das letzte Ufer durch die Gewalt des Stroms angegriffen und abgebrochen werden. Daraus folgt von selbst, daß ein Sperrungsbau an den zwei aneinander gegenuber liegenden Ufern angefangen, und auf zwei Flügeln fortgefahren werden müsse, bis sich diese allenfalls in der Mitte begegnen. In der Art können sie nun zusammengehängt und der Bau geschlossen werden.

Durch das Absperren des Wassers tritt aber ein Umstand ein, welcher bei den übrigen Strombuhnen nicht vorkommt; diese haben nämlich ober- und unterhalb einen beinahe gleichen Wasserstand, da hingegen bei Sperrbuhnen das Oberwasser durch den Aufstau immer höher als das Unterwasser wird.

Der höhere Stand des Oberwassers wird beim Zusammenstoßen der beiden Flügel und nach dem Schlusse sehr merklich, denn der Hauptstrom muß nun das abgeschnittene Wasser aufnehmen, wodurch dessen Höhe so lange vermehrt wird, bis sich das Grundbett dieses Hauptstromes vertieft oder erweitert hat.

§. 67.

Da durch den Aufstau des Oberwassers die Dicke desselben vermehrt wird, so dringt auch mehr Wasser durch das Faschinenwerk. Um aber dieses Durchdringen möglichst zu vermindern, wird vor dem Zuschlusse auf der

Seite, wo der Strom herkommt, ein Erddamm aufgeworfen. Diesem Erddamme gibt man eine 6 Fuß breite Krone und eine Böschung von $1\frac{1}{2}$ Fuß, welche Erdmasse dann vom Oberwasser an das Faschinenwerk so angedrückt wird, daß nicht leicht mehr ein Durchdringen des Wassers zu befürchten ist.

§. 68.

Eytelwein gibt ferner in seiner praktischen Anweisung zu Faschinenwerken folgende Regeln: Es darf schlechterdings keine Faschine in den Strom geworfen werden, so lange nicht alle Materialien die dazu veranschlagt wurden, auf dem Platze sind, und außer diesen noch ein bedeutender Vorrath für allenfalls eintreten könnende Unfälle. Denn — sagt dieser ausgezeichnete Strombaumeister — es läßt sich bei einer Sperrbuhne kein schlimmerer Umstand denken, als wenn nahe beim Schlusse der Arbeit, wo der glückliche Erfolg vorzüglich vom schnellen Betriebe abhängt, die Materialien aufgehen und keine weitere zu erlangen sind. In solchen Fällen würde eine fürchterliche Vertiefung dem Einsturz der beiden Flügel nach sich ziehen, und es wäre unmöglich den Strom an dieser Stelle zu sperren, weßhalb eine neue Sperrbuhne an einem andern Orte erbaut werden müßte.

Wenn auch nicht alle berechnete Faschinen auf dem Platze liegen, so muß man doch gewiß seyn, solche zur rechten Zeit und schnell genug bekommen zu können. Das ist eine Regel, welche überhaupt beim Wasserbau nicht aus den Augen gesetzt werden sollte. Beim Bau der Sperrbuhnen hat man verhältnißmäßig mehr Beschwerungsmaterialien nothwendig als bei den übrigen, und es müssen schon ehe mit dem Bau begonnen wird, die Plätze wo solches zu haben ist ausgemittelt und bestimmt werden. Wenn das Beschwerungs-Material in Kähnen herbei geschafft wird, so müssen die Materialplätze oberhalb des

Baues angewiesen werden und zur Herbeischaffung muß man für die gehörige Zahl Kähne und Schubkarren sorgen, damit es an nichts fehle.

§. 69.

Wenn der Platz zur Erbauung der Sperrbuhne bestimmt ist, so wird solcher mit Stäben ausgesteckt, wornach sich dann die Vorarbeiter richten, denn ein jeder Flügel muß unter der Aufsicht eines eigenen Buhnenmeisters stehen.

Nach dieser Absteckung werden nun auf beiden Seiten die Einschnitte in die Ufer gemacht. Dabei hat man alles das zu beobachten, was bei den Strombuhnen angegeben wurde.

Eigentlich richtet sich die Breite des Einschnittes nach der Uferhöhe und die Sohle wird nach einer vierfüssigen Böschung so abgeflächt, daß sie sich unter dem Wasserspiegel verläuft. Die ausgehobene Erde kann zunächst als Beschwerungsmaterial verwendet werden.

Die Arbeit wird sodann auf beiden Seiten zugleich angefangen und die ersten Faschinenlagen gelegt, wobei in Hinsicht der Ausladung alles das beobachtet werden muß, was bei den Strombuhnen deßhalb erinnert worden ist.

Dabei aber ist besonders dahin zu sehen, daß die Ausladung auf derjenigen Seite, wo der Strom herkommt immer größer angenommen wird, als es eigentlich die Tiefe erfordert, weil der Strom doch das Werk so zusammenpreßt, daß die Buhne doch gerade wird.

In Hinsicht der aufzulegenden Wippen soll man nicht zu sparsam seyn, und solche statt 2 Fuß nur $1\frac{1}{2}$ Fuß von einander entfernen, denn diese müßen sehr viel zum Zusammenhalten der Faschinen während der Arbeit beitragen. Auch ist es rathsam mehr Kreuzwippen anzubringen, und solche vom Einschnitte ab gegen den Strom hin auf den Faschinenlagen anzubringen.

§. 70.

In Hinsicht der Erdauffüllung ist hier nichts besonderes zu bemerken. Wenn aber ein Flügel so weit vorgebaut ist, daß die erste Lage den Grund erreicht hat, so wird das Beschwerungsmaterial mit Kähnen herbeigebracht, ohne deßhalb die Schubkarren außer Thätigkeit zu setzen.

Einen Vorrath von Erde kann man dann auf einen solchen Theil des Baues abladen lassen, welcher schon auf dem Grunde liegt.

Durch die theilweise Senkung des Werkes wird der Strom merklich verengt, und es entstehen in den Ecken wo der Strom herkommt Wirbel, welche das Ufer daselbst aushöhlen. Den Abbruch des Ufers aber kann man am zweckmäßigsten damit vorkommen, wenn man in den Ecken Senkfaschinen wirft, wodurch gewiß kein Ufer mehr unterhöhlt werden kann.

So weit das Werk schon auf dem Grunde liegt, können vor dasselbe, im Oberwasser, die Kähne herbeigeschaffte Erde abladen, womit der Anfang zu dem oben beschriebenen Erddamm gemacht wird. Dieses Vorschütten mit Erde hat dann auch noch den Vortheil, daß damit die kleinen Räume zwischen den Faschinen ausgefüllt und verstopft werden, um dem Bauwerke die erforderliche Dichtigkeit zu geben.

Dabei muß man sich jedoch in Acht nehmen, daß die Erde nicht zu nahe nach dem Kopf des Werkes geworfen wird, wo die Faschinenlagen das Grundbett noch nicht erreicht haben.

Da bei einem so wichtigen Bauwerke alle Vorsicht angewendet werden muß, so darf die Arbeit mit Handrammen dabei durchaus nicht vernachläßiget werden, denn in dieser Hinsicht kann nie zu viel geschehen.

§. 71.

Da wie schon erinnert wurde, an beiden Flügeln zu gleicher Zeit die Arbeit beginnt, so rückt natürlich derjenige Flügel am schnellsten vor, welcher die geringste Tiefe hat. Anfangs ist hieran wenig gelegen, aber im weitern Verfolg sucht man das Vorrücken der beiden Flügel so zu leiten, daß der Schluß der Sperrbuhne dahin kommt, wo mit der großen Wahrscheinlichkeit der festeste Grund vorhanden ist, oder wo sich nach vorgenommener Messung die größte Tiefe befindet.

Befände sich die größte Tiefe an einem der Ufer, so müßte doch der Schluß in einiger Entfernung davon vorgenommen werden, weil außerdem das Ufer während der Arbeit zu sehr leiden und angegriffen würde. Wirft sich indessen der Fluß während des Baues auf einen der Flügel, so muß an diesem, mit Berücksichtigung der hier befindlichen Tiefe nach allen Kräften und mit aller Anstrengung gearbeitet werden, während man die Arbeit am andern Flügel etwas langsam zu betreiben sucht, wobei jedoch kein unnützer Verzug stattfinden darf, indem sonst durch entstehende Vertiefungen nachtheilige Folgen eintreten könnten. Bei diesen Arbeiten hat man aber immer darauf zu sehen, daß Anfangs nicht zu rasch vorgebaut wird, damit alle Lagen sicher auf den Grund zu liegen kommen.

§. 72.

An einer schnellen Beendigung der Arbeit ist aber dann alles gelegen, wenn sich die Faschinenlagen von beiden Seiten beinahe berühren, oder wenn sonst im Strome eine große Pressung gegen den Flügel entsteht. Dann darf dem Wasser nicht viel Zeit zu einer Vertiefung des Grundbettes gelassen werden, und die Arbeit muß unausgesetzt Tag und Nacht fortgehen. Dann werden zu beiden Seiten in der Nähe der Flügel Feuer angebracht, und zur Arbeit mit mehrern Fackeln geleuchtet. Durch derglei-

chen Feuer aber können nachtheilige Folgen entstehen, und es ist allerdings besser, wenn ein solcher Zuschluß bei Mondhellen Nächten betrieben werden kann, wodurch gewöhnlich Pechkränze und Feuer entbehrlich werden. Dann muß die Anordnung getroffen werden, daß die arbeitende Mannschaft abwechselt, nämlich es schläft ein Theil und kommt dann zur gesetzten Zeit zur Ablösung.

Während der Arbeit eines Zuschlusses bereiten sich die Arbeits-Mannschaft, sowie die Buhnenmeister und die Vorarbeiter ein Lager in der Nähe des Bauplatzes, und während der Nacht werden Wachen ausgestellt, die wenn sie etwas bedenkliches wahrnehmen, sogleich den Buhnenmeister wecken, der dann die nöthigen weitern Anstalten trifft.

§. 73.

Sind unterhalb die Lagen mit ihren Spitzen näher zusammen gekommen, so werden die folgenden Lagen unterhalb etwas mehr überlegt, wobei man sich vorzüglich zu hüten hat, daß die gegenseitigen Lagen übereinander greifen, oder die Wippen von einem Flügel auf den andern hinüber gelegt werden, wodurch das Sinken der Flügel gehindert werden könnte.

Nun ist es vorzüglich nöthig den Faschinenkörper vom Lande ab tüchtig zu rammen, damit die untersten Lagen in die Tiefe getrieben werden, womit aller weitern Unterhöhlung vorgebeugt wird. Auch muß in dieser Periode des Baues das Einwerfen der Erde vor den Flügeln ununterbrochen fortgesetzt werden.

Hat sich bisher kein Unfall ergeben, so werden immer noch mehr Faschinenlagen von unveränderter Länge auf beiden Seiten abgelegt, und das Werk kommt nach und nach zum Schluß, so daß man zuletzt von einem Flügel zum andern gehen kann.

Findet man dabei, daß sich die Wirbel im Unterwasser vermindert, und von dem Baue weiter abgezogen haben,

bemerkt man auch kein hervorsprudelndes Wasser mehr, so kann man überzeugt seyn, daß das Werk auf dem Grunde liegt. Ist dieß aber nicht der Fall, so werden auf jedem Flügel noch mehrere Faschinen aufgebracht, und der Bau vom Ufer ab gegen den Schluß zu noch anhaltend gestoßen. Dadurch verziehen sich die Wirbel am Unterwasser und obgleich das Werk auf den Grund gebracht ist und keine Wahrnehmungen eines durchströmenden Wassers mehr gemacht werden, so ist dennoch ein bemerkbares Zusammenpressen in der Gegend des Zusammenschlusses zu erwarten. Dann werden Faschinen auf beide zusammengetretene Flügel dergestalt gelegt, daß sie senkrecht auf die Richtung des Werkes, mit ihren Spitzen aber gegen die Böschung und mit ihren Stammenden nach der Mitte zu liegen kommen. Die Wippen werden dann quer über die Faschinen, mit den beiden Seiten der Krone parallel gelegt, und aufgenagelt, dann eine 3 Fuß hohe Lage, welche sich auf beiden Seiten des Schlusses verlauft, aufgebracht und tüchtig gestampft. Mit dieser Arbeit wird fortgefahren bis man sieht, daß sich die Buhne nicht mehr setzt.

Während dieser Arbeit müssen die Kähne noch immer Erde herbeiführen und vor dem Schlusse ausladen, wozu man gerne Rasen nimmt, welcher schon vorher berei liegen soll. —

§. 74.

Wenn sich das ganze Werk gesetzt hat, so wird der von Erde aufgeschüttete Damm vor der Sperrbuhne in Ordnung gebracht und dessen oberste Lage mit sehr grobem Kies beschüttet.

Die Krone des Zuschlusses, welche eine convexe Oberfläche erhält, wird dann der Länge nach mit Wippen belegt, welche sich zu beiden Seiten noch weit in das Ufer hinein erstrecken, und dann mit Pfählen versehen.

In der bisher beschriebenen Art bleibt die Sperrbuhne,

und vor Eintritt des großen Wassers wird sie mit einer Rauchwehr versehen. Eben so werden auch die beiden Ufer, an welche sich die Sperrbuhne anschließt, des überstürzenden Wassers wegen, mit einer Rauchwehr bedeckt. Ein Packwerk von der bisher angegebenen Art kann in jede Wassertiefe gelegt werden, und sollte diese selbst 40 bis 50 Fuß betragen. Daher läßt sich diese Construktion nicht wohl durch eine andere verdrängen, denn in eine Tiefe von 50 Fuß lassen sich nicht Pfähle mit Erfolg zur Absperrung eines Flußes einrammen.

Auch bleibt in Betreff der Kosten der Faschinen-Bau zu Werken in so tiefen Strömen immer der wohlfeilste.

Es wurde eben angeführt, daß eine Sperrbuhne mit einer Rauchwehr versehen werden müsse, und nun soll auch über diese Bauart das Nöthige kürzlich vorgetragen werden.

§. 75.

Vom Baue der Rauchwehren.

Diese sind Decken aus Faschinen, Wippen und Pfählen bestehend, womit gewöhnliche Stromdämme auch Sperrbuhnen überzogen werden.

Es gibt daher zweierlei Rauchwehre:

1) Packwerks-Rauchwehren oder verdeckte Spreitlagen, und
2) Ufer-Rauchwehren.

Diese sollen noch näher beschrieben werden.

Die Packwerksrauchwehren sind bestimmt Buhnen und Ueberfälle gegen Beschädigungen vom Strome und Eise zu schützen, wo eine gewöhnliche Spreitlage nicht hinreichend ist.

Die Faschinen woraus die Rauchwehren gemacht werden, sind wie die der Spreitlagen zum Auswachsen bestimmt, und daher ist die beste Arbeitszeit dazu der Herbst,

wenn das Faschinenholz dazu ohne Nachtheil gehauen werden kann.

Sowohl zu den Wippen als Faschinen wird das beste und längste Weidenholz ausgesucht, welches am Stammende nicht dicker als 1 — ¾ Zoll und 10 — 12 Fuß lang seyn muß. Die Pfähle zur Befestigung der Wippen, welche ebenfalls auswachsen sollen, werden aus Weidezweigen gehauen und jedem ein Hacken gelassen. Diese Hackenpfähle sollen 4 Fuß lang und 1½ Zoll dick seyn.

§. 76.

Beschreibung einer Packwerksrauchwehr.

Tab. 1. Fig. 11.

Wenn sich das Werk gesetzt hat, so wird die Krone mit Faschinen so ausgeglichen, daß sie eine convexe oder etwas runde Form bekommt, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist. Die zur Ausgleichung aufgebrachte Faschinen werden wie gewöhnlich mit Wippen befestiget. Hierauf wird das ganze Werk etwa 1 Fuß hoch mit guter Dammerde beschüttet. Bei 10 Fuß langen Faschinen wird 8 Fuß von der untern mit a bezeichneten Kante der Krone ein Einschnitt Lit. b einen Fuß tief in die aufgeschüttete Dammerde gegraben, so daß er sich gegen a hin verläuft. Dieser Einschnitt läuft parallel mit der Kante a, und zieht sich selbst noch einen ansehnlichen Theil in die beiden Ufer hinein, besonders wenn solche niedrig und locker sind.

In den gedachten Einschnitt werden die 10 Fuß langen Faschinen mit ihren Stammenden gelegt, so daß deren Spitzen noch zwei Fuß über den Rand bei a hervorragen.

Auf die laufende Ruthe kommen 6 bis 8 Faschinen, deren Bänder abgehauen, die Reiser verbreitet und eingeebnet werden. Auf diese Reiser werden nun 3 Reihen Wippen gelegt; die erste einen Fuß vom Stammende der Reiser entfernt und die der übrigen beiden 2 Fuß aus-

einander. Diese Würste erhalten alle 2½ Fuß einen Hackenpfahl, von welchen die Köpfe 3 bis 4 Zoll über die Wippen vorstehen.

Wenn die erste Faschinenlage in beschriebener Art liegt, so wird von den Wurzelenden derselben 2½ Fuß entfernt, abermal ein Einschnitt 1 Fuß tief in die Dammerde bei Lit. c gemacht, und die ausgegrabene Erde zwischen die Wippen der ersten Reiserschichte verbreitet, so daß der zweite Einschnitt c sich gegen die vorliegenden Reiser vorläuft.

In diesen Einschnitt legt man wieder eine Reihe Faschinen, eben so wie die vorigen, und befestiget sie auf gleiche Weise durch 3 Reihen Wippen. Jeder folgende Einschnitt kommt wieder in einer Entfernung von 2½ Fuß von den vorhergehenden und auf diese Weise wird die Arbeit fortgesetzt, bis man zum letzten Einschnitt an dem Erddamm d bei e kommt. Hier wird dicht an dem Faschinenwerke der letzte Graben 2 bis 3 Fuß tief in den Erddamm gemacht, und mit Faschinenreisern gehörig ausgesetzt. Diese werden mit doppelten, also mit 6 Reihen Wippen befestiget und dazu Hackenpfähle angewendet.

Wenn die Rauchwehr fertig ist, so darf außer den eben gelegten 6 Wippen keine, auch keine Erde mehr sichtbar seyn.

§. 77.

Beschreibung einer Uferrauchwehr oder Uferbekleidung.

Tab. I. Fig. 12.

Diese werden zur Befestigung abbrüchiger über das Wasser hervorragender Ufer ausgeführt. Dergleichen Uferbekleidungen werden im Frühjahr oder Herbste vorgenommen, weil auch die Faschinen, die dazu verwendet werden, zum Auswachsen bestimmt sind. Aus dieser Ursache

werden auch von Weiden gehauene Hackenpfähle, 2 bis 3 Fuß lang, wie bei Spreitlagen dazu verwendet.

Um eine solche Uferrauchwehr herzustellen, wird zuerst das brüchige Ufer Fig. 12 Lit. a b in der Art abgestochen, daß es überall eine geradlinige Böschung erhält.

Hierauf wird am Fuße dieser Böschung, bei dem kleinst möglichen Wasserstande ein 1 Fuß tiefer Graben, der wenigstens zur Hälfte unter dem Wasserspiegel liegen muß, ausgehoben, wie bei b zu sehen ist. In diesen Graben werden Faschinen, wo möglich so lang als die Böschung hoch ist, mit den Stammenden so eingesetzt, daß sie ganz auf der Böschung liegen.

Die Bänder der Faschinen werden nun abgehauen, die Zweige ausgebreitet, und die Oberfläche der Lage wird abgeglichen. Hierauf wird 1 Fuß vom Stammende der Faschinen, und dann von 2 zu 2 Fuß Reihen Wippen mit oben gedachten Pfählen angenagelt. Die etwa über das Ufer hervorragenden Spitzen werden abgehauen, ist das Ufer aber höher, so können die Spitzen ihre Länge behalten, und wenn nach einigen Jahren die Rauchwehr gut ausgewachsen ist, so werden im Frühjahre oder Herbst die obersten Zweige zurückgebogen und mit Wippen an die Böschung befestiget.

Auf die laufende Ruthe werden 6 Stück Faschinen erfordert.

Eine andere Art von Rauchwehren, die nicht bestimmt sind, auszuwachsen und die man Vorschlag nennt, dient Ufer oder Deiche bei hohem Wasser gegen Wellenschlag zu schützen. Man legt die Faschinen mit ihren Stammenden auf die Böschung, und nagelt sie fest, und zwar so, daß die Spitzen etwas vom Wasser hin und her bewegt werden können, wodurch die Gewalt der Wellen gebrochen wird. Nach Ablauf des hohen Wassers werden solche Vorschläge wieder abgenommen.

§. 78.

Von Deckwerken aus Faschinen.

Im §. 39 und 40 wurde bereits im Allgemeinen von Uferdeckwerken gesprochen, und die Beschützung eines Ufers mittelst eingeworfener Steine und dann ein Beschlacht von Stammholz angegeben; hier soll nun von solchen Deckwerken gehandelt werden, welche aus Faschinen-Pfählen und Beschwerungsmaterial bestehen.

Durch dergleichen Deckwerke aber kann keine Vorlandung bewirkt werden; auch tragen sie zur Veränderung eines Stromes nichts bei, denn sie vertreten blos die Stelle eines künstlichen Ufers, und schützen nur so weit als sie angelegt sind.

Die vorzüglichsten Fälle, in welchen man Deckwerke anlegt, sind folgende:

1) Wenn ein Ufer angegriffen wird, und stark anbrüchig ist, und wenn man einen weitern Abbruch verhüten will. Kann und will man dann eine durchgreifende Stromverbesserung vermeiden, so legt man eine Deckwehr von Faschinen an.
2) Wenn eine Buhne so angelegt ist, daß der Strom ober- oder unterhalb Abbruch am Ufer verursacht, und man einstweilen bis die Buhne Vorlandung bewirkt hat, diese Ufer decken will.
3) Wenn es aus Gründen nicht erlaubt ist, die Strombahn durch eine Buhne einzuschränken und dennoch das abbrüchige Ufer gesichert seyn soll.

Dieser Fall ereignet sich öfters bei Kanälen oder Durchstichen, wo sich der Strom über die festgesetzte Breite durch Abbruch

erweitert, und wo die gegenüber liegenden Ufer erhalten werden sollen. *)

4) Auch sind die Ufer sowohl ober- als unterhalb der Brücken, Schleusen und Ueberfälle öfters dem Abbruche ausgesetzt, in welchen Fällen die Ufer mit Deckwerken eingefaßt werden.

Wir kommen nun zur Beschreibung der Ausführung eines Deckwerkes.

§. 79.

Gesetzt man will ein Deckwerk auf 120 Fuß Länge und 12 Fuß Oberbreite, bei einer Tiefe von 18 Fuß erbauen, und es sei der Anfang Fig. 13 lit. a mit einem Pfahl bemerkt, so nehme man die doppelte Kronenweite, und dazu die Höhe des Werkes, nämlich $2 \times 12 + 18 =$ 42 Fuß, und trage solche von a nach b, woselbst man ebenfalls einen Pfahl steckt. Ferner wird die Länge des ganzen Werkes 120 und dazu die Tiefe mit 18 Fuß, zusammen 138 Fuß stromabwärts gemessen, und somit die Länge des ganzen Werkes auf der Krone, mit einem Pfahl bezeichnet.

Damit man beim Baue wissen kann, in welcher schrägen Richtung die erste Faschinenlage mit ihrer Streichlinie vom Ufer abgeht, verlängert man die Linie b a bis d, so daß a b = a d wird. Aus dem Punkte d errichtet man mit b d eine Perpendikel d e. Diese wird der Tiefe 18 und der Kronenbreite 12, demnach 12 + 18 = 30 Fuß gleich gemacht. Nun geben die Punkte a e die Richtung der ersten Lage an, und hiemit ist der Bau abgesteckt.

Bevor man aber zum Baue schreitet, wird an steilen Ufern an derjenigen Stelle, wo man den Anfang mit der Arbeit macht, ein kleiner Einschnitt in das Ufer gegraben, welcher bis auf die Oberfläche des Wassers geht,

*) In solchen Fällen kann man mit kurzen Senkfaschinen-Buhnen auf die wohlfeilste Art helfen, wovon weiter unten mehr vorkommen wird.

um hierauf die ersten Wippen nageln zu können. Dieser Einschnitt ist hier bei a.

§. 80.

Nun werden auf den Einschnitt bei dem zuerst geschlagenen Pfahle a einige Faschinen so geworfen, daß sie nur mit den Stammenden auf dem Ufer liegen. Auf diese Faschinen legt man wieder andere, und zwar so, daß sie wieder ins Wasser treten. Fängt der Strom an, die Faschinen zu drehen, so wird darauf vom Lande ab, eine 12 bis 13 Fuß lange Wippe gelegt, und mit Pfählen befestiget.

Auf diese Wippe werden wieder andere Faschinen geworfen, bis der Strom wieder ihre Spitzen zu drehen anfängt, dann werden wieder Wippen gelegt. Auf diese Weise wird fortgefahren, bis die Spitzen der Faschinen in die Verlängerung der auf dem Lande abgesteckten Linie a e zu liegen kommen; immer aber wird darauf gesehen, daß die Faschinen normal auf dem Ufer liegen.

§. 81.

Auf die beschriebene Art wird stromab fortgefahren und es werden hinter die äußern Faschinen so lange andere geworfen, bis man mit den Stammenden das Ufer erreicht hat. Ist die Lage beinahe bis an den Anfangspunkt der Krone a vorgerückt, so werden die letzten Faschinen etwas schief gegen die übrigen geworfen, und man zieht sie in etwas schräger Richtung gegen das Ufer. Damit wird die Aus- und Vorlegung der ersten Lage beendiget.

§. 82.

Nunmehr wird die Rücklage gemacht, indem vom Rande ab, in gleicher Richtung mit den untersten Faschinen, eine neue Lage auf die Vorlage nach dem Ufer zu gelegt wird. Bei diesem Zurücklegen muß man besonders

darauf sehen, daß die Lage in ihrer stromaufwärts gekehrten Grenze, indem sie mit dem Ufer einen schiefen Winkel einschließt, eine einfüssige Böschung erhalte, was dadurch geschieht, daß die Faschinen allmählig nach dem Lande zurückgezogen werden.

In der untern, auf das Ufer ziemlich normalen Grenze werden die Faschinen immer weiter ausgelegt.

§. 83.

Ist die ganze Lage geebnet, und sind die Bänder der an das Ufer stoßenden Faschinen aufgehauen, so schreitet man zur Belegung mit Wippen. Zuerst werden in der Richtung etwa von 45 Grad gegen das Ufer bis an die Streichlinie a c, Wippen, etwa 2 Fuß von einander entfernt, gesteckt; nachher wird 1 Fuß vor den Spitzen der obersten Faschinen eine doppelte Randwippe gelegt.

Nachdem durch alle Wippen in Entfernungen von 2 Fuß Pfähle gesteckt oder geschlagen sind, wird die ganze Faschinenlage mit Erde bedeckt, und zwar so hoch, daß nur noch die Erde über dem Wasser bleibt; dann wird die zweite Lage angefangen.

§. 84.

In die Randwippen müssen an ihrem untern Ende vorher einige Pfähle gesteckt worden seyn, theils damit zwischen diesen Pfählen die ersten Faschinen eine sichere Lage bekommen, theils um die Lage des Randes sichtbar zu erhalten.

So weit die erste Lage noch über dem Wasser sich befindet, werden am äußersten untern Ende derselben in unveränderlicher Richtung Faschinen zur zweiten Lage so geworfen, daß sie sich in der stromaufwärts gekehrten Grenze allmählig zurückziehen und eine einfüssige Böschung geben.

Stromab greift jede neue Lage über die darunter liegende 6 bis 8 Fuß vor, dagegen muß bei jedem Vorlegen

die größte Breite der Kronenbreite und Tiefe zusammengenommen, gleich seyn. Längs der äußern Grenze, die von nun an mit dem Ufer gleichlaufend wird, müssen die Faschinen ebenfalls so eingezogen werden, daß eine einfüssige Böschung entsteht.

§. 85.

Die folgenden Lagen müssen, damit das Werk stromabwärts keine zu steile Lage oder Böschung erhalten möge, abwechselnd einmal kurz seyn, und dann wieder bis gegen den Anfangspunkt der Krone zurückgelegt werden.

Senken sich die ersten Lagen bedeutend, so müssen die Bänder der Wippen, so weit sie auf dem Lande liegen, losgehauen werden, in so ferne das steile Ufer nicht abbricht. Setzt sich das Werk ungleichförmig, so rammt man es mit der Handramme.

Ist das Werk so weit vorgerückt, daß die letzte Lage vom Ende der Krone an noch die Wassertiefe zur Länge hat, so wird nicht weiter ausgelegt. Mit dem Folgenden zieht man sich dann von der Wasserlinie so weit zurück, daß eine einfüssige Böschung entsteht. Somit erhält das ganze Werk die verlangte Form.

§. 46.

Von der Bauart mit Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen. *)

Es wird seit seit einiger Zeit immer mehr anerkannt, daß gedachte Bauart eine größere Aufnahme in mittelmäßig großen Flüssen verdient, als sie bisher hatte. Schnelligkeit in der Ausführung, ausgezeichnete

*) Ausführliche Anweisung findet man in dem von dem Verfasser herausgegebenen Werkchen: Auf Theorie und Erfahrungen gegründete Anleitung zur Bauart mit Senkfaschinen und Pfahlreihen u. s. w. Augsburg, 1837 Magazin für kath. Theologie.

Wohlfeilheit und eine diesen Verhältnissen angemessene Dauerhaftigkeit sind die zu rühmenden Eigenschaften derselben. Durch Erfahrungen wurde diese Bauart in kurzer Zeit sehr bereichert, und sie wird nun zu Uferdeckwerken, zu Buhnen und Zuschlüssen in einer gewissen Wassertiefe mit entschiedenem Vortheile angewendet. Daher darf eine besondere Anweisung hiezu, auch in diesem Werke nicht fehlen.

Zu einem Bauwerke der Art aber sind nöthig

1) Pfähle, welche eingeschlagen oder eingerammt werden, und
2) Faschinen, woraus die Senkfaschinen construirt werden.

Dazu soll nun hier eine nähere Anweisung gegeben werden.

§. 87.

Von den Pfählen zu den Pfahlreihen, zwischen welche Faschinen versenkt werden.

Bei den Pfählen ist zu sehen

a) auf ihre Größe, nämlich Länge und Dicke, nach Maaßgabe der Tiefe des Wassers, in welches gebaut wird,
b) auf das Abschneiden, Spitzen und Zurichten derselben,
c) auf das Bohrloch, welches sie über Hirn erhalten müssen, damit die Streiche der Rammklötze sicher treffen, und endlich
d) auf das Beschlagen derselben mit Pfahlschuhen, wo sie nöthig seyn sollten.

§. 88.

a) Von der Größe und Stärke der Pfähle.

Die Länge und Dicke der Pfähle, so wie die Entfernungen der Pfähle richtet sich nach der Tiefe des Was-

sers, in welches gebaut wird. Für die Stärke der Pfähle gibt die Erfahrung folgende Regel an: Ist das Wasser 5 Fuß tief, so werden Pfähle 5 Zoll im Durchmesser, ist es 6 Zoll tief, 6 Zoll starke Pfähle genommen. Dabei wird jedoch vorausgesetzt, daß der Boden, in welchen die Pfähle getrieben werden, kiesig und fest ist, und das Wasser eine Geschwindigkeit von 4 bis 5 Fuß haben darf.

Dergleichen Pfähle werden von starken Stangen oder von schwachen Stämmen erlangt, und es ist natürlich, daß sie dann nicht von gleicher Dicke seyn können, einige fallen etwas stärker, andere etwas schwächer aus. Sie werden nach Umständen verwendet und eingetheilt.

Die Länge der Pfähle richtet sich nicht allein nach der Wassertiefe, sondern auch nach der Beschaffenheit und Festigkeit des Bodens, in den sie getrieben werden. Kennt man den Boden sonst noch nicht, so müssen Probepfähle entscheiden.

Gewöhnlich darf man annehmen, daß ein Pfahl so tief in den Boden getrieben werden muß, als er in dem Wasser steht. Daher müssen die Pfähle in der Regel 12 bis 14 Fuß lang werden.

Bei angegebener Wassertiefe und Länge der Pfähle werden solche in der ersten Reihe 3 Fuß von Mittel zu Mittel auseinander geschlagen. Die zweite, und wenn es nöthig seyn sollte, die dritte Reihe kann etwas weiter auseinander kommen. Die Entfernung einer Reihe von der andern wird weiter unten bestimmt.

Dieß gilt bei einem Wasser von 6 Fuß Tiefe, ist dieses aber bedeutender und mißt 7 bis 8 Fuß, ist auch der Andrang heftiger, so müssen die Pfähle 8 Zoll dick seyn. Dann ist aber auch ferner zu erwägen, von welcher Beschaffenheit der Boden ist und wie tief deßhalb die Pfähle eingerammt werden müssen. Ergibt sich dieser Umstand nicht günstig genug, dann ist eine doppelte Reihe Pfähle nicht hinreichend und es muß die dritte geschlagen

werden. Auch müssen die Köpfe der Buhnen besonders verwahrt werden.

Wenn von der Construktion der Buhnen die Rede ist, kommt das Weitere hierüber vor, und nur vorläufig ist zu bemerken, daß eine Pfahlreihe von der andern so weit entfernt seyn soll, daß zwischen die Reihen Senkfaschinen von 12 bis 14 Zoll dicke eingeworfen werden können.

§. 89.

b) Vom Abschneiden, Spitzen und Zurichten der Pfähle.

Es wurde schon oben erinnert, daß die schwachen Baumstämme und starken Stangen, von welchen die Pfähle geschnitten werden, nicht von gleicher Dicke seyn können, und daß ein Stamm mehr als einen Nutzen geben müsse, welche Theile dann wieder in Hinsicht der Dicke verschieden sind. Es wurde aber ferner bemerkt, daß man auch Pfähle nöthig habe, die ihrer Stärke nach verschieden seyn dürfen. Es kommt also beim Abschneiden der Pfähle darauf an, solche nach dem Maaß ihres Durchschnittes zu sortiren. Sie können demnach in drei Klassen, in starke, mittlere und schwache getheilt werden.

Die starken Pfähle werden vorzugsweise zu den Köpfen der Buhnen verwendet. Zur Pfahlreihe gegen das Wasser können stärkere und mittlere, und die schwächere zu den übrigen Pfahlreihen genommen werden.

Sind die Pfähle in der Art sortirt, und auf Haufen gelegt, so machen sich die Arbeiter die Böcke. Es kommt darauf an, wie viele Arbeiter sich mit dem Spitzen und Bohren der Pfähle beschäftigen müssen, und jeder muß seinen eigenen Bock haben.

Diese Böcke aber sind sehr einfach und bestehen aus zwei in den Boden schräg eingeschlagenen Pfählen, die sich übers Kreuz berühren, und da wo sie sich berühren mit

einem Weidenbande befestiget werden, wie Fig. 14. lit. a zeigt.

Der Punkt a, wo sich die Pfähle kreuzen, und wo sie mittelst eines Bandes zusammen befestiget werden, darf höchstens 2', 2'' vom Boden erhöht seyn, weil dieses gerade die rechte Höhe ist, um bequem auf dem Böcke arbeiten zu können.

Ist ein Pfahl zu einer Buhne mit dem Handbeil gehörig gespizt, so wird er schräg auf den Bock gelegt, mit der Spitze nach oben gekehrt, und diese wird nun mit dem Schnittmesser glatt gemacht. Hier ist zu bemerken, daß die Pfähle woraus ein Bock besteht, stark genug seyn müssen, denn manchmal wird es nöthig, den zu bearbeitenden Pfahl mit einem Klammhacken an den Bock zu befestigen, damit er fest halte.

§. 90.

c) Von dem Bohren der Pfähle, nämlich von der Tiefe und Weite des Bohrloches, für die Laufstange.

Ehe wir die Manipulation des Bohrens der Pfähle beschreiben, müssen wir einer Anordnung gedenken, die beim Einrammen der Pfähle von wesentlichem Vortheile ist. Man hat hier nämlich folgende sehr nützliche Vorrichtung dazu, die wie wir glauben, noch nicht hinlänglich bekannt ist, und die doch eine weitere Verbreitung verdient.

Die Pfähle von der Stärke und Länge, wie man sie hier gebraucht, können füglich mit einer Handramme, von vier Mann bedient, eingeschlagen werden.

Dazu wird nämlich in jeden einzurammenden Pfahl, oben, über Hirn, nach der Achse desselben ein Loch gebohrt 9 — 10 Zoll tief und 1½ Zoll im Durchmesser.

Die Handramme von der Schwere, daß sie von vier Mann regiert werden kann, erhält nun auch durch ihre

Achse ein Loch von derselben Weite. In das Loch des Pfahls wird nun eine eiserne Stange, Laufstange genannt, welche $7\frac{1}{2}$ Fuß lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll dick ist, gesteckt. Hierauf bringt man die Laufstange ebenfalls durch das Loch der Handramme, und diese bewegt sich beim Schlagen an jener auf und nieder. Tab. I. Fig. 15. ist der Pfahl und die Laufstange abgebildet. Lit. a ist der Pfahl, und in diesem stecket die Laufstange b. An dieser Laufstange beweget sich die Handramme c beim Schlagen auf und nieder. Dadurch entstehen folgende wesentliche Vortheile:

1) Die Arbeiter heben den Klotz oder die Ramme ohne Wanken in senkrechter Richtung, wodurch die Arbeit beschleuniget wird;
2) erfolgt immer ein gleicher Schlag auf den Kopf des Pfahles, wodurch er geschont und nicht leicht zerspalten wird, oder eine Bürste bekommt.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß, so lange die Arbeiter ohne eiserne Laufstangen schlugen, gewöhnlich von zwanzig Pfählen sechse beschädiget und unbrauchbar wurden; sie spalteten sich oder bekamen Bürsten, und mußten zum Theil wieder herausgezogen werden.

Es ist leicht einzusehen, daß die bisher beschriebene Vorrichtung von unverkennbarem Nutzen ist, und sie kann bei allen Pfählen, die mit der Handramme eingeschlagen werden, in Anwendung kommen.

Wir kommen nun zur Manipulation des Bohrens der Pfähle selbst.

Sobald ein Pfahl gespitzt ist, wird er umgewendet, und auf den Bock zum Bohren gebracht, wie aus der oben beschriebenen Figur 15. zu sehen ist. Dabei ist zu bemerken, daß das Bohrloch auf keine Weise eine schräge Richtung erhalten darf. Wenn der Pfahl senkrecht aufge-

richtet ist, so muß auch die in's Bohrloch gesteckte Laufstange senkrecht stehen.

Wenn mit dem Abschneiden, Spitzen und Bohren der Pfähle zwei Arbeiter beschäftiget sind, so können diese in einem Tage 30 bis 36 Pfähle bearbeiten.

§. 91.

d) Vom Beschlagen der Pfähle mit Pfahlschuhen.

Es wurde schon oben erinnert, daß Fälle vorkommen, wo es nöthig ist, die Pfähle mit eisernen Schuhen beschlagen zu müssen. Diese Fälle kommen vor:

1) Wenn man im Flusse auf ein Geschiebe von sehr grobem Kiese trifft, und
2) wenn das Grundbett des Flußes aus verhärtetem Thone, aus Thonschiefer u. dgl. besteht.

In beiden Fällen sind die Arbeiter nicht im Stande einen Pfahl so tief in den Boden zu treiben, daß er fest genug steht. Die Spitzen bekommen Bürsten, und manchmal spaltet sich sogar der Pfahl oder wird wenigstens splitterig. Es bleibt also nichts übrig, als die Pfähle mit eisernen Schuhen zu beschlagen. An solche Plätze werden auch die stärksten Pfähle genommen, weil sie schon beim Einschlagen viel auszuhalten haben.

Wenn die Pfähle in einen Boden getrieben werden müssen, der viele Steine enthält, so wird es schwer, die Pfähle in eine gleiche Richtung zu bringen, indem sie sich verziehen, wenn sie einem großen Stein ausweichen müssen. Indessen kommen dergleichen Lagen nicht häufig vor. Auch im Thonschiefer sind die Pfähle, selbst wenn sie mit Schuhen versehen sind, schwer einzutreiben, aber man bringt sie doch leichter in eine gleiche Richtung, als wenn sehr grober Kies im Grundbette liegt.

Tab. I. Fig. 16. ist ein mit einem eisernen Schuhe beschlagener Pfahl vorgestellt. Er besteht aus einer Spitze, in welche die Spitze des Pfahls paßt, und hat übrigens 4 Lappen oder Federn, in welchen sich die Nagellöcher befinden, um den Schuh an den Pfahl befestigen zu können. Wenn die Nagellöcher eine runde Form erhalten, so werden gewöhnlich die Nägel abgesprengt, wenn das Holz beim Einschlagen in das Eisen gepreßt wird. Daher ist es gut, wenn man statt der Nagellöcher Schlitze, einen Zoll in der Länge, anbringt, wie aus der hieher gehörigen Zeichnung zu ersehen ist. Am obersten Ende des Schlitzes wird der Nagel in den Pfahl geschlagen, und wird durch das Einrammen die Spitze des Pfahls in den eisernen Schuh gepreßt, so bleibt der Nagel stehen, und die Federn können an diesem etwas hinauf rücken, ohne den Nagel abzusprengen.

Gewöhnlich wiegt ein solcher eiserner Schuh 3 bis 3 ½ Pfund.

§. 92.

Von der Construction; nämlich vom Binden, von der Größe der Senk-Faschinen und dem Beschwerungs-Materiale dazu.

Auf dem Bauplatze in der Nähe des Ufers, wo die Senkfaschinen eingeworfen werden sollen, richten sich die Arbeiter einen Platz her zum Abladen der Faschinen und zum Aufschichten derselben, und bilden sich damit eine Wand gegen den Wind, um das anzumachende Feuer zu schützen, welches sie öfters zum Bähen der Bindeweiden nöthig haben.

Auch das gesammelte Beschwerungs-Material muß bereit liegen, um es in die Faschinen einbinden zu können. Eben so muß auch ein Vorrath von Bindeweiden auf dem Bauplatze vorhanden seyn.

Nun werden die Faschinenreiser auf einer ebenen Stelle des Bodens ausgebreitet, und so der Länge nach gleichheitlich gerückt und gelegt, daß die Faschine eine Länge von 15 Fuß bekommt. Das Füll- oder Beschwerungs-Material wird in die Mitte gebracht, so daß es von aussen allenthalben vom Faschinenholz umgeben ist.

Die Faschinenbinder haben schon so viele Uebung und Augenmaß, daß sie zum Faschinenholz das gehörige Quantum Steine bringen, und daraus eine Faschine bilden, welche, wenn sie zusammengebunden ist, 12 bis 14 Zoll im Durchmesser hat.

Zum Binden der Senkfaschinen sind wenigstens drei Mann nothwendig. Zwei regieren das Bindeseil oder den Würger, und Einer schlägt mit einem hölzernen Schlägel auf das Faschinenholz, damit die Senkfaschine eine cylindrische Form bekommt.

Das Bindeseil wird an beiden Enden zusammengebunden, und bildet so eine Schlinge. Wenn es auf dem Boden liegt, hat es die Form Fig 17. Wie es um die Faschine geschlungen wird, um sie zusammen zu pressen, zeigt Fig. 18. In die eine Schlinge a wird der gerade Hebel b c, allenfalls 6 Fuß lang, und in die andere Schlinge d der Hebel e f gesteckt, und mit beiden das Faschinenholz zusammengepreßt, wobei der dritte Mann auf die Faschinen am Bindeseil und auch auf das Bindeseil selbst schlägt, und auf diese Art nachhilft, daß die Faschine rund wird.

Der Hebel b c wirkt dabei nach der Richtung b g, und der Hebel e f nach der Richtung c h. Ist auf diese Art das Bindeseil fest angezogen, und die Faschine zusammengepreßt, so wird hier ein Band angelegt. Jede Bindweide bekommt am spitzigen Ende eine Schlinge, wodurch das Stammende gesteckt wird, und dann muß sie auch so lang seyn, daß sie noch ein Mal um die Senk-

faschine herum reicht, und daß dann noch ein fester Bänderknopf damit gemacht werden kann.

Jede Bindeweide wird gedreht, und dadurch so biegsam gemacht, daß ein Band damit angelegt werden kann, welches sehr dauerhaft ist, und selten zerreißt. Hat der Zweig, woraus ein Band gemacht wird, noch zu viel Saft, so ist es nöthig, denselben etwas über Feuer zu bähen; ist er aber schon etwas welk, so ist das Bähen nicht nöthig.

Während die beiden Arbeiter die Hebel in den Schlingen fest halten, legt der Dritte das Band an. Die Bänder müssen schon vorher gedreht, oder, wenn es nöthig ist, gebäht seyn. Auf diese Art wird nun fortgefahren die übrigen Bänder anzulegen. Jede Senkfaschine erhält 10 — 12 dergleichen Bänder. Tab. I. Fig. 19. ist eine fertige Senkfaschine vorgestellt.

Durch das heftige Anziehen des Bindeseiles gehen viele dergleichen zu Grunde, und man bedient sich daher auch des sogenannten Faschinenwürgers zum Binden der Senkfaschinen. Bei Fig. 20. ist dieser vorgestellt.

Er besteht nämlich aus zwei Hebeln von Eichenholz, welche mittelst einer Kette mit einander verbunden sind. Dabei kommt es darauf an, daß die Entfernung der Kette vom untern Theile des Hebels, nämlich von a bis c, und von b bis d, weder zu lang, noch zu kurz angenommen wird, da außerdem kein festes Fassen und Zusammenpressen der Faschinen damit hervorgebracht werden kann. Die Entfernung von a bis c muß, wenn eine 14zöllige Senkfaschine gebunden werden soll, 14 Zoll betragen. Der obere Theil des Hebels muß dann vier Mal so lang seyn, um eine große Kraft damit hervorzubringen.

Das bisher Gesagte gilt von Faschinen, welche zwischen Pfahlreihen geworfen werden. Es können aber auch Fälle vorkommen, welche größere Senkfaschinen erfordern, z. B. zur schnellen Deckung eines brüchigen Ufers, und

diese werden dann ohne Pfähle vor das angegriffene Ufer geworfen.

Dergleichen große Senkfaschinen sind in hiesiger Gegend zu dem genannten Zwecke schon lange gebräuchlich, und sie bestehen ebenfalls aus Faschinenreiß, in der Mitte mit Steinen gefüllt.

Dergleichen große Senkfaschinen werden 2 bis 3 Fuß im Durchmesser dick, und gewöhnlich 24 Fuß lang gemacht. Ein Körper der Art, von 3 Fuß Durchmesser, verlangt sehr lange Bänder, und diese werden aus mehreren frischgeschnittenen Weidenreisern zusammengedreht, welche allenfalls am untern Ende 3 – 4 Linien dick sind. Es wird nur ein in zwei oder mehr Theile ausgehendes Reis mit einem andern zusammengedreht und gewunden, so daß man mittelst einiger solchen Verbindungen ein hinlänglich langes und starkes Band erhält. Uebrigens werden die großen Senkfaschinen, wie die kleinen, mit Zugseilen zusammengepreßt und dann gebunden.

Zur Fertigung einer großen Senkfaschine aber werden 4 bis 5 Mann erfordert; Zwei, welche den Faschinenwürger regieren, zwei, welche binden und den Knoten schlingen, und Einer, welcher mit dem Schlägel dem Zugseile nachhilft. Wenn Alles bereit liegt, so können diese 5 Arbeiter des Tages 3 bis 4 Senkfaschinen liefern.

Wenn mit solchen Faschinen ein Ufer gedeckt werden soll, so werden sie unmittelbar an demselben auf quer übergelegten Stangen gebunden, und endlich dieselben vorgerückt und in den Fluß geworfen. Sollen sie weiter in den Fluß gebracht werden, so bindet man sie entweder auf Flößen, die vor Anker liegen, oder wälzt sie auf solche, und bringt sie an die Stelle der Versenkung.

Zur Deckung eines angegriffenen Ufers müssen gewöhnlich immer so viele auf einander geworfen werden, bis man den Wasserspiegel erreicht.

Man bedient sich dieser Senkfaschinen nur im Nothfalle und unter besondern Umständen. Das Einwerfen derselben kann ihrer Schwere wegen nicht immer mit Sicherheit geschehen, und wenn auch alle Würfe glücken, so wirken sie doch nicht so sicher, wie Senkstücke, deren Anwendung, wenn es nicht bloß auf eine schleunige Uferdeckung ankommt, vorzuziehen ist.

In Hinsicht der Senkfaschinen, welche zwischen Pfahlreihen geworfen werden, hat man nur noch anzumerken, daß die fertig gebundenen Faschinen auf einen Platz gelegt werden sollen, von dem sie leicht auf die Rüstung zum Einwerfen zu transportiren sind, und daß man sie nicht lange uneingeworfen liegen lassen darf.

In eine Senkfaschine von 12 — 13 Fuß lang und 12 Zoll dick gehen vier bis fünf Schubkarren Steine à 1 Cubikfuß.

§. 93.

Von der Rüstung zum Schlagen der Pfähle, welche dann auch zum Versenken der Faschinen dient.

Zum Einrammen der Pfähle ist eine Vorrichtung, nämlich eine Rüstung nothwendig, worauf die Arbeiter stehen können. Man glaubte anfänglich dieses Geschäfte auf festgehaltenen Flößen verrichten zu können; allein man hat bald gefunden, daß eine solche Rüstung viel zu schwankend dazu ist, und man versuchte auf irgend eine Art einen festen Standpunkt dazu zu gewinnen.

Buhnen, welche am häufigsten bei der Bauart mit Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen vorkommen, werden vom Ufer ab in den Strom hinein gebaut, und daher muß auch die Rüstung zum Schlagen der Pfähle vom Ufer ausgehen. Man machte mehrere Versuche, und durch Uebung erhielten die Arbeiter immer mehr Fertigkeit dar-

in. Eine solche Rüstung muß nachstehende Vortheile gewähren:

1) Soll sie einfach und ohne große Kosten schnell herzustellen seyn;
2) soll sie auch zum Einwerfen der Senkfaschinen gebraucht werden können, und daher muß sie auch die gehörige Festigkeit haben, und
3) soll sie bald abgebrochen und wieder an einem andern Orte leicht aufgeschlagen werden können.

Diesen Forderungen, glauben wir, wird nachstehende Construction entsprechen. Dazu aber gehören einige bezimmerte oder vierkantig beschlagene Hölzer, mehrere dergleichen Querriegel und starke Bretter.

Fig. 21. Lit. A. stellt die Rüstung im Grundrisse, und Lit. B im Aufrisse vor. Wenn die vom Ufer ab in den Fluß hineinzubauende Buhne mit Stäben abgesteckt ist, und die beiden Richtungslinien der Pfähle im Grundrisse A mit a b und c d gegeben sind, so werden die beiden ersten Pfähle e und f nahe am Ufer geschlagen. Im Aufrisse sind die Pfähle mit f bezeichnet. Auf diese beiden, einander gegenüber stehende Pfähle, welche weiter aus einander liegen müssen, als die beiden zu schlagenden Pfahlreihen aus einander zu stehen kommen, kommt dann das Querholz, mit g h im Grundriß, im Aufriß mit h bezeichnet. Dieses Querholz wird auf die gedachten Pfähle mittelst hölzerner Nägel befestiget, wozu mit einem starken Bohrer die Löcher gebohrt werden. Man bedient sich dazu des Bohrers, womit man die Löcher der Pfähle macht.

Alsdann werden auf dieses erste Joch, vom Lande aus, zwei kantig bezimmerte, starke und lange Hölzer i k und l m dergestalt gestreckt, daß sie über das erste Joch oder

Querholz etwas weiter hinausragen, als ein zweites Joch geschlagen werden soll.

Ueber diese beiden Streckhölzer werden nun Bretter n o und p q Lit. A gelegt. Im Aufriß Lit. B sind diese Bretter mit o und q bezeichnet.

Die Entfernung des zweiten Joches vom ersten kann allenfalls 15 Fuß betragen. Auf diesem Gerüste, welches zwar etwas schwankt, aber doch hinreichend sicher ist, können nun zwei andere Jochpfähle r und s für die weitere Rüstung geschlagen werden. Diese beiden Pfähle werden ebenfalls mit einem Querholze versehen, und somit ein zweites Joch gebildet. Die Streckhölzer werden dann weiter vorgerückt, um wieder ein neues Joch schlagen zu können.

Es können Fälle vorkommen, daß Pfahlreihen von einer großen Länge geschlagen werden müssen, wobei die Länge der Streckhölzer nicht ausreicht, und dann müssen andere Streckhölzer zur weitern Fortsetzung vorhanden seyn.

Soll eine dreifache Pfahlreihe geschlagen werden, so ist es sehr begreiflich, daß die Jochpfähle weiter auseinander kommen, und die Querriegel länger seyn müssen. Da diese Rüstungen auch zum Einwerfen der Senkfaschinen dienen müssen, so sollen die Streckhölzer auf alle Fälle 6 Fuß auseinander liegen.

Es wurde schon oben gesagt, daß die Gerüstjoche 15 Fuß von einander entfernt seyn sollen. Dieß geschieht aus der Ursache, damit eine 14 Fuß lange Faschine zwischen zwei Jochen noch bequem eingeworfen werden kann. Daher hat man, indem die Jochpfähle geschlagen werden, auch Rücksicht auf das Einwerfen der Senkfaschinen zu nehmen. Sollte inzwischen ein Joch dem Einwerfen hinderlich seyn, so kann in der Geschwindigkeit ein Beijoch geschlagen, und der hinderliche Querriegel beseitiget werden.

Auf diese Art entsteht ein flüchtiges und leichtes, aber dennoch sicheres Gerüste, auf welchem die sämmtlichen

Pfähle einer Buhne oder eines Zuschlusses nach der gegebenen Richtung geschlagen werden können.

Nach vollendeter Arbeit kann eine solche Rüstung ohne große Schwierigkeiten abgebrochen und auf einem andern Platze aufgeschlagen werden. Sollte ein Bau aus Pfahlreihen und Senkfaschinen in einer sehr großen Tiefe, z. B. bei Zuschlüssen, geführt werden, so sind hohe und starke Pfähle dazu zu verwenden, und es ist dann nicht mehr möglich, sie von Hand zu schlagen. Man muß dann eine Vorrichtung zu einer Schlagmaschine mit einem schweren Rammklotze anbringen. Dann ist aber auch ein festeres Gerüste dazu nothwendig.

Die Rüstung darf vom Wasserspiegel um $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß entfernt seyn.

§. 94.

Vom Schlagen der Pfähle.

Zum Schlagen der Pfähle sind fünf Arbeiter nothwendig. Vier stehen an der Handramme und einer regirt den Pfahl. Da die Rüstung oder die Brücke auf welcher geschlagen wird, um $1\frac{1}{2}$ oder 2 Fuß vom Wasserspiegel erhöht ist, so legt man auf dieselbe Brücke noch ein Streich- oder Richtungs-Holz nach der Richtung der Pfahlreihe, welche geschlagen wird, und damit erhält man die Anhaltspunkte für die einzurammenden Pfähle. Dieses Richtungs-Holz wird nun mit Klammern an die Joche oder Querhölzer befestiget, und bleibt so liegen bis eine Reihe Pfähle geschlagen ist.

Hierauf werden die Klammern losgeschlagen, das Richtungsholz vor die zweite Pfahlreihe gebracht, und eben so befestiget. Es ist leicht einzusehen, daß das Richtungsholz einen wesentlichen Vortheil zum Einrammen der Pfähle gewährt. Der eine Arbeiter stellt den Pfahl am Richtholz senkrecht ins Wasser und die andern vier Mann stecken die Laufstange durch den Rammklotz und

bringen dann die erste auch in das Bohrloch des Pfahls. Nun kann mit dem Schlagen ohne weitern Anstand fortgefahren werden.

Vorzüglich hat man beim Schlagen der Pfähle darauf zu sehen, daß die Pfahlreihen weder zu enge zusammen, noch zu weit auseinander kommen, und daß gerade die rechte Weite getroffen wird, um eine Senkfaschine einwerfen zu können. Auch ist es nothwendig die Stellung der Pfähle senkrecht zu erhalten. Wenn sich ein Pfahl während des Schlagens verzieht, so muß er wieder ausgehoben werden, was oft sehr beschwerlich ist. Man hat aber bemerkt, daß wenn der Boden nicht ganz ungünstig ist, bei Anwendung des Richtholzes, nicht leicht ein Pfahl eine falsche Richtung erhält.

Nicht alle Pfähle können gleich tief in den Boden getrieben werden, und sind sie in den Reihen von ungleicher Höhe, welche jedoch auf keinen Fall sehr verschieden ist, so werden sie erst nach dem Einwerfen der Senkfaschinen einander gleich geschnitten.

Es wurde schon erinnert, daß um einen Pfahl zu schlagen 5 Mann nöthig sind. Diese fünf Arbeiter können in einem Tag bei günstigen Umständen 22 bis 24 Pfähle schlagen.

§. 95.

Vom Versenken der Faschinen.

Schon vor dem Schlagen der Pfähle wird der Boden untersucht, ob er keine große Unebenheiten, keine Steine von bedeutender Größe, und keine Wurzeln oder alte Pfähle hat, wodurch die erste versenkte Faschine eine ungleiche Lage bekäme. Was sich von der Art findet, wird sogleich beseitiget. Es können Fälle vorkommen, daß sich zwischen einer Pfahlreihe Gegenstände finden, die nur mit großen Kösten aus dem Fluße zu schaffen sind. Es ist daher besser, mit der anzulegenden Buhne

etwas hinauf oder herab zu rücken, denn nichts ist schädlicher, als eine unebene Lage einer Senkfaschine. Nachdem die Pfahlreihen geschlagen sind, wird der Boden nochmal untersucht, und findet sich dann kein Hinderniß, so kann mit der Versenkung der Faschinen der Anfang gemacht werden.

Es werden aber, wie schon erinnert wurde, die Senkfaschinen in der Nähe der Baustelle gebunden, um solche nicht weit transportiren zu dürfen. Jede einzelne Faschine wird durch 8 Mann auf das mit Brettern ausgelegte Gerüste getragen und da niedergelassen, wo man sie zwischen die Pfähle einwerfen will. Die 8 Arbeiter haben die Faschine auf vier Stangen, von der erforderlichen Länge, gepackt, und so wird sie auf die Rüstung gebracht und niedergelassen. Diese Stangen werden nun an dem einen Ende gehoben, und so rutscht die Faschine auf solchen zwischen den Pfählen ins Wasser. Die ersten Faschinen werden auf den zuvor geebneten Boden gedrückt.

Wenn die Wassertiefe nicht über 4 Fuß beträgt, so bleibt nach eingeworfener erster Faschine nur eine Wasserhöhe von 3 Fuß, und da können ein Paar mit Wasserstiefeln versehene Arbeiter auf die Faschinen treten und solche mit den Füssen andrücken. Ist aber das Wasser dazu zu tief, so hat man sogenannte Stößer, 7 bis 8 Fuß lang, und drückt damit die Faschinen an die Pfähle und auf den Boden. Ist die erste Faschine versenkt und gehörig aufgedrückt, so wird die zweite, dann die dritte u. s. w. nachgeworfen, so daß der Raum zwischen zwei Pfählen ganz ausgefüllt wird.

Wenn bei einer solchen Buhne die Wassertiefe mehr als 4 Fuß beträgt, so ist es gut, wenn vor die erste oder obere Pfahlreihe eine Senkfaschine von der gewöhnlichen Dimension, beträgt die Wasserhöhe aber noch mehr, größere eingeworfen werden. Diese eingeworfene Faschinen

verhüten eine Unterspühlung, und sollte auch das Flußbett und die Köpfe der Buhnen angegriffen werden, so sinken sie nach und schützen die Buhnen.

Wenn einmal eine Buhne auf diese Art mit Senkfaschinen gut ausgefüllt und bepackt ist, so hat man aus Erfahrung, daß späterhin nur ein unbedeutendes Nachsinken der Faschinen erfolgt. Man soll sich wohl hüten, eine solche Buhne über ihr gegebenes Maas aufzuführen, und man wird weiterhin einsehen, daß zu hohe Pfahlwände schädlich sind.

§. 96.

Vom Abschneiden der Pfähle, wenn die Faschinen versenkt sind.

Nachdem die sämmtlichen zu einer Buhne bestimmten Pfähle geschlagen, und die Faschinen gehörig versenkt worden sind, werden diejenigen Pfähle abgeschnitten, welche nicht weiter eingetrieben werden können, damit sie alle gleiche Höhe bekommen. Nun ist erst die ganze Buhne fertig.

Hier ist vorläufig zu bemerken, daß alle zur Begrenzung der Normalbreite für den niedersten Wasserstand eines Stromes angelegte Buhnen auch mit dem geringsten Wasserstande gleiche Höhe haben müssen, und daß alle in einem gleichheitlichen Gefälle liegen sollen. Daher muß schon beim Einschlagen, vorzüglich aber beim Abschneiden der Pfähle, hierauf Rücksicht genommen werden.

Wenn die Correction eines Flußes mittelst solcher Buhnen ausgeführt ist, so wird man, wenn sie einige Ueberschwemmungen überstanden hat, finden, daß sich das Flußbett vertieft hat, und daß zwischen den Buhnen Verlandungen eingetreten sind. Manche Buhne kann auch beschädiget worden seyn, und dann muß man sie sogleich ausbessern.

Erst dann kann man sagen, daß alles ausgebaut und vollendet ist.

§. 97.

Von den Köpfen der Buhnen, und ihrer Versicherung oder Verstärkung.

Es wurde schon erinnert, daß die hier in Rede stehenden Buhnen vom Lande aus in den Fluß hinein, und zwar senkrecht auf den Stromstrich gebaut werden.

Der Anfang, welcher etwas in das Land hinein gegraben wird, heißt die Wurzel, und das Ende der Kopf.

Die Köpfe der Buhnen, die bis in das Normalgerinne für den niedern Wasserstand reichen, müssen gut verwahrt werden, weil sie den meisten Andrang des Wassers auszustehen haben. Man gibt ihnen daher auf die Länge einer Faschine, eine Pfahlreihe mehr. Hat die Buhne zwei Pfahlreihen, so bekommt der Kopf eine mehr, hat sie drei Pfahlreihen, so erhält der Kopf vier u. s. w.

Auch wurde schon bemerkt, daß man zu dem Kopfe der Buhnen und zu ihrer Verstärkung etwas längere und dickere Pfähle auswählt, und diese Vorsicht ist um so mehr anzurathen, wenn man voraus sieht, daß durch die Einbauten eine größere Geschwindigkeit des Wassers entsteht und der Fluß sich ein tiefes Bette macht.

§. 98.

Von der Wirkung, welche eine in Strom gebaute Buhne macht.

Eine Buhne, bestehe sie aus Backwerk oder aus Pfählen und Senkfaschinen, verengt den Querschnitt oder die Breite des Flusses, wenn sie ganz über dem Wasserspiegel desselben liegt. Durch das Vortreten der Buhnen wird die Geschwindigkeit des Wassers ver-

vermehrt. Eine Buhne von Backwerk, welche einen breiten Kopf hat, kann eher ein Aufstau oberhalb veranlassen als eine Senkfaschinenwand, deren Kopf schmal ist.

Durch die Buhne wird ein Theil der Stromfäden von ihrer Richtung abgelenkt und diese fließen schneller als die näher an der Wurzel, welche überdieß noch von der Buhne zurückgedrängt werden. Dadurch aber entstehen Wirbel im obern Winkel.

Unterhalb der Buhne kann sich das durch solche eingeschränkte Wasser wieder schnell verbreiten und die schneller gegen das Ufer fließenden Stromfäden reißen die nächsten mit sich fort, daher entstehen auch hier im untern Winkel bedeutende Wirbel.

Eine Buhne wie Fig. 4 wird gewöhnlich in eine Concave gelegt, an welcher die größte Tiefe und Geschwindigkeit des Wassers ist, und in dieser liegt der Kopf. Daher wird das Grundbett mehrentheils hier angegriffen und weiter ausgespühlt.

Die Wirbel in den Winkeln der Buhne sind derselben nur selten nachtheilig, weil hier die Geschwindigkeit des Wassers bei weitem geringer ist als am Kopfe. Die Sinkstoffe werden vom Kopfe ab in die Winkel geführt, wo sie sich gewöhnlich absetzen, und somit verlanden die Buhnen an den Wurzeln, wenn die Geschwindigkeit des Wassers überhaupt nicht zu groß ist. Die Wirkungen einer solchen Buhne sind daher folgende.

1) Wenn die Geschwindigkeit eines Flusses nicht zu stark ist, so entstehen in den Winkeln der Buhnen Verlandungen.
2) Ist der Boden am Kopfe nicht außerordentlich fest, oder die Geschwindigkeit des Wassers nicht zu geringe, so entsteht eine Vertiefung des Flußbettes am Kopfe. Ist vom Kopfe ab in den Fluß hinein, das

Grundbett locker, so wird auch dieses angegriffen und vertieft.

3) Wenn aber das der Buhne gegenüber liegende Ufer aus minder festem Materiale besteht als das Grundbett, so kann ein Uferabbruch erfolgen.

Zur Beschützung eines Uferabbruches in einer Concave werden mehrere Buhnen erbaut, und von deren Wirkung wird weiter unten gesprochen werden, wo denn auch von den Lagen derselben und von der Entfernung einer von der andern, die Rede seyn wird.

§. 99.

Die declinante Buhne Tab. I. Fig. 5 a b deren Krone ganz über dem Wasserspiegel liegt, verengt ebenfalls den Querschnitt des Flusses aber nicht so plötzlich wie die senkrechte, und daher erfolgt die Vergrößerung der Geschwindigkeit des Wassers nun allmählich von der Wurzel an gegen den Kopf. Auch sind die Winkel hinter der declinanten Bühne nicht so bedeutend wie bei der senkrechten. Die Geschwindigkeit des Wassers ist gewöhnlich an den Streichlinien dieser Buhne größer als weiter gegen die Mitte des Flusses, und in der Regel vertieft sich das Grundbett des Flusses an den Streichlinien und am Kopfe. Da wie gesagt die Wirbel im untern Winkel der Buhne unbeträchtlich sind, so erfolgt auch nur eine sehr langsame Verlandung derselben.

§. 100.

Die inclinante Buhne Tab. I. Fig. 6 a b verengt wie die vorigen den Querschnitt des Flusses, und dadurch erfolgt eine vergrößerte Geschwindigkeit des Wassers am Kopfe. Dabei aber erfolgt die Erweiterung des Querschnittes des Flusses unterhalb des Kopfes nicht plötzlich, sondern nur allmählich und daher sind die Wirbel

im untern Winkel nicht so heftig als bei den vorigen Buhnen. Eine Verlandung des untern Winkels kann wie bei den senkrechten Buhnen erfolgen; aber der ist wie bei dieser der Gefahr ausgesetzt unterspühlt zu werden.

§. 101.

Es ist bisher die Rede von solchen Buhnen gewesen, deren Krone ganz über dem Wasserspiegel liegt. Ergießt sich aber das Hochwasser über solche hin, so kann der Ueberstürz den Wurzeln und den Ufern, von welchen sie ausgehen gefährlich werden. Die Ufer der declinanten Buhnen haben dabei am meisten zu leiden, und vielleicht am wenigsten die inclinanten. Die schnellste Verlandung aber kann bei der senkrechten erfolgen. Daher werden declinante Buhnen nur selten anzurathen seyn, weil sie den überstürzenden Strom auf das untere Ufer lenken und dasselbe nicht beschützen.

Wenn ein abbrüchiges Ufer keine bedeutende Länge hat, so kann es mit einer einzigen Buhne geschützt werden, ist es aber lang, so müssen mehrere Buhnen hintereinander in angemessenen Entfernungen von einander angelegt werden.

Buhnen zum Schutze eines Ufers angelegt heißen Schutzbuhnen, und dabei ist zu merken, daß ihre Länge nie in die Normalbreite des Flusses treten darf. Darunter wird aber die Normalbreite für den höchsten Wasserstand verstanden. Soll aber dem niedern Wasserstande eines Flusses, unbeschadet dem höhern, eine Grenze gesetzt werden, so können Buhnen unter dem niedersten Wasserstand angelegt werden die sich von der Normalbreite für den höchsten, bis zur Normalbreite für den niedersten Wasserstand erstrecken. Diese aber werden, wie weiter unten folgt, am zweckmäßigsten von Senkfaschinen gemacht.

§. 102.

Durch eine einzige Buhne kann nur ein kleiner Theil eines Ufers geschützt werden und um eine große Strecke in einer Concave zu schützen, müssen mehrere Buhnen hintereinander angelegt werden die sich wechselseitig Schutz gewähren. Die Entfernung der Buhnen von einander richtet sich nach ihrer Länge und nach dem Winkel, der ihnen mit dem Ufer gegeben wird. Diese Schutzbuhnen aber dürfen, wie schon gesagt, nie die Normalbreite des Flusses schmälern.

Sollten die Buhnen aber auch zugleich dazu dienen, die fehlende Normalbreite eines Flusses herzustellen, so müssen sie wie Treibbuhnen nur die Normallinie mit dem Kopfe berühren.

§. 103.

Ehe wir das bisher Vorgetragene auf einzeln vorkommende Fälle anwenden wollen, wird es nöthig seyn, über die Verfertigung der Zäune das Geeignete anzugeben, und zwar um so mehr, weil dergleichen Arbeiten öfters bei Flußcorrectionen vorkommen und öfters selbst mit dem Buhnenbau in Verbindung gebracht werden.

Von der Verfertigung der Zäune.

Beim Flußbau kommen Zäune zu zwei verschiedenen Zwecken vor, nämlich

1) Zäune um Anhägerungen oder Verlandungen zu bezwecken. Diese sind
   a) Schlickzäune und
   b) niedere Flechtzäune.
2) Zäune zu Einfriedungen, um ein Packwerk, oder Weidenpflanzung gegen das weidende Vieh zu schützen. Diese sind

a) höhere Flechtzäune,
b) Stangenzäune mit Weidenbögen,
c) lebendige Hecken.

§. 104.

1) Von den Zäunen zum Behufe von Anhägerungen.

Zu a) Schlickzäune.

Wenn man an einem Ufer Verlandung zu bewirken wünscht, und die Tiefe des Wasers noch keine eigentliche Bepflanzung gestattet, so werden Schlickzäune angelegt, und diese gewähren bedeutende Vortheile.

Selbst wenn es darauf ankommt eine Veränderung im Strome hervorzubringen, kann man sich dieser Zäune mit Vortheil bedienen. Diese Zäune bestehen aus eingeschlagenen Pfählen, einer von dem andern 2 Fuß entfernt. Die Länge und Stärke der Pfähle richtet sich nach der Wassertiefe, welche jedoch in keinem Falle zu groß seyn darf. Die Pfähle werden in Reihen nach verschiedenen Strom abwärts gehenden und hier und dort auslaufenden Richtungen eingeschlagen, so tief als es die Festigkeit des Zaunes erfordert. Diese Pfähle werden nun mit Aesten von Tannen und Fichten, welche ihre Nadeln noch haben können, auf der Oberfläche des Wassers überflochten, und das Geflechte mit Gabeln auf den Boden gestoßen. Am Ende wird oben am Schlickzaun eine Stange mit Weiden befestiget; auch können Stromoberwärts Strebepfähle an gedachte Stange befestiget werden.

§. 105.

Zu b) Niedere Flechtzäune.

Zu demselben Zwecke, nämlich um Anhägerungen zu bewirken, können auch niedere Flechtzäune angelegt werden. Diese werden jedoch auf dem Lande angebracht oder stehen nur wenig im Wasser.

Zur Herstellung eines Flechtzaunes zu eben angegebenem Zwecke, werden Pfähle 3 bis 4 Fuß lang in der Richtung, welche der Zaun bekommen soll, 1 Fuß 6 Zoll weit auseinander eingeschlagen, so daß die Pfähle nach Umständen 1 bis 2 Fuß über dem Boden hervorstehen, und 1 bis 2 Fuß im Boden stecken. Diese Pfähle werden nun mit schlanken Zweigen von Weiden, Pappeln, Erlen u. d. gl. überflochten, wie Fig. 22. zeigt. Dergleichen Flechtzäune können auch die Stelle einer Senkfaschinen-Buhne vertreten, und nicht selten bezeichnet man auch eine Normalbreite für den hohen Wasserstand damit.

Zu Verlegung einer schmalen Seitenrinne werden öfters einfache oder auch doppelte Flechtzäune angelegt, und diese leisten oft wesentliche Vortheile. Von ihrer Anwendang wird weiter unten noch mehr vorkommen.

§. 106.

2) Von den Zäunen zu Einfriedungen.

Zu a) Hohe Flechtzäune.

Diese werden zum Schutze neuangelegter Bauten oder einer Baumschule gegen das weidende Vieh angelegt, und daher müssen solche eine Höhe wenigstens von 3 Fuß haben. Es werden daher Pfähle von der erforderlichen Länge, so daß sie fest genug in dem Boden stecken, auf der Grenze der Einbefriedigung 6 Zoll weit von einander entfernt eingeschlagen. Die so geschlagenen Pfähle werden nun mit schlanken Weidenruthen eingeflochten. Man nimmt nämlich zwei dieser Ruthen zusammen, befestiget sie am ersten Pfahl und windet sie um die andern in der Art, wie man ein zweitheiliges Geflechte zu winden pflegt. Man beginnt mit dem Flechten von unten auf und zum obersten Theile oder dem Kranze nimmt man zwei Ruthen für einen Flechttheil zusammen, und somit wird der Zaun vollendet. Sind die Pfähle stark genug und stecken

sie fest genug in dem Boden, so sind keine Seitenspreizen für den Zaun nothwendig.

§. 107.

Zu b) Stangenzäune mit Weidenbögen.

Diese müssen ebenfalls eine Höhe von 3 Fuß haben, und das Gerippe dazu besteht aus starken in den Boden geschlagenen Pfählen 4 bis 5 Fuß auseinander. Oben auf die Pfähle wird eine Stange mit Weidenbändern befestiget.

Nun werden zugespitzte Weidenäste in den Boden gesteckt und wie Fig. 23. zeigt überbogen und mit Weiden an den Querstangen angebunden. Auch werden diese Weidenbögen, wo sie sich kreuzen mit Bändern versehen. Wenn der Boden gut und fruchtbar ist und die Arbeit in gehöriger Zeit vorgenommen wird, so schlagen die Weiden aus und es gibt eine ziemlich feste und schöne Einbefriedigung.

§. 108.

Zu c) Von lebendigen Hecken.

Lebendige Hecken sind in mancher Beziehung sehr empfehlenswerth. Nur kommen sie auf sehr kiesigem Boden, oder wenn sie der Ueberschwemmung ausgesetzt sind, selten fort. Am rechten Ort und zu rechter Zeit angewendet, geben sie die dauerhafteste Umzäunung. Eine lebendige Hecke bedarf zuerst eines Zaunes der das einzufriedende Grundstück so lange schützt, bis die eingelegten Pflanzen hervorgewachsen sind. Die schicklichsten Holzgattungen zu einer Hecke sind die Schleen, der Schwarzdorn, der Weißdorn, der Kreuzdorn, Berberitzen, Hagebutten u. s. w. Die beste Zeit zur Anlegung solcher Hecken ist das Frühjahr, aber schon im Herbste soll hinter dem Zaun ein zwei Fuß breiter und drei

Fuß tiefer Graben aufgeworfen werden. Der Graben wird nun im Frühjahre einen Fuß hoch mit guter Erde aufgefüllt. Auf beiden Seiten dieses Grabens werden die jungen Pflanzen eingesetzt, so daß sie nach der Breite beinahe zwei Fuß und nach der Länge 1½ bis 2 Fuß auseinander zu stehen kommen. Dadurch entstehen nun zwei Reihen, wie gesagt, beinahe 2 Fuß voneinander und zwischen solchen wird eine 4 Zoll tiefe Rinne gelassen und in diese streut man Samen von derselben Art, welche hier als Pflanzen versetzt wurden, und bedeckt diese 3 Zoll hoch mit guter Erde; die jungen Pflanzen aber schneidet man 1 Fuß hoch über der Erde ab, und so wachsen sie fort, bis sie die gehörige Höhe haben, während welcher Zeit die Hecke auf beiden Seiten beschnitten wird.

§. 109.

Deckung eines abbrüchigen Ufers in einer Concave und Beseitigung einer Kiesbank.

Tab. II. Fig. 24.

Die Ausmittlung der Normalbreite für den höchsten Wasserstand ist daher das erste was dabei vorgenommen werden muß. Diese Normalbreite wird praktisch gefunden an Stellen wo der ungetheilte Fluß so hohe Ufer hat, daß solche von den höchsten Ueberschwemmungen nicht überschritten werden. Beobachtet man an solchen Stellen noch ferner, daß bei etwas hohem Wasserstande zwischen den beiden Ufern sich keine Kiesbänke ansetzen, so ist so viel gewiß, daß man die Entfernung der beiden Ufer als Normalbreite für den Strom annehmen darf.

Ist nun der Theil des Flusses, in welchem sich die zu deckende Concave befindet, geometrisch aufgenommen, so wird die Normalbreite so eingezeichnet, daß sie sich unterhalb und oberhalb schicklich mit dem Flusse verbindet. Hier ist diese Breite durch die Linie a b und c d bezeichnet.

Bei einem kleinen Wasserstande schweift der Fluß bald von dem einen gegen das andere Ufer innerhalb dieser Normalbreite, setzt öfters Flußmaterial ab, und greift das Ufer an, wenn es aus lockerer Masse besteht. Auf diese Art entstund der Uferabbruch a e b und die Kiesbank f. Bei der Correction dieser Flußstrecke kommt es nun darauf an nicht nur das brüchige Ufer zu decken, sondern auch die Kiesbank f zu beseitigen und damit dem Flusse einen geregelten Lauf zu verschaffen.

Es müssen nun vom Ufer ab in den Fluß hinein bis zur Normalbreite Buhnen angelegt werden. Diese sind hier mit g h, i k, e f, l m und n o bezeichnet. Im vorliegenden Falle ist es rathsam die Buhnen ein und ein halb Mal so weit auseinander zu legen als die Normalbreite des Flusses beträgt und davon kann man sich eine sichere Wirkung versprechen.

Aus Packwerk bestehende Buhnen werden gewöhnlich in Hinsicht ihrer Länge nicht auf einmal ausgebaut, weil die Köpfe derselben gerne unterspühlt werden, wenn sie zu weit in den Fluß hinein liegen. Da aber hier die Normalbreite angegeben ist, so darf ohne Bedenken jeder Buhne ihre gehörige Länge sogleich gegeben werden. In Hinsicht der Höhe der Buhnen ist zu bemerken, daß sie wenn sie sich gesetzt haben gleiche Höhe mit dem Ufer haben dürfen, welche von keinem Hochwasser überschritten werden. Hinter jedem Vorkopfe entstehen kleine Wirbel die dann eine langsame Verlandung bewirken. So wie die ersten beiden Buhnen g h und i k in den Strom treten, greift das Wasser die Kiesbank an und entfernet sie wenn diese und die übrigen Buhnen ausgebaut sind.

Will man zur Ersparung der Kosten in diesem Falle weniger Buhnen anlegen, so kann man zwischen denselben doppelte Flechtzäune herstellen, wodurch der Zweck ebenfalls erreicht wird.

Zur schnellen Abtreibung der Kiesbank kann auch die-

selbe mit einem Graben durchstochen werden, der das Wasser anzieht und zur Beschleunigung des Zweckes wesentlich beiträgt.

§. 110.

Auf die beschriebene Art wird der Fluß auf seine Normalbreite für den höchsten Wasserstand zurückgebracht. Bei niederem Wasserstande aber, kann der Fluß noch von einem zum andern Ufer schweifen; es sollte daher auch diesem Wasserstande eine Normalbreite angewiesen und solche auf eine Art festgesetzt werden. Dieses aber kann nur mit Anwendung der Senkfaschinen am zweckmäßigsten ausgeführt werden, und daher soll nun der Fall Fig. 24 beibehalten, die Correction dieser Flußstrecke mit Senkfaschinen bewerkstelliget werden.

Die Ufer a b und c d liegen hier 140 Fuß auseinander, und diese Entfernung wurde auch als die Normalbreite des Flusses für den höchsten Wasserstand ausgemittelt. Nun aber sollte auch für den niedern Wasserstand eine Normallinie gesucht werden. Man hat schon vielfältige Beobachtungen im Flusse und durch eingelegte Bauwerke Untersuchungen zur Ausmittelung einer Normalbreite für den niedern oder gewöhnlichen Wasserstand angestellt, und gefunden daß der Fluß bei dem gedachten Wasserstande und bei einer Breite von 60 Fuß noch Kraft genug hat das Flußmateriale fortzuschaffen, und daß diese Breite auch für die Floßfahrt hinreichend befunden wurde.

Soll demnach mit der Flußstrecke Fig. 24 eine vollkommene Rectifikation vorgenommen werden, so muß nicht nur die Normalbreite für den höchsten Wasserstand auf 140 Fuß, sodann auch die für den niedern auf 60 Fuß mit Bauwerken eingeschränkt werden.

§. 111.

Daher müssen in dem Plane die Linien, welche die letzt gedachte Normalbreite des Flusses bezeichnen einge-

tragen, und dann zur Ausführung am Strom selbst abgesteckt werden.

Diese beiden Linien sind nun hier mit p q und r s bezeichnet.

Die Bögen welche nun der Fluß macht sind von der Art, daß das Wasser in der sanften Concave durch die einzulegenden Bauten fortwährend erhalten werden kann, ungeachtet der Stromstrich und mithin auch die größte Tiefe des Flusses am Ufer p q liegen wird.

Zum Schutze der Concave g b, oder vielmehr um von g bis b eine regelmäßige Krümme herzustellen, waren Buhnen nöthig, und die verschiedenen Längen derselben werden das im Bruche stehende Ufer und durch die gezogene Normalbreite für den höchsten Wasserstand bestimmt. Aber auch hier entstand die Frage, wie viele Buhnen sollen angelegt, oder wie weit sollen eine von der andern entfernt werden? —

§. 112.

Man hat bei diesem Flusse aus Erfahrung und Beobachtungen, daß sowohl bei dem höchsten wie bei dem niedersten Wasserstande, derselbe in der durch Buhnen vorgezeichneten Bahn bleibt, wenn diese Buhnen nicht weiter von einander entfernt werden als die Normalbreite für den höchsten Wasserstand, ein und ein halb Mal genommen, oder 210 Fuß beträgt. Nach diesem Maße wird eine Buhne von der andern angelegt.

Der gewöhnliche Wasserstand des Flusses hat eine Tiefe von 5 Fuß bei einer Geschwindigkeit von 4 dergleichen.

In Hinsicht der Höhe, welche den hier anzulegenden Buhnen gegeben werden soll, ist Folgendes zu bemerken:

Die Buhnen g h. i k, e f, l m und n o, welche vom Ufer ab bis an die Normallinie für den höchsten Wasserstand angelegt werden sollen, werden so hoch als das

Ufer selbst ist. Hingegen die von der Normallinie des höchsten Wasserstandes, bis zur Normallinie für den kleinsten Wasserstand, müssen unter dem niedersten Wasserstande, und zwar alle in einem gleichen Gefälle liegen. Diese letzten kleinen Buhnen, welche nur eine Länge von 40 Fuß erhalten sind hier mit ht, ku, fv, mw und ox bezeichnet.

Sobald ein etwas höherer Wasserstand als der niedere eintritt, geht der Strom über die niedern Buhnen hin, und daher entsteht, wie man aus Erfahrung hat, bald eine Verlandung, bald hinter- und nicht lange hernach auch vor denselben. Ist diese Verlandung bewirkt, so ist der geringe Wasserstand in der Art begrenzt, daß der Fluß kein Material im Strombett von 60 Fuß mehr absetzt, daß die Flußfahrt nicht gehindert wird, daß aber auch nicht leicht eine weitere Vertiefung des Flußbettes mehr eintritt.

Jedes Hochwasser geht über die nieder liegenden Bauten hin und findet seine Begrenzung in der äußern Normalbreite, wobei jedoch die Stromstrichrinne in der zweiten Normalbreite blickt, weßhalb die Ufer keinem gewaltsamem Andrang mehr ausgesetzt sind.

Bei dieser Correction beabsichtiget man aber auch die Kiesbank mit lit. f bezeichnet in Abbruch zu bringen, worauf bei Herstellung der Buhnen Rücksicht zu nehmen ist.

§. 113.

Der Stromstrich und die größte Tiefe des Wassers liegt in der Concave, und diese Tiefe nimmt natürlich gegen die Kiesbank hin ab. Wenn aber das Wasser der vorrückenden Buhnen wegen, die Kiesbank angreift, so wird hier das Flußbett vertieft. Daher müssen die Pfähle auch an den seichten Stellen so tief geschlagen werden, als da,

wo der Stromstrich liegt. Dabei kann aber der Fall eintreten. daß die Buhne ihrer ganzen Länge nach noch nicht auf einmal ausgebaut werden kann, weil noch zu viel Kies vorliegt, welches erst vom Wasser weggeführt werden muß.

Zu den sämmtlichen Buhnen. welche hier vorkommen wird nur eine doppelte Pfahlreihe eingerammt und zwischen diese 12 Zoll starke Senkfaschinen eingeworfen. An den Köpfen werden an den hintern Seiten der Buhne einige große Faschinen vorgeworfen, damit solche nicht so leicht angegriffen werden können. Tab. I. Fig. 25 ist bei Lit. A. eine solche Buhne in der Länge und Lit. B. im Querprofile vorgestellt.

§. 114.

Die Bauart mit Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen hat sich wenigstens das Anerkenntniß erworben, daß durch sie, im Fall der Noth, mit Schnelligkeit und Wohlfeilheit, etwas Gedeihliches ausgeführt werden könne, und in Beziehung hierauf soll noch eines besondern Falles gedacht werden.

Fig. 26. macht diesen Fall anschaulich, wobei es vorzüglich darauf ankam ein heftig angegriffenes Ufer gegen den ersten Andrang des Wassers bei einer zu befürchtenden Ueberschwemmuug zu decken.

Der lange Zeit sich selbst überlassen gewesene Fluß machte durch heftiges Serpentiren so große Verwüstungen, daß die Gemeinden sich endlich entschließen mußten eine Hauptcorrection des Flusses vorzunehmen. Da aber die Gemeinden nicht allein sondern auch noch andere Betheiligte zu diesem Flußbau concurriren mußten, so wurde die Ausführung der projectirten Correction mehr und mehr verzögert. Endlich aber wurde der Angriff des Wassers in der Flußkrümme Fig. 26. so bedeutend, daß man bei der nächsten Ueberschwemmung einen Durchbruch zu fürch-

ten hatte, und daher wurde beschlossen einstweilen das Ufer zu decken und so lange zu sichern, bis die projectirte Hauptcorrection mittelst Durchstichen vorgenommen werden konnte.

§. 115.

Der Fluß bewegt sich in dieser Krümme ungetheilt; oberhalb und unterhalb aber ist er in mehrere Rinnen gespalten und macht Inseln oder Kiesbänke von mehr oder weniger Umfang. So weit aber die Wassermasse des Flusses ungetheilt beisammen ist, hat er hohe Ufer, welche bisher bei großen Ueberschwemmungen nicht überschritten wurden. Daher konnte man in der gedachten Concave um so eher einen Uferabbruch befürchten.

Sollte aber in der Flußkrümme bei Lit. a ein Uferein bruch erfolgen, so findet in einiger Entfernung abwärts der Fluß ein niederes Terrain, welchem dann die ganze Wassermasse folgen wird, und eine natürliche Folge wäre eine große Verwüstung weiter abwärts gelegener cultivirter Grundstücke.

Unter dem beschriebenen Gesichtspunkte müssen nun die hier vorzunehmenden Arbeiten betrachtet werden.

Da, wie gesagt, das Ufer nur so lange gedeckt und geschützt werden sollte, bis die schon vorbereitete Hauptcorrection zusammen kommt, so sollte der Zweck nicht nur schleunig, sondern auch mit dem geringsten Kostenaufwande erreicht werden, aus dieser Ursache wurden Buhnen mit Senkfaschinen zwischen Pfahreihen gewählt.

§. 116.

Bei dieser Aufgabe kam es darauf an das linkseitige Ufer des Flusses von b bis a und von a bis c durch Anlegung mehrerer Buhnen zu schützen. Diese sollten den Strom in der tiefen Krümme abweisen und wo möglich auch gegen das entgegengesetzte Ufer lenken. Diese Bau-

werke mußten daher eine Höhe bekommen, welche die Höhe des Ufers erreicht. Es wurde schon oben erinnert, daß die Ufer von b bis c von den höchsten Wasserständen bisher nicht überschritten wurde, und um einen fernern Einbruch abzuhalten, mußten die Buhnen dieselbe Höhe bekommen. Es ist daher leicht einzusehen, daß solche in den Stromstrich und in die größte Tiefe des Wassers gelegt werden mußte, und daß sie deßhalb einen starken Andrang des Wassers auszuhalten bekamen.

Die hier eingelegte Buhnen d, e, f, g und h sind von eigenthümlicher Gestalt. Sie gehen vom Ufer abwärts in einen sehr spitzigen Winkel mit diesem etwas in den Strom hinein, und schließen sich am Ende beinahe in einem rechten Winkel, wieder an das Ufer an. Sie bilden also ein Dreieck.

Die erste Buhne Lit. d liegt beim Anfangspunkte der Krümme und hat ihre Wurzel bei Lit. b. Die Länge derselben vom Ufer ab in den Strom hinein bestimmen örtliche Verhältnisse, z. B. die Beschaffenheit des Ufers, und die Form der vorhandenen Concave. Im vorliegenden Fall betrug die Länge b i derselben 70 Fuß. Die Länge der Linie i k soll nie 12 bis 15 Fuß überschreiten und sie dient vorzüglich dazu den Kopf der Buhne oder den Punkt i zu verstärken. Je kürzer man sie machen darf, desto mehr Widerstand leistet solche.

Die zweite Buhne abwärts, nämlich die bei Lit. e. Ihre Entfernung von der ersten ist nur mit Gewißheit zu bestimmen, wenn die obere fertig ist. Von der Wirkung der erstern, hängt die Entfernung der zweiten ab. Im vorliegenden Fall wurde eine Entfernung von 150 Fuß angenommen. Diese zweite Buhne hat nun ihre Wurzel bei Lit. l und ihre Länge von l bis m betrug 120 Fuß. Die Linie m n hatte eine Länge von 16 Fuß. Von m bis o allenfalls 12 Fuß in der Länge wurde die Schlußbuhne m n verlängert, dieser Flügel aber unter

das niederste Wasser gelegt. Läge dieser Theil m o zu hoch, so wäre er schädlicher als nützlich, denn die hier sich abstoßenden Stromfäden würden einen Wirbel verursachen, den Flügel unterspühlen und abbrechen, somit aber der ganzen Buhne nachtheilig werden. Liegt der Flügel aber so tief, daß auch das gewöhnliche Wasser darüber geht, so verursacht solcher eine Verlandung im obern Winkel.

§. 117.

Wenn eine solche Buhne ein bleibendes Schutzmittel werden sollte, so müßte sie nothwendig aus einer dreifachen Pfahlreihe bestehen; im gegenwärtigen Falle aber soll sie nur von kurzer Dauer seyn, und deßhalb führte man sie nur mit zwei Reihen Pfählen aus. Der Erfolg hat gelehrt, daß der Zweck damit erreicht war. Uebrigens gibt die Anschlußbuhne m n dem ganzen Bauwerke eine große Festigkeit, so daß die große Linie l m nicht leicht überwältiget werden kann. Im Fall die Buhne eine größere Dauer haben sollte, oder wenn die Linie l m noch länger wäre, so müßte solche vom Ufer ab in paralleler Richtung mit m n durch ein paar Buhnen verstärkt werden.

Die dritte Schutzbuhne Lit. f hat ihre Wurzel bei Lit. p, zieht sich etwas weiter in den Strom hinein, als die vorige, und hat eine Länge von 150 Fuß, welche der Linie p q zukommt. Die Anschlußbuhne q r hat eine Länge von 20 Fuß, und die Verlängerung derselben unter dem niedersten Wasserstande beträgt, wie die vorige, 12 Fuß, welche Länge einer gewöhnlichen Senkfaschine zukommt. Wenn diese Buhne bei einem etwas hohen Wasserstande eingelegt wird, so kann es leicht kommen, daß diese Verlängerung q s etwas zu hoch gelegt wird, was aber aus eben angeführten Gründen sehr nachtheilig werden kann. Man lege daher fragliche Verlängerung gar nicht an, oder schlage die Pfähle so tief als möglich, und werfe nur so

viele Senkfaschinenlagen ein, daß die oberste noch unter dem niedersten Wasserstande liegt.

Die Buhne f kommt in die größte Tiefe des Flusses, und hat dabei den größten Andrang des Wassers auszuhalten. Ferner ist, wie oben angegeben wurde, ihre Länge sehr beträchtlich, und daher müssen dazu lange und starke Pfähle gewählt werden. Auch wird zur Verstärkung der Linie p q in der Mitte die Bahn f t angelegt.

Uebrigens bestand der ganze Schutzbau bloß aus einer doppelten Pfahlreihe; jeder Pfahl hatte 6 bis 7 Zoll im Durchmesser, und eine Länge von 14 Fuß, wovon 7 Fuß in den Boden kamen.

Die beiden übrigen Buhnen g und h wurden auf dieselbe Art behandelt, und der Erfolg hat gezeigt, daß dieselben, nachdem sie Jahr und Tag gestanden, und vorher Hochwasser ausgehalten, keine wesentliche Beschädigung erhalten hatten, dabei aber das Ufer gegen einen fernern Abbruch schützten.

Es muß hier abermal angemerkt werden, daß die bisher beschriebene Construktion zu bleibenden Schutzbuhnen sehr verwerflich wäre, weil die so weit über das Wasser hervorstehenden Pfahlreihen bald verfaulen und nach ein paar Jahren ganz zerstört würden.

§. 118.

Wenn ein Ufer von einer bedeutenden Länge vom Wasser angegriffen wird, so wird solches gewöhnlich mit einer sogenannten Uferarche, welche aus Stammholz besteht, und auch ein Bollwerk heißt, oder mit einem Pleßwerk von Faschinen gedeckt. Dieser Zweck kann aber wohlfeiler mit Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen erreicht werden, und überdieß gestattet diese Bauart eine Reduktion des Stromes auf seine große und kleine Normalbreite. Dieß wird durch die 27te Figur erklärt werden. Diese Figur stellt einen Fluß vor, dessen linkseitiges Ufer von

a bis b stark angegriffen war, und welches auf irgend eine Art gedeckt werden mußte, um weitern Angriffen Einhalt zu thun.

Die Entfernung der beiden Ufer von c bis d war durch mehrere Beobachtungen als die Normalbreite des Flußes beim höchsten Wasserstande anerkannt, und die Ufer der hier angegebenen Strecke sind so hoch, daß sie vom höchsten Wasser nicht überschritten werden.

Das Grundbett und ein Theil des rechtseitigen Ufers bestand aus ziemlich festem Thone; das linkseitige hingegen aus lockerem Kies mit einer Decke von Dammerde, allenfalls 12 Zoll hoch, und daher kam es, daß solches vom Wasser angegriffen, und auf eine beträchtliche Länge brüchig wurde.

Wenn c d als die Normalbreite des Flußes für den höchsten Wasserstand angesehen wird, so hat man hier die Entfernung von e bis f als die ausgemittelte Normalbreite für den niedersten Wasserstand anzunehmen. Die erste Normalbreite beträgt auch hier 140 Fuß, und die zweite 60 dergleichen.

§. 119.

Bei der Uferdeckung dieses Flußes kam es nicht bloß darauf an, die angrenzenden Grundstücke gegen fernern Abbruch zu schützen, sondern auch den erweiterten Fluß auf die Normalbreite für den höchsten, wie für den niedersten Wasserstand zurückzuweisen, damit solche bei dem niedersten Wasserstand Kraft genug hat, das Flußmaterial fortzuschaffen, und bei dem höchsten eine solche Breite erhält, um die ganze Wassermasse zu fassen. Nur auf diese Art konnte der Fluß einen geregelten Lauf erhalten.

Bliebe sich hier der Fluß ohne eine Nachhilfe selbst überlassen, so würde sich ohne Zweifel bald eine schädliche Krümme bilden.

Eine gründliche Correction dieser Flußstrecke wurde auf folgende Art bewerkstelliget.

Der Fluß macht, indem er die ganze Strecke von a bis b durchläuft, eine sanfte Biegung, welche ihm von der Natur durch das Terrain angewiesen zu seyn scheint, und diese Krümme mußte nach reifer Ueberlegung, wegen der obern und untern Richtung des Flußes, beibehalten werden. Es kam nur darauf an, in derselben Richtung die Normalbreite einzutragen, und dieses wurde, wie Fig. 27 zeigt, ausgeführt. An beiden Ufern mußten demnach Buhnen angelegt werden, und zwar auf der rechten Seite c g ganz kurze und niedere, unter dem niedersten Wasserstande. Das Ufer c g konnte ohne weitere Nachhilfe zur Begrenzung des höchsten Wasserstandes beibehalten werden, und daher erhielten die Buhnen i k u. s. w. nur eine Länge von 40 Fuß.

Die ausgemittelte Normalbreite für den niedern Wasserstand hat in diesem Fluße 60 Fuß, und daher müssen die Buhnen für den niedern Wasserstand auf dem rechten Ufer von den am linkseitigen um 60 Fuß entfernt seyn. Die Buhnen auf der linken Seite werden, weil sie in eine Concave zu liegen kommen, etwas näher zusammengerückt, als die entgegengesetzten, aber die, welche dem niedern Wasserstande begrenzen, erhalten ebenfalls eine Länge von 40 Fuß, wie l m, l n u. s. w. zeigt, und von da an, nämlich von m bis an das Ufer, bekommen sie die Höhe, wie das Ufer selbst, und sie werden auch, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, von ungleicher Länge.

Im Ganzen genommen wurden auf der linken Seite die Buhnen von Nr. 1. bis Nr. 12. eingelegt, und acht im entgegengesetzten Ufer. Alle diese bestanden aus einer doppelten Pfahlreihe mit Senkfaschinen ausgefüllt, die Pfähle kamen 5 bis 6 Fuß tief in den Boden, und eben so tief war auch im Stromstrich das niederste Wasser.

Gegen die Mitte des Flußes betrug die Wassertiefe etwas weniger; aber die Pfähle mußten eben so tief geschlagen werden, weil hier eine Vertiefung zu erwarten war.

Bei einigen dieser Buhnen, welche in die größte Tiefe zu stehen kamen, hat man mehrere Senkfaschinen vorgeworfen, um eine Unterspühlung zu verhindern.

In einem etwas größern Maasstabe ist bei Fig. 28 ein Querschnitt von dieser ausgeführten Uferdeckung vorgestellt, welcher allenfalls bei der vierten Buhne genommen wurde. Daraus ist auch zu ersehen, daß sich der Stromstrich und die größte Tiefe des Wassers an das linke Ufer drängte, und dadurch den Nachtheil hervorbrachte, welcher durch eine Correction gehoben werden mußte.

Lit. a b ist der höchste Wasserstand, welcher die Ufer nie übersteigt, und c d der niederste, mit welchem die Buhnen zur Begrenzung desselben gleiche Höhe haben mußten. e f ist die Normalbreite für den niedern, und e g die Normalbreite für den höchsten Wasserstand, dessen Grenzen auf der rechten Seite das Ufer, und auf der linken die Pfahlwände d g machen, welche mit dem Ufer gleiche Höhe haben. Dadurch wurde dem niedersten Wasser die Bahn e f angewiesen, und beim Hochwasser der Stromstrich dahin verlegt. In dieser Bahn e f bewegen sich nun die meisten und schnellsten Stromfäden, und über den Buhnen war das Wasser ruhiger und die Uferwände nicht mehr angegriffen.

Nach einigen Ueberschwemmungen werden die Buhnen g b und Fig. 27 m 3, m 4 u. s. w. verlandet, indem nur immer ruhiges Wasser zwischen die Pfahlreihen tritt. Daher wurde das brüchige Ufer bei b Fig. 28 abgeschrägt, und die Flächen von g bis b bepflanzt.

Wenn zur rechten Zeit gebaut wird, und wenn man zu den letzten Faschinen der Buhnen grüne Zweige nimmt, so schlagen solche ohnehin aus; auf der Fläche aber, die in gleicher Höhe mit dem niedern Wasserstande liegt,

nämlich von c bis e, und von f bis g, darf keine Anpflanzung entstehen, weil sonst die Verlandung zu hoch werden würde.

Hier mag auch folgende Bemerkung Platz finden. Bei der Ausmittelung der Normalbreite des Flußes für den niedersten Wasserstand hat man keineswegs die Absicht, das Wasser so weit einzuengen, daß dadurch das Flußbett vertieft wird, und der Strom tiefer in die Ufer sinkt. Eine solche Vertiefung und Verengung wäre mehr schädlich als nützlich; denn durch eine Flußcorrection sollen die Uferlande nicht entwässert und ausgedörrt werden.

Auch Vertiefungen des Flußbettes an einzelnen Flußstrecken sind schädlich, und daher müssen alle Bauten zur Begrenzung des kleinen Wassers in einem gleichen Gefälle liegen.

Man sieht hieraus, mit welcher Genauigkeit und Sorgfalt eine Normalbreite, zumal die für den niedern Wasserstand, ausgemittelt werden muß. — Aber auch bei dem Bau der Buhnen hat man darauf zu sehen, daß solche nicht zu hoch geführt werden.

§. 120.

Von der Correction des Flußes mittelst Durchstichen.

Alle Flüsse ohne Ausnahme machen Krümmungen, und ob man gleich in diesen Wendungen ein wohlthätiges Gesetz der Natur bewundern muß, so verursachen doch die Schlangenwendungen der sich selbst überlassenen Ströme den Anwohnern und der Schifffahrt mannigfaltige Nachtheile.

Die den Flüssen eigenthümliche Krümmungen, wenn sie nicht zu weit ausschweifen, mäßigen die Geschwindigkeit des Wassers, damit sich das Grundbett nicht zu sehr vertiefe, wodurch dem Boden die nöthige Feuchtigkeit ent-

zogen würde, und in niederen Gegenden verzögern sie bei einem eintretenden Hochwasser die Ueberschwemmungen. Auch sind dergleichen Krümmungen zur Einmündung der Nebenflüsse günstig. Hingegen sind zu heftige Serpentinen dadurch nachtheilig, daß sie nicht selten nutzbares Land abbrechen, das Grundbett des Flusses damit erhöhen, und dadurch, so wie durch Eisstopfungen ungewöhnlich häufige Ueberschwemmungen der Gegend verursachen.

Auch werden dergleichen ausgeartete Krümmungen oft der Schiff- und Floßfahrt nachtheilig, und daher dürfen sie nicht so lange sich selbst überlassen bleiben, bis sich die Natur selbst Bahn bricht, und zwischen zwei sich begegnenden Serpentinen einen Durchbruch macht, welcher immer mit großen Verheerungen verbunden ist.

Daher ist es rathsam, dem Gange der Natur zuvor zu kommen, und durch Kunst nachzuhelfen, wo es nöthig ist, was jedoch immer mit Sachkenntniß und Ueberlegung vorgenommen werden muß.

§. 121.

Es wird hier zum Voraus gesetzt, daß, wenn die Regulirung einer bedeutenden Flußstrecke vorgenommen werden soll, alle hydrometrischen Arbeiten beendiget seyn müssen, und daß sich der Hydrotekt genaue Kenntnisse vom Strome, wie vom ganzen Terrain erworben habe; dabei aber muß der Baumeister einen bedeutenden Bezirk oberhalb und unterhalb der zu regulirenden Flußstrecke ins Auge fassen, um keine Fehler zu begehen, die seinen Arbeiten überhaupt nachtheilig werden können.

Bei der Regulirung eines Flußbezirks, wobei bedeutende Durchstiche vorgenommen werden müssen, können oberhalb und unterhalb derselben wesentliche Nachtheile entstehen. Z. B. wenn das Hochwasser eine große Kiesmasse aus einem neuen Durchstiche mitfortführt, so kann solche zum Nachtheile des untern Flußbezirks abgesetzt werden.

Es kann aber auch schon einem untern Flußbezirk die schnell herbeigeführte Wassermasse Schaden verursachen. Ferner hat man Beispiele aufzuweisen, daß durch ausgeführte Durchstiche Brücken vom ersten Range benachtheiliget worden sind. Wenn unterhalb einer Brücke in einer nicht sehr bedeutenden Entfernung ein Durchstich ausgeführt wird, wodurch Krümmungen abgeschnitten werden, so kann das Wasser einen so schnellen Zug erhalten, daß sich das Flußbett unter der Brücke vertieft, und daß dann der Pfahlrost der Brückenpfeiler nicht mehr unter dem niedersten Wasserstande liegt. Dadurch wird die Brücke in einen bleibenden Nachtheil versetzt, denn ein solcher Fehler läßt sich entweder gar nicht, oder nur mit großen Schwierigkeiten verbessern.

§. 122.

Eine Flußcorrection kann am zweckmäßigsten vorgenommen werden, wenn sie zwischen zwei fixirten Punkten auszuführen ist, nämlich zwischen zwei Punkten, wo der Fluß unveränderlich ist, oder zwei bleibende Standpunkte hat, die er ohne gänzliche Revolution nicht wohl verlassen kann. Solche Punkte hat entweder der Fluß von Natur, oder sie werden durch Kunst hervorgebracht. Um den Stand einer Breite zu erhalten, können Bauwerke angelegt werden, und bei einer sorgfältigen Unterhaltung derselben wird ein solcher hier in Rede stehender fester Punkt hervorgebracht.

Bei vorzunehmenden Durchstichen muß der Hydrotekt solche Stellen ins Auge fassen, und wo möglich die Correction auf diese ganze Strecke ausdehnen. Zwischen zwei solchen Punkten können die größten Serpentinen abgestochen werden, und die demnach bleibenden Krümmungen müssen von der Art seyn, daß sie Theile von Kreisen sind, die man mit sehr großen Radien beschreibt. Dergleichen Krümmungen, welche beibehalten werden müssen,

veranlassen dann keinen gefährlichen Anfall an die Ufer, und sie verbinden sich auf eine natürliche Weise mit einander.

Die Verbindung der Krümmungen mit einander geschieht am vollkommensten und zweckmäßigsten, wenn man ihnen eine gemeinschaftliche Tangente giebt, so daß die Radien, mit welchen sie gezeichnet sind, in einer geraden Linie liegen. Fig. 29 wird dieß deutlicher machen. Die Radien a b und b c für die Krümmungen f b und b g bilden eine gerade Linie, und dadurch erhalten beide Krümmungen die gemeinschaftliche Tangente d e.

Wenn sich aber Krümmungen mit geraden Linien verbinden, wie hier die Krümmung b g mit der geraden Linie g h, so sollen die geraden Linien immer Tangenten von den Bögen seyn.

§. 123.

Bei einer Flußregulirung kommt es demnach vorzüglich darauf an, die schädlichen Krümmungen abzuschneiden und die beizubehaltenden nach sanften Biegungen abzurunden, übrigens aber die wirklichen Ufer wo es angeht beizubehalten, solche aber in Hinsicht ihrer Richtung und Böschung zu verbessern.

Ferner ist es bei einer Flußregulirung rathsam mit den niedern Theilen eines Flusses anzufangen, weil diese im Gegentheil größern Ueberschwemmungen ausgesetzt würden. Wird aber an den niedern Stellen der Anfang gemacht, so wird schon dadurch den obern Flußtheilen Hilfe verschafft, indem das Wasser einen bessern und schnellern Abzug bekommt.

Mehrere Hydrotekten verlangen, daß ein Durchstich nach der ordentlichen Breite und Länge des Flusses ausgegraben werden soll; allein man hat aus Erfahrung, daß eine verhältnißmäßige breite Rinne hinreichend ist, und

daß dann die übrige Erweiterung und Vertiefung dem Strome ohne Bedenkung überlassen bleiben darf.

Eine Vorsichtsmaßregel ist jedoch nicht außer Acht zu lassen, von welcher schon früher die Rede war, und welche darin besteht den Grund und Boden nach der ganzen Länge des Durchstiches zu untersuchen, ob sich nicht in der Tiefe fester Thon befindet, welcher durch das eintretende Wasser fortgeschaft werden müßte. Findet sich eine solche verhärtete Thonlage so muß solche nach ihrer ganzen Tiefe abgegraben werden, denn dergleichen Thon wird nur äußerst schwer vom Wasser angegriffen.

§. 124.

Von der bei Durchstichen vorkommenden Arbeit.

Ein Durchstich ist ein ausgehobener Graben nach einer Linie, der der Flußbahn bei einer vorzunehmenden Correction zukommt. Entweder wird dieser Graben nach der ganzen Breite und Tiefe des Flußbettes mit der zukommenden Dossirung ausgehoben, oder nur eine Rinne von verhältnißmäßiger Breite und Tiefe ausgegraben. Soll in unserer Gegend bei einem Flusse von 140 Fuß Normalbreite ein Durchstich gemacht werden, so erhält der Graben 16 bis 18 Fuß Breite bei einer verglichenen Tiefe von 6 Fuß und dann die weitere Verbreitung und Vertiefung bleibt den nächsten Hochwässern überlassen. Uebrigens richtet sich die Breite und Tiefe eines solchen Durchstich-Grabens nach dem Terrain in welches er eingeschnitten wird.

Die dabei vorkommenden Erdarbeiten sind leichter oder schwerer, je nachdem ein solcher Graben durch eine bloße Kiesbank, oder durch ein mit Stauden bewachsenes Terrain gezogen wird. Bei Kostenanschlägen zu vorkommenden Durchstichen hat man diesen Umstand wohl zu berück-

sichtigen. Dergleichen Durchstichgräben bedürfen jedoch keiner erweiterten Einmündung oder sogenannter Trichter, denn diese sind als offenbar schädlich ganz zu verwerfen.

Geht der Durchstich durch ein niederes Terrain, so muß das ausgehobene Erdreich dahin gebracht werden, daß man es zu künftigen Leitdämmen zur Begrenzung der Normalbreite für den höchsten Wasserstand benutzen kann. Diese Dämme aber müssen vor der Eröffnung des Durchschnittsgrabens angelegt, und möglichst vollendet werden, was auch ohne große Schwierigkeiten geschehen kann, indem die Höhe derselben durch das Nivellement des Flusses schon ausgemittelt ist.

Geht ein Durchstichgraben durch ein hohes Terrain, so daß die künftigen Ufer hoch genug werden, die ganze Wassermasse zu fassen, so muß das ausgehobene Erdreich oder der Kies über die künftige äußere Normalbreite des Flußes fortgeschafft und verbreitet werden, zumal dann, wenn mehrere Durchstiche hinter einander ausgehoben werden müssen. Bei einem einzelnen nicht zu beträchtlichen Durchstiche schadet es freilich nicht wesentlich, wenn das ausgehobene Erdreich nicht so weit zur Seite geschafft wird; denn wenn der Durchstich gehörig geöffnet ist, so führen ein Paar Hochwässer alles übrige Erdreich weiter. Bei mehreren Durchstichen hintereinander aber wird, wie man aus Erfahrung hat, eine zu große Erd- oder Kiesmasse beschwerlich, und eine dann nothwendig werdende Nachhilfe wird kostbarer, als die vorerwähnte Beseitigung des ausgehobenen Erdreiches über die zweite Normalbreite.

§. 125.

Jeder Durchstichgraben wird so ausgehoben, daß unten am Anfange und oben am Ende noch eine Erd- oder Kiesstrecke stehen bleibt, bis es Zeit wird, den Durchstich förmlich zu eröffnen. Dringt Wasser von unten oder von der Seite in den Graben, so muß derselbe doch auf seine

gehörige Tiefe ausgehoben werden. Werden mehrere Durchstiche hinter einander ausgehoben, so müssen sie alle auf diese Art behandelt werden.

Ein Durchstich kann nicht eher eröffnet werden, als bis der Zuschluß, der das Wasser in den Durchschnittgraben treiben soll, vorbereitet und zum Theil schon hergestellt ist. Davon wird weiter unten, wenn von den Zuschlüssen die Rede ist, mehr vorkommen.

Auch bei den Durchstich-Gräben hat man schon darauf zu sehen, daß das künftige Flußbett ein gleichheitliches Gefälle bekommt. Zur Regulirung der Tiefe dienen mehrere, längs dem künftigen Ufer eingeschlagene Nivellements-Pfähle.

§. 126.

Wird ein Durchstich durch ein sehr flaches Terrain geführt, so muß, wie schon erinnert wurde, das ausgehobene Erdreich zur Begrenzung der äußern Normalbreite verwendet werden. Außerdem hat man aber auch in den Niederungen Material-Aufhalter vor Eröffnung des Durchstichs anzulegen. Diese Material-Aufhalter sind aber nichts als niedere Buhnen, wie sie zur Begrenzung der Normalbreite für den niedern Wasserstand angelegt werden. Sie werden ebenfalls senkrecht auf den künftigen Stromstich in gleicher Höhe mit dem niedern Wasserstand, aus Pfahlreihen und Senkfaschinen angelegt.

Es können Fälle eintreten, daß dergleichen Material-Aufhalter auch außer der äußern Normalbreite des Flußes nöthig werden, nur ist es dann nicht nothwendig, sie so nahe an einander zu legen; auch können diese sehr oft durch Flechtzäune ersetzt werden.

§. 127.

Um alten verlassenen Flußbetten eine baldige Verlandung zu verschaffen, legt man mit Nutzen dergleichen Ma-

terial-Aufhalter an. Um solchen aber einen Theil des Hochwassers zukommen zu lassen, kann man an günstigen Stellen der Zuschlüsse eine Zeit lang Durchlässe gestatten, und dadurch wird dann eine vollkommene Verlandung des Terrains hervorgebracht.

Aber nur unter günstigen Umständen und mit Vorsicht ist diese Maasregel anzuwenden, und man muß überzeugt seyn, daß dadurch kein anderer Nachtheil, allenfalls ein Abbruch des Zuschlusses selbst, entsteht.

Wenn ein Durchstich förmlich eröffnet ist, und wenn er die beabsichtigte Wirkung hervorbringt, so ist der Durchstich deßhalb noch nicht vollendet, und was dann weiter zu thun ist, wird weiter unten kürzlich vorgetragen werden.

§. 128.

Von der Construction der Zuschlüsse oder den Sperrbuhnen mit Senkfaschinen zwischen Pfahlreihen.

Mittelst eines Zuschlusses wird ein Fluß entweder ganz oder größtentheils geschlossen, so daß die ganze Wassermasse oder der größte Theil derselben dem neueröffneten Durchstiche kann zugeführt werden.

Die hier in Rede stehenden Zuschlüsse werden eben so construirt wie die schon früher beschriebenen Buhnen, nur haben jene einen großen Andrang des Wassers auszuhalten und müssen daher stärker gebaut werden. Diese Verstärkung aber wird erzweckt durch stärkere Pfähle, durch mehr Pfählreihen und durch anzubringende Streben gegen die Pfahlwände. Ferner kann eine Verstärkung dadurch erreicht werden, wenn man den Pfahlreihen Senkfaschinen vorwirft und hinter denselben einen Faschinenbau anbringt.

Jeder Zuschluß, wozu Senkfaschinen angewendet werden, wird in der äußern Normallinie des höchsten Wasserstandes angelegt und erhält auch die Richtung derselben, sie mag gerade oder gebogen seyn.

Die Pfahl- und Faschinenwand, welche einen Zuschluß bildet, muß von der Höhe seyn, daß sie von dem höchsten Wasserstande nicht überschritten werden kann.

Nur bei einer ungewöhnlichen Wassertiefe wird man sich so langer Pfähle bedienen müssen, daß zum Einschlagen derselben die Handramme nicht mehr hinreicht, und daß man sich eines großen Schlagzeuges bedienen muß.

§. 129.

Da wie gesagt, jeder Zuschluß an der äußern Normalbreite liegt, so legt man zur Begrenzung des niedern Wasserstandes Buhnen als Material-Aufhalter in senkrechter Richtung von der äußern gegen die innere Normallinie an. Diese müssen aber auch auf der entgegengesetzten Seite von der äußern gegen die innere Normallinie angelegt werden, um den Theil des Flusses so weit der Zuschluß reicht auf die Normalbreite für den höchsten wie für den niedersten zu beschränken.

Ist die dem Zuschlusse entgegengesetzte Seite schon an sich hochuferig und bedarf sie keines Schutzes durch eine Pfahlwand, so genügen schon die Buhnen in der Höhe des niedern Wasserstandes auf jener Seite; geht aber ein Zuschluß quer durch den Fluß, so muß auf beiden Seiten eine Sperrbuhne angelegt werden.

Vorläufig ist hier zu bemerken, daß nicht jeder Zuschluß sogleich auf die ganze Höhe mit Senkfaschinen ausgefüllt wird, und daß man noch eine Zeit lang, eine gewisse Wassermasse durch den Zuschluß fallen lassen darf, um auf der einen oder der andern Seite eine Verlandung hervor zu bringen.

Der Fall, wenn nur auf einer Seite ein förmlicher Zuschluß nöthig wird tritt Fig. 30. bei Lit. B ein, hingegen bedarf man bei Lit. G Zuschlüsse von beiden Seiten.

Die Höhe und Stärke der Pfähle, welche zu einem Zuschlusse verwendet werden, wird von der Höhe des Was-

sers, in welche man baut, bestimmt, denn nach dem Verhältniß der Höhe vom höchsten Wasserstande bis auf das Flußbett, müssen die Pfähle in den Boden lang werden. Tritt nun der Fall ein, daß der Zuschluß in eine ausgeschlagene Tiefe fällt, so müssen dazu auch lange und starke Pfähle genommen werden.

§. 130.

Von den Mitteln, wodurch ein Zuschluß eine besondere Festigkeit erhält.

Gewöhnlich besteht ein Zuschluß aus drei Pfahlreihen und zwei Ausfüllungen mit Senkfaschinen, wie Tab. I. Fig. 31 vorstellt. Lit. a b c sind die drei Pfahlreihen 6 Fuß tief im Boden und eben so hoch außer demselben. Durch die Pfähle d e f ist die Begrenzung der Normalbreite für den niedern Wasserstand vorgestellt. Jede solche Buhne erhält gewöhnlich eine Länge von 40 Fuß und nach der Länge des ganzen Zuschlusses liegt eine von der andern 60 Fuß entfernt. Die Normalbreite des Flusses für den niedern Wasserstand beträgt hier wieder 60 Fuß und für den größten 140 dergleichen.

Sollte der Angriff des Wassers beim Zuschließen oder Versenken der Faschinen zu heftig seyn, so kann man, der äußern großen Pfahlreihe einige Senkfaschinen vorwerfen, wie solche Fig. 31 bei g zu sehen ist.

Ferner wenn bis zum gänzlich erfolgten Zuschluß noch ein oder zwei Lagen Senkfaschinen auf eine gewisse Länge des Zuschlusses wegbleiben, um hinter dem Zuschluß eine Verlandung hervorzubringen, so dringt zwischen die Pfahlreihen, so weit sie nicht ausgefüllt sind, eine Menge Wasser in das zu verlandende Bett, welches leicht eine Hinterspühlung der äußern Pfahlreihen bewirken könnte. Um diese zu verhüten, werden bei Lit. h gewöhnliche Faschinen eingeworfen und mit Wippen befestiget.

Es wird oft nöthig werden, einen solchen Zuschluß in der beschriebenen Art eine Zeit lang auf eine gewisse Höhe, der gedachten Verlandung wegen offen zu lassen. Ein so offengehaltener Zuschluß bildet dann eine Ueberfallwehr und dem wird ein Faschinenwerk wie das bei h um so nöthiger.

§. 131.

Wenn ein Zuschluß in eine Wassertiefe von 8 bis 9 Fuß gebaut werden muß, so hat man solchen in folgender Art zu construiren, wie Fig. 32 zeigt. Die Pfähle in diese Wassertiefe wurden 16 Fuß lang und 7 Zoll im Durchmesser genommen und 3 Pfahlreihen geschlagen. Zur Verstärkung erhielt dieser Zuschluß hinter den letzten Pfählen die Pfähle Lit. a, welche 10 Fuß auseinander stehen können. An diese wurden Zapfen geschnitten und auf solche das Kronholz c, welches vierkantig bezimmert wurde, angebracht. Dabei ist zu merken, daß das Kronholz so nieder liegen muß, daß es die gedachte hintere Pfahlreihe c faßt. Hierauf wurde dem Zuschluß eine Verstrebung gegeben. Bei jedem Pfahl a wurde an dem Kronholze b eine Versetzung angebracht, diesem gegenüber wurde der Pfahl d allenfalls in einer Entfernung von 6 Fuß fast dem Boden gleich eingeschlagen, solchem aber zuvor ein Zapfenloch gegeben. In dieses Zapfenloch bei e und in die Versetzung bei b konnte die Strebe f angebracht werden. Die Strebe f wird nun oben an das Kronholz mit einem eisernen Nagel befestiget.

Uebrigens wurde auch hinter der äußern Pfahlwand ein Faschinenbau bei Lit. g angebracht, und dadurch erhielt der Zuschluß eine Verstärkung, so daß solcher den heftigsten Andrang des Wassers aushalten konnte.

§. 132.

Von einer Flußcorrection, wobei mehrere Durchstiche hinter einander vorkommen. Fig. 30.

Wenn zur Rectifizirung eines Flußes die Normalbreiten für den höchsten, wie für den niedersten Wasserstand bestimmt sind, so können die Richtungslinien der Durchstiche ausgesteckt werden. Im vorliegenden Falle wären von A bis B, als zwischen zwei fixirten Punkten, sechs Durchstiche vorzunehmen. Das neue Flußbett beschreibt dann zwei nach sehr großen Radien gezogene Bögen. Das Terrain zu beiden Seiten des Flusses muß genau untersucht werden, und es ist nothwendig auch seitwärts desselben einige Nivellements vorzunehmen.

So hat z. B. von B nach a der Fluß einen starken Zug, und in der Richtung von a nach b ist das Gefälle bedeutend. Aber auch auf der entgegengesetzten Seite ist von G nach c ein rascher Zug bemerkbar, und in der Richtung von c nach d wird abermal ein starkes Gefälle gefunden. Die beiden Punkte bei a und c sind daher gefährlich, und von diesen sollte der Fluß möglichst abgelenkt werden. Unter diesen Umständen muß der Bogen B G, G F als zweckmäßig anerkannt werden. An diesen Bogen schließt sich die sanfte Krümme F E D C A, wobei an einigen Stellen das neue Flußbett beinahe mit dem zu rectifizirenden zusammenfällt, womit zur Richtung dieses Bogens gleichsam ein Fingerzeig gegeben ist.

§. 133.

Mit der Aushebung der Durchstiche ward, wie schon erinnert wurde, der Anfang von unten auf gemacht. Der Punkt bei Lit. A muß ohnehin fixirt und der Stand der Brücke gesichert werden. Dieses aber kann nur auf eine zweckmäßige Art geschehen, wenn der Stromstrich senkrecht

auf die Brücke geleitet wird, und diese Absicht wird durch die Aushebung des Durchstiches A C erreicht. Auf diesen Durchstich hat der Fluß ober demselben eine günstige Richtung, und kann leicht in den Durchstichgraben geleitet werden. Bei Lit. e f muß dann ein Zuschluß angebracht werden, welcher ebenfalls eine günstige Lage bekommt, indem derselbe nicht dem Angriffe des Flusses von oben herab ausgesetzt ist.

Der Theil des Flusses von C bis D bedarf nur einer Nachhilfe durch Buhnen, welche bei g, h, i u. s. w. angelegt werden, um den Strom gegen die rechte Seite zu treiben.

Diesem Ufer muß eine sehr flache Böschung gegeben werden, wodurch das niedere Wasser beinahe auf seine Normalbreite zurückgebracht wird.

Der Durchstich D E kommt neben eine schmale Flußrinne zu liegen, welche jedoch bei der Aushebung des Durchstichgrabens keine Hindernisse verursacht. Wenn man diesen Durchstich auf seine ganze Normalbreite für das Hochwasser aushebt, und solchem eine sehr flache Böschung an beiden Ufern giebt, so kann es möglich werden, hier die Begrenzung der zweiten Normalbreite unnöthig zu machen. Auch auf diesen Durchstich ist die obere Flußrichtung nicht ungünstig, und bei k l und m n kommen zwei Zuschlüsse vor, die keinen großen Andrang des Wassers zu leiden haben.

Der Durchstich E F ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, und bedarf nur auf eine kurze Strecke eines Durchstichgrabens; an der linken Seite aber müssen auch hier mehrere Buhnen zur Begrenzung der beiden Normalbreiten schon vor der Eröffnung des Durchstiches angelegt werden.

Die obere Richtung des Flusses auf den neuen Durchstich ist hier sehr ungünstig, und bei o p ist ein Zuschluß nothwendig, um das Wasser in den Graben zu leiten,

und außerdem müssen etliche Buhnen angelegt werden. Bei diesem Durchstich ist zu wünschen, daß die dabei vorkommenden Arbeiten im Sommer vorgenommen werden können, denn ein schnell eintretendes Hochwasser würde großen Nachtheil bringen.

Die beiden größten und wichtigsten der in dieser Flußstrecke vorkommenden Durchstiche sind die von F nach G und von G nach B, und diese beiden zusammen sollten beinahe wie ein einziger behandelt werden, wenigstens sollte der obere schon größtentheils vorbereitet seyn, wenn der andere eröffnet wird. Bei q r und s t sind starke Zuschlüsse nothwendig, deren vollständige Schließung erst etwas später bewirkt werden darf, damit eine baldige Verlandung des alten Flußbettes eintreten kann. Dieses Offenhalten der Zuschlüsse muß aber mit sehr viel Umsicht geschehen, und es kann unter Umständen ganz unterbleiben, wenn ein Durchbruch der Sperrbuhne zu befürchten ist.

Bei Lit. u v ist ein langer und sehr fester Zuschluß anzubringen, welcher mit den Fig. 32 beschriebenen Streben zu versehen ist, und auch rückwärts einen Faschinenbau erhalten kann.

§. 134.

Wenn längs den beiden Ufern flache Stellen vorkommen, so müssen an solche Dämme oder auch nur Flechtzäune zur Begrenzung der Normalbreite für den höchsten Wasserstand angelegt werden. Von diesen aber muß voraus zu sehen seyn, daß sie keinen heftigen Andrang des Wassers zu erleiden haben; denn die Dämme bestehen nur aus Kies, auf deren Oberfläche, wenn es möglich ist, etwas gute Dammerde gebracht wird, damit sie bepflanzt werden können. Die Bepflanzung dieser Dämme und die Herstellung der Flechtzäune von grünen

Weidenzweigen sollte daher im Herbst oder Frühjahre vorgenommen werden.

Auch ist es zweckmäßig, in einiger Entfernung von den Ufern und in gewissen Entfernungen von einander hochstämmige Bäume zu pflanzen, von einer solchen Gattung, welche nicht ohnehin wild in den Auen und Buschpflanzungen längs des Flusses wachsen.

§. 135.

Sind die bisher beschriebenen Arbeiten vollzogen, so ist die Correction deßhalb noch nicht vollendet. Wenn die Sperrbuhnen geschlossen sind, so staut das Wasser vor denselben auf und dringt in den Kanal, ohne ihn bedeutend zu erweitern. Eine Erweiterung tritt erst bei einem Hochwasser ein. Werden die Zuschlüsse, um dem Seiten-Terrain oder den alten Flußbetten eine Verlandung zu geben, absichtlich nicht so hoch mit Senkfaschinen ausgefüllt, als es eigentlich seyn muß, so reichen die folgenden Hochwasser nicht hin, die Kanäle zu erweitern, bis die Zuschlüsse ihre Vollendung erhalten haben.

Wenn bei einer Correction ein paar Ueberschwemmungen eingetreten sind, so wird man finden, ob die Zuschlüsse vollendet werden dürfen, oder die Ufer einer Nachhilfe bedürfen. Manchmal wird es an Stellen nothwendig, durch niedere Buhnen nachzuhelfen, um dem niedern Wasserstande die Normalbreite anzuweisen.

Indessen wird man schon bei der ersten Ueberschwemmung finden, ob die Normallinien für den höchsten Wasserstand an einigen Stellen einer Nachhilfe, sey es in Hinsicht der Dossirung der Ufer, oder an Dämmen und Flechtzäunen bedarf.

Aus allen dem geht hervor, daß eine Flußcorrection, wie die hier in Rede stehende, nicht in einem Jahre hergestellt werden kann, und daß zwei bis drei Jahre daran gearbeitet werden muß. Zwar sollen die sämmtlichen

Durchstiche und Zuschlüsse in einem Jahre ausgehoben und größtentheils hergestellt werden, und zwar aus der Ursache, weil einer von dem andern abhängig ist. Kommt auch dieß zur Ausführung, so bleibi dann den andern zwei Jahren noch Arbeit genug übrig, zumal wenn man auch die Anpflanzung der Dämme und ihren Anbau, und die Anpflanzung der übrigen gewonnenen Strecken dazu rechnen will.

§. 136.

Von den Wehren und Schleusen.

Es wird oft nothwendig oder nützlich, den Wasserspiegel eines Flusses zu heben. Als Nothwendigkeit kann dieser Fall eintreten, wenn ein Fluß schiffbar gemacht werden soll, um demselben auf eine gewisse Strecke eine größere Wassertiefe zu geben, oder um sein Gefälle oder Geschwindigkeit zu mindern. Nützlich wird die Erhöhung des Wasserspiegels eines Flusses, wenn man einen Theil desselben zum Betrieb hydraulischer Werke benützen will. Auch wird dieses Mittel öfters angewendet, um die anliegenden Ländereien zu bewässern. Die Bauwerke, welche zur Erreichung dieses Zweckes angewendet werden, heißen

Wehre.

Von diesen Wehren aber giebt es drei verschiedene Arten, und diese sind:

a) Grundwehre, wenn sie nicht über den Wasserspiegel reichen. Liegen diese aber mit dem Grundbett des Flußes in gleicher Höhe, oder sind sie nur sehr wenig darüber erhöht, so heißen sie Streigwehre, und zwar mit mehr Recht nennt man sie so, als Ueberfallwehre, denen diese

Benennung ebenfalls, aber sehr uneigentlich beigelegt wird.

b) Ueberfallwehre, Ueberfälle, wenn das Wasser nach einer dem Zwecke erreichenden Höhe über das Bauwerk frei abstürzt.

c) Grundablässe oder Schleusenwehre, wenn das Ueberfallwehr mit einer Grundfalle oder mit einer Oeffnung versehen ist, welche durch irgend eine zweckmäßige Vorrichtung nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden kann.

§. 137.

Wenn aber ein sonst schiffbarer Fluß wegen Felsen, die das Flußbett durchstreichen und nicht wohl beseitiget werden können, einen Wasserfall bildet, so daß der Wasserspiegel oberhalb und unterhalb desselben von verschiedener Höhe ist, so bleibt kein anderes Mittel übrig, als Schleusen anzulegen, um die Schiffe vom tiefen Wasserspiegel auf den höhern zu heben, oder umgekehrt, vom höhern auf den niedern herabsenken zu können. Schleusen, welche zu diesem Zwecke dienen, werden Schiffahrtsschleusen genannt, und von diesen giebt es zwei wesentlich von einander verschiedene Arten. Nämlich:

a) Stauschleusen. Diese werden öfters mit Ueberfallwehren verbunden, vorzüglich in solchen Flüssen, welche nur Strom abwärts fahrbar sind. Ehedem wurden sie auch in Flüssen angelegt, welche auf- und abwärts befahren werden, und in jedem Falle haben sie eine schmale begrenzte Bahn auf der schiefen Ebene, über welche das Wasser vom höhern Bezirke in den tiefern herabströmt. Flöße und Schiffe gleiten auf dieser schiefen Ebene auf dem Wasser herab, aber dem Strome entgegen müssen

die Schiffe mit einem bedeutenden Kraftaufwande und mittelst mechanischen Vorrichtungen hinaufgeführt werden.

b) Kammerschleusen. Durch solche können, indem sie entweder geschlossen oder geöffnet werden, die Schiffe vom Wasser selbst, und ohne weitern Kraftaufwand bis zur Höhe des obern Bezirkes gehoben, oder von diesem in den niedern herabgelassen werden.

Von den Deichschleusen und Sielen, welche von diesen verschieden sind, wird gehandelt werden, wenn vom Deichbau überhaupt die Rede seyn wird.

Hier wird nur das Wichtigste von der Construction der bisher genannten Strombauwerke vorgetragen.

§. 138.

Von der Construction der Grundwehre.

Eine Grund- oder Strichwehre wird angelegt, um die Neigung des Flusses und seine Geschwindigkeit zu vermindern und solchen dadurch schiffbar zu machen. Ferner erlangt man mittelst eines Grundwehres die nöthige Wasserkraft zum Betriebe einer Mühle oder einer Bewässerung. Endlich wird eine Strichwehre angelegt, um dem Grundbette eines Flusses eine bleibende Lage oder Höhe zu geben, damit eine Seitenrinne zum Behufe eines gehenden Werkes das gehörige Wasser aus dem Flusse empfange. Hier fixirt das Streichwehr das Grundbett, daß solches auf keine Weise vertieft werden kann.

Wird das Grundwehr angelegt, um den Fluß schiffbar zu machen, so darf solches das Grundbett nicht weit übersteigen; eben so in dem Falle, wenn das Grundbett gegen tiefes Eingraben gesichert werden soll, damit die Seitenrinne ihr gehöriges Wasser erhalte. Wird aber das

Grundwehr zu dem Behufe angelegt, um ein Wasserrad für eine Mühle oder eine Bewässerung zu treiben, so muß es eine Erhöhung von 2 bis 3 Fuß erhalten. Auf alle Fälle aber muß es beständig unter dem niedersten Wasserstande des Flusses liegen.

§. 139.

Es wird nicht am unrechten Orte seyn, hier über den Zweck der Grund- und Ueberfallwehre, und über die Vermeidung ihrer Nachtheile einige vorläufige Bemerkungen anzuführen. Gewöhnlich werden entweder Grund- oder Ueberfallwehre in die Flüsse gelegt, um einen Aufstau hervorzubringen, welcher zum Behufe hydraulischer Werke entweder unmittelbar am Fluße selbst, oder in einiger Entfernung davon benützt wird. Ist die Mühle oder das Werk, welches dadurch in Gang gesetzt werden soll, in einiger Entfernung vom Fluße, so wird das aufgestaute Wasser in einen Kanal gefaßt und bis zur Mühle geleitet.

Durch dergleichen Wehre aber entstehen nicht selten oberhalb solchen nachtheilige Wirkungen des Stromes, indem das Hochwasser über die Ufer tritt, und die angrenzenden Ländereien verwüstet.

Die Beseitigung solcher Bauwerke aus den Flüssen ist wünschenswerth; aber die Entfernung der Mühle wird dann auch der Gegend lästig und unangenehm. Zu diesem aber kommt dann noch gewöhnlich, daß die Mühle ihre wohlerworbene Rechte hat, welche nicht leicht entzogen werden können.

Unter gewissen zusammentreffenden Umständen kann es manchmal ein Auskunftsmittel geben, und das besteht darin, den Mühlgraben oder Kanal zu verlängern, und so weit flußaufwärts zu verlegen, bis derselbe von der Einmündung aus dem Flusse ein natürliches Gefälle bis zur Mühle erhält. Ein solches Unternehmen kann aber

vielleicht nur dann ausgeführt werden, wenn der Fluß auf eine bedeutende Strecke auf- und abwärts regulirt wird.

Um aber die Einmündung des neuen Mühlkanals zu fixiren, ist vor demselben ein sehr niederes Grundwehr anzubringen, wodurch kein Aufstau hervorgebracht wird, der Veranlassung zu Ueberschwemmungen aufwärts giebt.

Damit aber der Mühlkanal an seiner Einmündung beim Hochwasser und Eisgang nicht beschädiget werde, muß derselbe wohl verwahrt und mit einer Schleuse versehen werden, die man nach Belieben schließen und öffnen kann.

§. 140.

Construction des Grundwehrs

Tab. II. Fig. 33.

Ein Grundwehr, wie das hier in Rede stehende, wird zur Fixirung eines Mühlkanals, welcher im vorigen Paragraph beschrieben wurde, in den Fluß gelegt. Wenn das Grundbett des Flußes hier nicht von großer natürlicher Festigkeit ist, so ist es um so nothwendiger hier ein Grundwehr einzulegen. Vorzüglich aber darf der Fluß in der Gegend der Einmündung nicht über seine Normalbreite verengt werden, als wodurch das Grundbett des Flusses vertieft werden kann. Gegen jede solche Vertiefung aber schützt das Grundwehr.

Unmittelbar unter der Einmündung des Kanals wird senkrecht mit dem Strome eine Reihe Pfähle 3 bis 4 Fuß vom Mittel zu Mittel auseinander geschlagen. Hat das Flußbett eine ungleiche Tiefe, so muß es möglichst wagrecht ausgeglichen werden, wenigstens müssen die Pfähle in einer wagrechten Ebene stehen, denn auf diese kommt ein Fachbaum, welcher horizontal liegen muß.

Fig. 33 Lit. a sind die Pfähle, welche gleiche Höhe mit dem Flußbette haben sollen. Da, ohne zwischen Fang-

dämmen zu arbeiten, an diese Pfähle kein Zapfen geschnitten werden kann, so wird der Fachbaum b mit starken eisernen Nägeln auf die Pfähle befestiget. Vor dem gedachten Fachbaum wird dann eine Spundwand Lit. c aus dreizölligen Bohlen bestehend, geschlagen, so daß die Spundwand oben mit dem Fachbaume bündig ausgeht. Hier findet kein bedeutender Ueberfturz des Wassers statt, aber dennoch ist, wenn der Boden nicht sehr fest ist, eine Ausspühlung zu besorgen, und deßhalb werden bei d große Steine eingeworfen, welche nicht viel über die Schwelle oder den Fachbaum hervorstehen dürfen.

Zur Befestigung der Steine können auch noch Pfähle, 4 Fuß von einander entfernt, eingeschlagen werden, und diese sind hier mit e bezeichnet. Dergleichen Grundwehre werden nur deßwegen angebracht, damit sich hier das Grundbett des Flußes nicht weiter vertiefen kann.

§ 141.

Von der Construction der Ueberfall-Wehre.

Ueberfall-Wehre werden, wie schon gesagt, angelegt, um eine Aufstauung des Flußes hervorzubringen, damit ein Theil des Wassers zu hydraulischen Werken benützt werden kann. Dann gibt es aber auch noch Ueberfall-Wehre an Flüßen und Bächen oberhalb den Mühlen, um das Ueberwasser abführen zu können. Diese letzteren heißen Mühlwehre.

Die erstgenannte Art soll immer senkrecht über den Fluß gebaut werden, erstens zur Ersparung der Baukosten, und zweitens weil bei einem Ueberfallwehr in einer schiefen Richtung das überstürzende Wasser einen gefährlichen Angriff auf das Ufer macht.

Von den Mühlwehren überhaupt ist Folgendes anzumerken. Durch solche wird das Hochwasser für die Müh-

len unschädlich gemacht. Sind aber die Grundstücke oberhalb dabei noch in Gefahr, so müssen sie auch mit Grundablässen versehen werden. Bei Anlegung eines Mühlwehrs muß der Oberwasserspiegel genau und bleibend bestimmt werden, und dies geschieht durch Fachbäume und Eichpfähle.

Ueberfallwehre können von Holz oder Stein, oder von beiden zugleich ausgeführt werden.

§. 142.

Ein Ueberfallwehr hat den Andrang des Hinterwassers auszustehen, und auch die Fallseite muß dem überstürzenden Wasser den gehörigen Widerstand leisten. Ein solches Wehr muß daher zweckmäßig und dauerhaft construirt werden, wobei es auf die Größe des Flußes und auf die aufzustauende Wasserhöhe ankommt. Hiernach richtet sich auch die Wahl der Materialien.

Das über den Rücken eines Ueberfallwehrs herabstürzende Wasser fällt nach einer krummen Linie herab, welche sich einer Parabel nähert, und daher sollte die Fallseite nach einer solchen krummen Linie construirt werden, um dem Wasser in allen Punkten einen gleichen Widerstand darzubieten.

Die vordere oder flußaufwärts gekehrte Seite beschreibt eine convere Linie, welche über den Scheitel des Wehrs fortgeführt wird, und diese geht flußabwärts in eine concave über. Eine so gekrümmte Linie wird ein Sinoide genannt, und auf folgende Art construirt.

Wenn die Höhe des Wehrs vom Wasserspiegel des niedern Wassers bis zu dem Punkte, wo der Ueberfturz erfolgen soll, ausgemittelt und bestimmt ist, so wird am Ende einer horizontalen Linie eine senkrechte aufgerichtet, und diese so lang gemacht, als das Wehr Höhe bekommen soll. Die Horizontallinie ist Fig. 34 mit a b bezeichnet, die senkrechte Linie aber ist a c. Die Grundlinie

des Bauwerks aber wird gewöhnlich 2½ Mal so lang gemacht, als die Höhe a c beträgt. Dieses Maas trifft hier zu dem Punkte d. Nun wird von c nach d eine gerade Linie gezogen. Die Linie a c aber theilt man in 3 Theile 1. 2. 3. Aus dem Punkt Nr. 1. wird vom Punkt c oder Nr. 3. der Bogen c e bis auf die Linie c d gezogen. Ferner zieht man von dem Punkt 1. durch e eine gerade Linie, und die Linie e d wird in zwei gleiche Theile e f und f d getheilt. Mit der Linie e d richtet man aus f eine Perpendikel auf, und wo diese von der verlängerten Linie 1 e durchschnitten wird, was hier bei Lit. g geschieht, da ist der Punkt, aus welchem die Bogenlinie e h d beschrieben wird. Nun wird die Linie d g gezogen, und mit dieser macht die Linie d 1 einen rechten Winkel, welche nun eine Tangente des Bogens e h d ist.

§. 143.

Es ist leicht einzusehen, daß ein Bauwerk nach dieser krummen Linie nur von Stein ausgeführt werden kann. Dazu aber ist eine tüchtige Gründung nothwendig, und gewöhnlich muß ein Pfahlrost geschlagen werden, worauf das Wehr zu liegen kommt. Die Gründung mittelst eines Pfahlrostes wurde schon im ersten Theile §. 161 u. s. f. abgehandelt, und daher ist hier nur zu erinnern, daß der Pfahlrost zur Gründung eines Ueberfallwehrs Strom auf- und Strom abwärts mit Spundwänden versehen seyn muß, um von beiden Seiten einer Unterspühlung vorzubeugen. Fig. 35 stellt ein aus Werkstein construirtes Ueberfallwehr vor. Die beiden gedachten Spundwände sind hier mit a und b bezeichnet. Der Pfahlrost muß beständig unter Wasser liegen, und die Felder zwischen der Rostschwelle und den Zwingen werden mit Steinbrocken ausgeschlagen. Auf den mit Bohlen belegten Rost w rd nun fortgemauert. Die Werksteine werden nach dem Fugenschnitte bearbeitet, dann, wie c, d, e u. s. w. zeigt, versetzt, und

zwischen die Fugen hydraulischer Mörtel gebracht. Der Raum bei b wird mit großen Mauerbrocken ausgefüllt, und die Steine in eben solchen Mörtel gelegt.

In einer Entfernung von Lit. f wird bei g abermal eine Reihe Pfähle, Pfahl an Pfahl nebeneinander, geschlagen, und der Raum mit großen Steinen im Verband ausgepflastert. Auch dieses Schußbett muß wenigstens 6 Zoll unter dem niedersten Wasser stehen. Daß zu einem Bauwerke der Art eine dauerhafte Steinart genommen werden müsse, versteht sich wohl von selbst.

§. 144.

In Gegenden, wo große lagerhafte Feldsteine, Waken u. dgl. brechen und zu finden sind, werden dergleichen Wehre vortheilhaft von selbigen gebildet. Dabei ist Folgendes zu merken:

1) Man gibt dem Wehr im Verhältniß zu der Höhe eine größere Breite, als dem vorigen aus Werksteinen erbauten, damit es auch dem Eise zu widerstehen vermag. 2) Muß untersucht werden, ob der Boden gehörige Festigkeit habe. Ist das Grundbett sumpfig, so muß ebenfalls ein Rost geschlagen werden; ist es aber von der Beschaffenheit, daß ein liegender Rost hinreichend wäre, so kann das Wehr auf ein Faschinenbett gesetzt werden; findet man aber eine hinlänglich mächtige Kiesschichte, so ist weder Pfahlrost, noch Faschinenbett nothwendig. 3) Müssen größere Steine vorhanden seyn, um solche zur ersten Schichte, nach der Länge und Breite des Wehrs, und dann zur Ueberpflasterung der Oberfläche anwenden zu können.

Findet man den Boden von der letztangegebenen Art, und ist derselbe geebnet, so wird die erste Schichte Fig. 36 Lit. a gelegt, wozu die breitesten Steine und wo möglich von einerlei Dicke genommen werden. Diese müssen aber vollkommen satt unterlegt und dabei ein gewisser Verband beobachtet werden. Um aber dieser Schichte am Unter-

wasser eine Begrenzung zu geben, und solche gegen alles Unterspühlen zu sichern, wird eine Pfahlwand, wobei Pfahl an Pfahl zu stehen kommt, dergestalt eingeschlagen, daß sie ganz unter Wasser stehet. Diese Pfahlwand ist hier mit b bezeichnet.

Von dem Grundbett des Oberwassers an, bis auf die gedachte erste Schichte, als der Basis des ganzen Bauwerkes, erhält das Wehr eine Böschung, wie bei c d zu sehen ist. In dieser Richtung werden nun außen die größten Steine angesetzt, und nach innen können kleine verwendet werden, welche jedoch sehr sorgfältig anzulegen, und die Fugen mit Sand auszufüllen und zu verstopfen sind, wobei ebenfalls ein gewisser Verband beobachtet werden muß.

Auf diese Art wird nun fortgefahren, und auf der obern und untern Seite zugleich gearbeitet. Sogleich nach Legung der ersten oben gedachten Schichte wird das Pflaster der gekrümmten Oberfläche an der Pfahlwand b angefangen, wozu die Pflastersteine besonders gewählet werden müssen. Dabei ist zu bemerken, daß alle Steine auf das Haupt gestellt werden, und die Lagerflächen bilden hier die Fugenschnitte.

Der Schluß des Pflasters wird bei Lit. e vorgenommen, wie bei einem andern Gewölbe.

§. 145.

Auf die vorbeschriebene Art werden in vielen Gegenden die Mühlwehren construirt, wenn sie von der Beschaffenheit sind, daß solche keiner Grundabläße oder Schützen bedürfen, welche bei einer gewissen Höhe des Wassers gezogen werden müssen, um der obern Gegend, in Hinsicht einer Mühle oder der Grundstücke wegen, keinen Schaden zu bringen.

Der Scheitel solcher Mühlwehren liegt immer tiefer, als die Ufer des Flußes oder Baches, und daher müssen

die beiden Seiten oder Flügel desselben sehr wohl verwahrt werden, daß sie beim Uebersturz des Wassers nicht abgerissen werden. Diese werden dann ebenfalls von Feldsteinen trocken herausgemauert; nur müssen sie dann die gehörige Stärke haben. Fig. 37 ist ein solches Mühlwehr zu sehen. a b ist der Scheitel desselben, und c d und e f sind die Anschußmauern.

Die Wasserhöhe eines Mühlwerkes wird durch Fachbäume oder Eichpfähle festgesetzt, und erreicht das Wasser diese Höhe, so steigt es über. Von den Ueberfallwehren, welche mit Grundfallen versehen sind, wird weiter unten die Rede seyn.

§. 146.

Der Bau eines Wehrs ist immer mit großen Kosten verknüpft, und in Gegenden, welche keine taugliche Steine dazu haben, werden sie auch von Holz gebaut. Es ist aber sehr begreiflich, daß diese jenen in jeder Hinsicht weit nachstehen müssen. Und dazu kommt noch, daß man einem hölzernen Wehre nur annäherungsweise die Form geben kann, welche ein Bauwerk der Art eigentlich haben soll.

Da indessen die Fälle sehr häufig vorkommen, daß hölzerne Wehren erbaut werden müssen, so soll die zweckmäßigste Construktion derselben hier vorgetragen werden.

§. 147.

Von den hölzernen Ueberfallwehren.

Im 141sten Paragraph Fig. 34. Tab. II. wurde die zweckmäßigste Form angegeben, nach welcher ein Ueberfallwehr gebaut werden sollte. Diese Form kann aber nur in Steinconstruction ausgeführt werden; bei der Holzconstruction ist nur eine Annäherung möglich.

Dergleichen hölzerne Bauwerke werden auf verschiedene Weise nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse construirt;

aber immer wird die Wehrdecke, vorzüglich wenn der Fluß grobes Materiale führt, viel zu leiden haben, und weil sie überdieß bald der Trockenheit, bald der Näße und der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, öfters schadhaft werden. Stürzt das Wasser von einer bedeutenden Höhe senkrecht herab, so leidet der Fuß des Wehrs außerordentlich. Daher suchte man diesen Nachtheil dadurch zu vermeiden, daß man mehrere Absätze auf der Fallseite anbrachte. Aber auch diese Form hat noch wesentliche Fehler, obwohl man solche sehr oft ausgeführt findet.

Eine der zweckmäßigsten Constructionen ist wohl die, welche Tab. II. Fig. 38 vorgestellt ist.

Wenn die Höhe des Ueberfallwehrs bestimmt ist, so wird der Querschnitt, wie gedachte Figur 38 zeigt, aufgetragen. Die Wehrdecke bildet dann die gegen den Strom geneigte Linie a b, und von b nach c ergiebt sich eine sanfte krumme Linie, welche ohne große Schwierigkeit von Holz construirt werden kann. Der Punkt c liegt in gleicher Höhe mit dem Flußbett des untern Wassers.

Zuerst wird durch die ganze Breite des Flusses, wenn das Wehr eine gerade Richtung erhalten soll, eine Pfahlreihe geschlagen. Entweder wird hier Pfahl an Pfahl eingerammt, oder sie kommen in einem Abstande von 5 Fuß, von Mittel zu Mittel, auseinander. Im letzteren Falle aber muß vor dieser Pfahlreihe, nachdem sie zuvor mit einem Holme versehen wurde, eine Spundwand geschlagen werden.

In dem Querschnitte Fig. 38 ist die Pfahlreihe mit d und der Holm mit Lit. c bezeichnet. Die Spundwand ist bei Lit. f zu sehen.

In einer Entfernung von dieser angegebenen Pfahlreihe, welche allenfalls der Höhe vom niedern untern Wasserstand bis zum Ueberfallpunkte des Wehrs gleich kommt, wird wieder eine Pfahlreihe Lit. g in oben angegebener Entfernung, 5 Fuß von Mittel zu Mittel, auseinander-

geschlagen, und diese ebenfalls mit einem Kronholze h versehen. Aus der Zeichnung ist zu ersehen, daß diese Pfahlreihe mit ihrem Kronholze etwas höher zu stehen kommt, als die erste, und daß dadurch eine Neigung der Wehrdecke gegen den Strom entsteht, welche hier mit a b bezeichnet ist. Da von dem Punkte b das Wehr abwärts die sanft gekrümmte Linie b c erhält, so wird es nöthig, unmittelbar neben der Pfahlreihe g eine zweite lit. i einzurammen, und diese wird dann mit dem Holm k versehen. Der Obertheil des Holms wird schon nach der gekrümmten Linie abgeschrägt, und hierauf wird die Wehrdecke befestiget.

Nachher werden die übrigen Pfahlreihen l, m, n, o und p geschlagen, auf die gehörige Länge abgeschnitten und solche, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, mit dem aufgezapften Kronholze versehen. Diese zusammen bilden die krumme Linie b c.

Nun werden die Räume zwischen den gedachten Pfahlreihen mit Erde ausgefüllt, und diese fest eingedammt. Wo keine Erde zu haben ist, wird hierzu Flußkieß genommen, oder auch zwischen den Fächern ein Faschinenbau angebracht. Ist die Arbeit so weit gediehen, so kann die Wehrdecke hergestellt werden.

Diese besteht aus Bohlen 3 Zoll stark, wo möglich von Eichenholz, und diese werden mit starken eisernen Nägeln auf die Holme genagelt, und die breiten Nagelköpfe in das Holz versenkt.

Dabei ist es sehr gut, wenn die sämmtlichen Kronhölzer von Eichenholz gemacht werden können, weil in dieser Holzart die eisernen Nägel fester stecken.

Die Bohlen, welche die Wehrdecke von b bis c bilden, lassen sich, so viel hier verlangt wird, krümmen. Uebrigens aber können sie auch etwas über dem Feuer gebäht, und dadurch um so besser gekrümmt werden.

Wenn ein auf vorbeschriebene Art hergestelltes Wehr

auch Anfangs etwas Wasser durchläßt, so verschlammt sich die Auffüllung, sie mag nun in einem Faschinenbau bestehen, oder mit Flußkieß hergestellt werden, in kurzer Zeit, und das Wehr wird vollkommen wasserdicht.

Der Verfasser ließ vor ohngefähr 18 Jahren einen Theil eines großen Ueberfallwehrs auf die beschriebene Art herstellen, welches sich seither ohne bedeutende Reparatur immer gut erhalten hat. Dieß mag ein Beweis von der zweckmäßigen Construktions-Art desselben liefern.

§. 148.

Von den Schleußen-Wehren oder Grundablässen.

Schleußenwehre, Grundablässe, Freiwehre werden deßwegen angelegt, und mit Oeffnungen versehen, um solche nach Belieben, mittelst einer zweckmäßigen Vorrichtung schließen und aufmachen zu können, damit das Hochwasser einen freien Durchgang bekommt.

Wenn einem Ueberfallwehre, ohne Grundablaß, eine Richtung wie Fig. 39 A und B zeigt, gegeben wird, um dem überstürzenden Wasser eine größere Länge als die Normalbreite des Flusses beträgt, zu bieten, so ist eine solche Form für ein Wehr mit einem Grundablasse nicht nöthig, denn das Hochwasser wird durch denselben, indem die Schleußen geöffnet werden, abgeführt, und das Schleußenwehr kann senkrecht durch den Fluß gebaut werden.

Schleußenwehre bestehen, sie mögen nun von Holz oder Stein aufgeführt werden, aus dem Flutheerd, welcher durch den Fachbaum in zwei Theile getheilt wird. Der erste Theil wird dann der Vorfluther, der andere der Hinterfluther oder der Abfall genannt, ferner aus den Seitenwänden, dann aus den Jochen, entweder aus hölzernen oder steinernen Pfeilern bestehend, zwischen welchen die Schleußen bewegt werden, aus den

Schleußen selbst, und aus den Vorrichtungen zur Hebung und zum Oeffnen der Schleußen.

§. 149.

Der Zweck eines Schleußenwehrs ist der, dem Hochwasser einen schnellen Abzug zu verschaffen, damit die Ländereien oberhalb des Wehrs nicht überschwemmt und beschädiget werden. Gewöhnlich wird eine Stauwehr angebracht, um einen Theil des Wassers zum Betrieb hydraulischer Maschinen in einen Seitenkanal zu leiten. Wird diesem Stauwehr keine Grundfalle gegeben, so tritt oben gedachte Ueberschwemmung bei Hochwasser ein.

Es kommt nun nach örtlichen Verhältnissen darauf an, wie weit die Oeffnung des Schleußenwehrs werden muß, und wie tief der Fachbaum zu liegen kommt, denn dadurch kann die Abführung des Wassers vermehrt oder vermindert werden. Der Zweck der Abführung des Wassers wird nämlich um so vollkommener erreicht, je tiefer der Fachbaum gelegt wird, auf welchem die Fallschützen aufruhen.

Was von der Wehrdecke bei Ueberfallwehren gilt, gilt auch vom obern Rande der, bis auf den Fachbaum niedergelassenen Fallschützen, weil diese den Ueberfallpunkt bei Ueberfallwehren vertreten.

Wird der Fachbaum nur wenig über die mittlere Höhe des Flußbettes gelegt, und kommt die Gesammtweite der Schleußenöffnungen der Normalbreite des Flusses nahe, so äußert derselbe bei gehobenen Schleußenfallen keinen bedeutenden Einfluß auf die Geschwindigkeit des Stromes. Wird aber der Fachbaum bedeutend hoch gelegt, so ist die Wirkung eines solchen Schleußenwehrs bei gehobener Schleußenfalle wie die eines Grundwehrs anzusehen, dessen Scheitel der Fachbaum ist.

In sehr vielen Fällen sind die Schleußenwehre nicht allein zur Abführung des Hochwassers, sondern auch zur

Fortschaffung des überflüssigen Kieses oder Flußgeschiebes wie des Eises bestimmt.

Außer den gedachten Freiwehren kommen auch noch Mühlwehre oder Mühlgerinne vor, welche das Wasser aufstauen um es auf ein, unmittelbar in einem Bache oder in einem kleinen Flusse liegendes unterschlächtiges Wasserrad zu treiben.

Auch diese Mühlgerinne bestehen aus den oben bereits angegebenen Theilen, dem Fachbaume u. s. w.

Diese Theile eines hölzernen Schleußenwehrs können aus dem Grund- und Aufriß Fig. 40 Lit. A, B und C näher ersehen werden.

Bei allen vorkommenden Schleusen, Schleusenwehren und Grundablässen, wie bei Mühlwehren auf unterschlächtige Räder ist der Fachbau, bei A und B mit a bezeichnet, der wichtigste Theil. Durch diesen wird bei Mühlwehren zugleich die Höhe des Wasserstandes normirt. Dieser Fachbaum liegt quer über dem Flusse, und bei Mühlen über dem Mühlgraben. Nach dem Verhältniß der Größe der Schleuße muß derselbe eine Stärke von 18 bis 24 Zoll im Quadrat haben, und er besteht aus gesundem Eichenholze. Die Länge des Fachbaumes richtet sich natürlich nach der Breite des Flusses oder Grabens. Reicht hierzu bei der erforderlichen Stärke des Holzes ein Stamm nicht hin, so muß der Fachbaum gestoßen und beide Theile übereinander geblattet werden. Jeder Stoß muß aber auf einen Grundpfahl treffen. Der Fachbaum ruht auf einer Reihe Grundpfähle, welche Lit. B mit b bezeichnet ist. Von dem Fachbaume a neigt sich der Vor- und Hinterfluther c d und e f Lit. B etwas abwärts, und hier machen die Spundwände einen wesentlichen Theil der Schleußensohle aus. Die erste wird am Rande des Vorfluthers bei g, die zweite unter dem Fachbaume bei h und die dritte am untern Rande des Hinterfluthers bei i geschlagen.

Der vorliegende Grundablaß hat zwei Oeffnungen, und die beiden Seitenwände k l und m n bestehen aus Pfählen, 10 bis 12 Zoll ins Gevierte, welche 4 Fuß von Mittel zu Mittel auseinander geschlagen werden. Diese Pfähle werden dann mit vierzölligen Bohlen verschalt und gedeckt.

§. 150.

An den Wänden des Wehrs und mit diesen verbunden, stehen die sogenannten Griessäulen, Lit. A mit o und p bezeichnet und da das vorliegende Wehr zwei Oeffnungen hat, in der Mitte auf dem Fachbaume abermal eine solche Säule, welche hier mit q bezeichnet ist. Diese drei Säulen sind in einer gewissen Höhe mit einem starken Kronholze r Lit. B d verbunden. Die Griessäule wie das Kronholz werden nach Umständen 15 bis 18 Zoll ins Gevierte von Eichenholz gemacht, und dieses Gerüste dient zum Heben und Niederlassen der Schleußenschützen.

Wehre von größern Dimensionen als das hier in Rede stehende, wobei mehr als zwei Oeffnungen vorkommen, haben auch mehr Mittelstücke nothwendig, und solche sind dann nicht einfach, sondern aus mehreren Theilen zusammengesetzt, die mit einander verbolzt werden. Dergleichen Mitteltheile erhalten dann Streben, sowohl stromaufwärts als auch stromabwärts.

Die erste dient als Eisbrecher, und die zweite stützt das Wehrgerüste oder das Joch. Hier sind diese Streben mit s und t, im Grund- und Aufriß bezeichnet.

Die Schützen kleiner Wehre werden mit Ketten an einem Wellbaume Lit. C mit u v bezeichnet, aufgezogen, welcher mit durchgesteckten Hebeln umgedreht und mittelst eines Sperrades und eines Sperrhackens festgehalten wird. Um aber diese Maschinerie handhaben zu können, wird von einer Seitenwand zur andern ein Steg von bezimmerten Balken gelegt, der Lit. B mit x bezeichnet ist.

§. 151.

Wehre von größerer Dimension unterscheiden sich von den vorbeschriebenen vorzüglich durch größere und stärkere Construktionstheile. Die Breite einer Oeffnung soll um den Durchgang des Eises zu befördern, wenigstens 18 Fuß betragen, aber sie soll auch nicht ohne Noth über 24 Fuß erweitert werden, weil dann das Aufziehen der Schützen mit Schwierigkeiten verbunden ist. Ueber die Verbindung der Griessäulen mit dem Fachbau ist zu bemerken, daß jene mit doppelten Zapfen in diese versetzt, und mit Ankern an die Spundwand und an die Grundpfähle befestiget werden, denn die gedachten Griessäulen müssen immer in einem senkrechten Stande erhalten werden, wozu hauptsächlich die oben angebrachten Streben das meiste beitragen.

Den Griessäulen muß eine angemessene Höhe gegeben werden, damit die Maschinerie zur Hebung der Schleußen, von dem oben gedachten Stege aus, bequem angebracht werden kann. Die Schützen werden zwischen den in den Griessäulen angebrachten Falzen auf und nieder bewegt.

Bei großen Schleußenöffnungen werden die Schützen von 6 Zoll dicken Bohlen zusammengesetzt, bei kleinern Wehren macht man sie von Bohlen aus Kiefern oder Fohrenholz, 3 Zoll dick. Diese werden nun mit starken Rahmen von Eichenholz und mit eisernen Schienen und Schrauben zusammen verbunden. Auch können die Rahmen aus zwei Theilen zusammengesetzt, und zwischen solche die Bohlen eingespannt werden.

§. 152.

Von den Vorrichtungen zum Aufziehen der Schützen.

Der K. Oberbaurath Freiherr v Pechmann gibt in seiner praktischen Anleitung zum Flußbau mehrere sehr

bequeme und zweckmäßige Maschinerien zur Hebung der Schleußenschützen an, welche hier auszugsweise unter Beifügung einiger Bemerkungen mitgetheilt werden sollen.

Eine andere Art, die Schützen zu heben, als die bereits erwähnte mit Ketten an einem Wellbaume ist die mittelst Schrauben. Zu diesem Ende werden die Grießsäulen nieder gemacht, damit der die Säulen verbindende Holm, weil auf solchen die Schraubenmuttern ruhen, nur vier Fuß über den obengedachten Steg erhöht ist, um von hieraus die gedachten Schrauben handhaben zu können.

Diese Schrauben sind vorzüglich dann anwendbar, wenn die Schützen bedeutend hoch sind und ihr Aufziehen wegen eines großen Wasserdruckes und allenfalls auch wegen des davorliegenden Materials eine sehr große Kraft erfordert. Eine solche Kraft wird bekanntlich durch Schrauben hervorgebracht, ohne befürchten zu müssen, daß an der Vorrichtung etwas zerbricht, welcher Fall leichter bei der Anwendung der oben gedachten Wellbäume eintreten kann.

Indessen haben die Schrauben auch den Nachtheil, daß durch sie die Schützen nicht immer so schnell gehoben werden können, als erforderlich wäre. Ferner ist es oft schwierig, gut gearbeitete Schrauben von einer sehr bedeutenden Länge zu bekommen. Fig. 41. Tab. II. ist eine Schütze abgebildet, welche mit Schrauben gehoben werden kann.

§. 153.

Eine sehr empfehlenswerthe Einrichtung der Schützen, um sie mit weniger Kraft handhaben zu können, ist jene, mittelst welcher die obere Hälfte derselben zuerst, und wenn das Wasser bis zum Oberrande der untern Hälfte abgelaufen ist, auch diese gehoben wird.

Man hat dann jedesmal nur den Druck der Wasser-

menge, welche auf jede dieser beiden Hälften einzeln wirkt, zu überwinden. Diese Einrichtung ist folgende.

Die Schütze Fig. 41 Tab. II. ist in der Mitte in die beiden Hälften A und B getheilt. An der obern Hälfte sind Ketten oder irgend ein anderes der bekannten Mittel zur Aufhebung der Schützen angebracht. Die untere Hälfte Lit. B ist zu beiden Seiten in die aus hinlänglich starken Eisenschienen verfertigten Rahmen a b a b befestiget, in welchen sich die obere Hälfte frei auf und nieder bewegt. Wird nun diese aufgezogen, so erhebt sie sich zuerst einzeln und allein und gleitet in diesem Rahmen in die Höhe, ohne die weitere Hälfte B mitzunehmen, als bis sie das obere Ende des Rahmens bei a erreicht hat.

Das Wasser fließt nun durch den auf diese Weise entstandenen offenen Raum Lit. C zwischen den beiden Hälften der Schützen ab. Sobald es bis zum Oberrande der Hälfte B gesunken ist, fährt man mit dem Heben fort, und nun wird der Theil A durch die Rahmen a b auch die untere Hälfte B mitnehmen, und dadurch die Schleuse in ihrer ganzen Höhe öffnen, ohne daß man eine größere Last zu überwinden hat, als die Hälfte derjenigen, welche bei Hebung einer gewöhnlichen Schütze von gleicher Größe überwunden werden muß.

§. 154.

Unter die wichtigsten Mittel, die Hebung großer Schützen zu erleichtern, gehören die Reibungsrollen. Sie werden nicht an den Schützen selbst, sondern an den Giessäulen und an den Pfeilern befestiget, weil es schwer seyn würde, sie hinlänglich fest mit dem Schützen selbst zu befestigen, oder zu verbinden, oder auch nur auf eine bequeme Art anzubringen. Sie erhalten eine eiserne Fassung, von der in der Figur 43 dargestellten Form, welche mit eisernen in die Säulen oder Pfeiler eingesetzten Schrauben befestiget wird. Diese Fassung wird mit dem rück-

wärts liegenden Arme a versehen, um dadurch dem Drucke, mit welchem die Schütze von der entgegengesetzten Seite her auf die Rolle wirkt, besser widerstehen zu können.

Es müssen immer wenigstens drei dieser Rollen übereinander angebracht werden, damit die Schütze, wenn sie die tiefste Rolle mit ihrem untern Rade verlassen hat, sich wenigstens noch auf zwei derselben bewegt. Die Frictions-Rollen selbst ragen höchstens um eine Linie über die Ebene des Falzes hervor, in welchem die Schütze sich bewegt, um die unmittelbare Berührung und Reibung im Falze zu verhindern, und um doch zugleich nur sehr wenig Wasser durchzulassen. Es ist sehr vortheilhaft, die Schützen in der Linie, in welcher sie die Rollen berühren, mit sehr eben gearbeiteten eisernen Schienen zu belegen.

Durch diese Reibungsrollen wird die zum Heben der Fallen erforderliche Kraft, der Erfahrung zu Folge, wenigstens um die Hälfte vermindert.

Dabei ist zu bemerken, daß zu dergleichen Rollen sehr gutes Eisen verwendet werden muß, und daß sie überhaupt sehr sorgfältig gearbeitet werden müssen. Der wichtigste Theil daran ist der Stift, um den sich die Rolle bewegt. Hat dieser nicht die gehörige Härte, und führt sich derselbe durch den Gebrauch ab, so berührt die Falle beim Aufziehen den Falz, vielleicht ungleich, wenn nicht alle Rollen gleich abgenutzt werden, und der größte Theil der Wirkung dieser Frictionsrollen geht verloren, wobei der Nachtheil bleiben kann, daß durch dergleichen Rollen überhaupt etwas Wasser verloren geht.

§. 155.

Eine sehr zweckmäßige Einrichtung, um schwere Schützen, welche durch eine große Wasserlast angedrückt wer-

den, zu erhalten, ist unstreitig folgende: Die Bohlen, aus welchen die Schütze zusammengesetzt ist, erhalten eine Fassung oder Verbindung von Eichenholz, die entweder aus einem, oder aus zwei Theilen besteht. Besser aber ist eine doppelte Verbindung, welche die Bohlen der Schütze in der Mitte haben, und welche dann mit Schrauben zusammengehalten werden, wie Fig. 44 zeigt. Lit. a b und a b sind die beiden Verbindungstheile, welche die Bohlen in der Mitte haben.

Auf der vordern Seite dieser Verbindungstheile wird eine durchlochte starke eiserne Schiene e f aufgelegt, und neben dieser eine gezahnte eiserne Stange befestiget, deren Zweck sogleich deutlich werden wird.

Auf dem Stege oder der Brücke, der über das Schleusenwehr führt, liegen in der Entfernung von höchstens sechs Zoll von der durchlochten Schiene die eisernen Lager Lit. m. Sie dienen einem starken Hebel zum Ruhepunkte, welcher auf dieses Lager gelegt, und dessen Spitze in eine der Oeffnungen der Eisenschiene, hinter welcher die Rahmhölzer a b gehörig vertieft sind, gelegt wird.

Man wiegt mit diesem Hebel die Schütze empor, und zugleich fällt der neben dem Lager m befindliche Sperrhacken in die Zähne der neben der Schiene befestigten Stange, und hindert das Zurückfallen der Schütze, während man den Hebel in das nächst untere Loch der Schiene setzt.

Man wiederholt dieses Aufwiegen so oft, bis die Schütze zur erforderlichen Höhe gehoben ist. Es versteht sich von selbst, daß bei breiten Schützen solche mit zwei Hebeln gehoben wird, und zwar auf beiden Seiten zugleich. Deßhalb sind auch bei der Schütze Fig. 44 zwei Hebeschienen e f und g h angebracht.

Auf der Mitte der Schütze ist eine dritte mit vier Zoll von einander abstehenden Zähnen versehene Eisenschiene r r befestiget. Will man die Schütze wieder nie-

derlassen, so hebt man sie, so viel als nöthig ist, um den Sperrhacken zurücklegen zu können, und stützt sie dann in der Mitte mit einem Zahne der Schiene r r auf einen kleinen hölzernen Klotz, welchen man dann wegschlägt, und die Schütze fallen läßt.

§. 156.

Fig. 45 Lit. A stellt die durchbrochene Eisenschiene, in welche die Hebelspitzen, um die Schütze zu heben, gesteckt werden, im größeren Maasstabe vor. Die Löcher an derselben werden, indem sie geschmiedet werden, nur an drei Seiten, nämlich an den beiden senkrechten und an der untern durchgehauen. Der dadurch entstehende Lappen wird dann zurückgebogen, und bildet die obere Seite c c Fig. 45 der in dem Rahmholze hinter der eisernen Schiene eingestemmten Höhlung, in welche der Hebel eingreift, und der sich dann an jenen Lappen stemmt.

Der 10 bis 12 Fuß lange starke hölzerne Hebel endet vorne in eine dicke eiserne Spitze, welche durch Ringe an das Holz befestiget wird.

§. 157.

Es kann der Fall eintreten, daß die Schleusenöffnungen des Wehres, oder wenigstens eine derselben, um durch Hochwasser herbeigeschwemmten Baustämmen und dergleichen hinlänglichen Raum zu geben, eine so große Weite erhalten muß, daß sie mit Einer Schütze nicht verschlossen werden könnte, indem diese eine Breite erhalten müßte, daß sie dadurch theils unhaltbar, theils zum Aufziehen derselben eine zu große Kraft erfordert würde.

In diesem Falle kann man die Oeffnung in zwei Oeffnungen durch eine bewegliche Zwischensäule theilen, welche man, sobald die beiden Schützen aufgehoben sind, ebenfalls ausheben, und auf diese Weise die beiden Oeffnungen in Eine verwandeln kann.

Fig. 46. zeigt die Construction dazu. Um sie deutlicher darzustellen, ist der vor den Schützen liegende Steg, auf welchem die Stützpunkte für die Hebel befestiget sind, weggelassen. Die Mittelsäule a b ist mit eben der Einrichtung, um gehoben zu werden, versehen, wie die an der Schütze ist, nämlich mit einer durchlochten eisernen Schiene und mit einer gezahnten Stange, in welche ein Sperrhacken fällt, und außerdem noch mit einem starken zugespitzten eisernen Fuße, welcher in ein im Fachbaume angebrachtes Loch paßt. Auf der entgegengesetzten Seite der Säule sind die Falzen, in welchen sich die Schützen bewegen, ausgearbeitet. Mit ihrem obern Ende reicht die Säule an den Dachrahmen c, eines über dem Wehre angebrachten Daches, wo sie durch eine für sie angebrachte Oeffnung in ihrer vertikalen Richtung erhalten wird. Unten lehnt sie sich an die Vorderseite des Steges, und wird durch zwei rechts und links daran befestigte Leisten an dem Ausweichen nach der Seite gehindert. Läßt man diese Säule niederfallen, so wird sie, wenn auch wirklich einiges Flußmaterial sich in das für ihren Fuß bestimmte Loch im Fachbaume gelagert haben sollte, es durch ihr Gewicht und die Heftigkeit ihres Falles daraus entfernen, und einen festen Standpunkt erhalten. Die Entfernung des Flußkieses aus der Oeffnung der Fachbäume wird noch durch die einer umgekehrten abgestumpften Pyramide ähnliche Form des untern Endes der Säule befördert.

Die oben angegebene Figur 46 und die beigefügte Seitenansicht wird diese Beschreibung hinlänglich deutlich machen. Zuerst werden die Schützen, und dann erst, wenn es nöthig gefunden wird, auch diese Säule gehoben. Man wird ohne weitere Erinnerung bereits eingesehen haben, daß diese ganz auf die nämliche Weise, wie die Schütze, aufgehoben und herabgelassen wird.

§. 158.

So viel von Ueberfallwehren und vom Oeffnen der Grundfall-Schleusen, welchen wir nur noch die Bemerkung beifügen, daß über die besagten Schleusen am hiesigen Hochablasse ein Gebäude aufgeführt ist, in welchem eine Maschinerie mit Räderwerk, verbunden mit einem Tretrade, angebracht ist, wodurch schwere Schleusen gehoben und versenkt werden.

Schleusenwehre können auch von Werksteinen aufgeführt werden, und man setzt sie auch auf einen Pfahlrost, der die ganze Breite des Flusses einnimmt. Die Pfeiler und die beiden Seitenmauern erhalten die Nuthen, in welchen sich die Aufziehschützen befinden.

Zur Hebung und Senkung der Schützen sind auch hier hölzerne Stege nothwendig. Die Lage und Breite der Pfeiler richtet sich nach der Wassermasse und der Geschwindigkeit derselben, so wie nach der Heftigkeit des Eisganges. Die Vorder- und Hinterköpfe dieser Pfeiler werden aus derselben Ursache, wie die steinernen Brückenpfeiler abgerundet, und der Vorkopf kann auch hier mit einer eisernen Schiene verwahrt werden.

Die Schützen haben den Fachbaum zur Basis, und der Vor- und Hinterfluther erhält dann eine Neigung, wie bei einem hölzernen Wehr. Auch hier müssen Spundwände geschlagen werden, damit der Pfahlrost nicht unterspühlt werden kann.

In einem Werke, wie das vorliegende, über dessen Tendenz sich der Verfasser bereits in der Vorrede des ersten Theils ausgesprochen hat, ist es des beschränkten Raumes wegen nicht möglich, über die Schiffbarmachung der Flüsse, wozu Kammerschleusen und dergleichen wichtige Bauwerke gehören, so wie über die Austrocknung versumpfter Gegenden u. dgl. zu handeln.

Ueber diese Gegenstände besitzen wir schon schätzbare populär geschriebene Werke, welche den Anfängern der Baukunde, so wie den Praktikern vollkommen verständlich sind, und daher glauben wir um so mehr, solche hier ganz umgehen zu dürfen.

Es soll nun in gedrängter Kürze das Nothwendigste über den Deichbau vorgetragen werden.

§. 159.

II. Vom Deichbau.

Dämme, welche erbaut werden, um eine nieder liegende Gegend gegen Ueberschwemmungen zu sichern, werden Deiche genannt. Eine Gegend aber kann durch das Austreten des Meeres oder eines Flußes überschwemmt und verheert werden, und daher unterscheidet man Seedeiche und Flußdeiche. Von der letztern Gattung kann nur hier gehandelt werden, ohngeachtet beinahe Alles, was bei Seedeichen zu beobachten ist, auch bei Flußdeichen anwendbar ist. — Doch hat man bei den Seedeichen mit der großen Kraft der Ebbe und Fluth, und auch damit zu kämpfen, daß das Seewasser beinahe alle Vegetation zerstört.

Außer den benannten Gattungen von Deichen unterscheidet man auch noch Hauptdeiche und Sommerdeiche. Die Hauptdeiche sollen das eingedeichte Land gegen die höchsten Ueberschwemmungen sichern, die Sommerdeiche aber nur das gewöhnliche Sommerwasser abhalten. Das Hochwasser läßt man an schicklichen Orten über solche steigen, um das Land mit Schlamm zu düngen, und dies ist auch der einzige Nutzen, den die Sommerdeiche gewähren.

Man zieht aber die Hauptdeiche den Sommerdeichen deßwegen gewöhnlich vor, weil man auch mit den erstern den Zweck, eine Gegend zur rechten Zeit zu überschwem-

men, doch erreichen kann, indem man die Hauptdeiche mit Sielen oder Schleusen versieht, welche man zieht, wenn eine Ueberschwemmung zu einer Zeit eintritt, in welcher solche dem Boden durch Absetzung von Schlamm nützlich werden kann.

Hauptdeiche erfordern, ihrer Höhe und Stärke wegen, einen größern Kostenaufwand, als die Sommerdeiche, und dabei ist immer zu überlegen, welche Wahl zwischen beiden den größten Vortheil gewährt.

§. 160.

Außer diesen benannten Deichen unterscheidet man noch äußere und Binnendeiche. Der äußere Deich wird von dem austretenden Flußwasser selbst berührt; der Binnendeich hält bloß die vom rückwärtsliegenden Boden kommenden Gewässer von der eingedeichten Niederung ab, oder soll, wenn der äußere Damm durchbricht, das hinter ihm liegende Land beschützen, in welchem Falle er auch Sturm- oder Rückdeich heißt.

Ferner unterscheidet man die Deiche nach dem Materiale, woraus der Deich aufgeführt, oder womit wenigstens dessen äußere Seite bekleidet wird. Daher gibt es Erddeiche, welche ganz von Erde aufgeführt sind, Sanddeiche, welche ganz aus Sand bestehen, Rasendeiche, Steindeiche u. s. w.

§. 161.

Die Eindeichung einer Landstrecke kann auch zu frühe vorgenommen werden, wenn nämlich der der Ueberschwemmung ausgesetzte Boden noch zu niedrig ist. Durch eine Eindeichung muß aber derselbe ganz zum Sumpf werden, weil dann keine Erhöhung durch Flußmaterial mehr möglich ist.

Nur das Mittel bleibt dann noch übrig, das trübe, mit Schlamm gesättigte Wasser durch zweckmäßig angebrachte Siele und Schleusen in die noch einer Erhöhung bedürfende Niederungen nach Willkühr und so hoch als es erachtet wird, eintreten zu lassen. Dadurch werden die zu tief liegenden Räume, wenn gleich langsam, doch allmählich erhöht.

§. 162.

Von der Richtung der Deiche, und ihrer Entfernung von einander.

Hat ein Fluß eine sehr unregelmäßige Bahn, und macht derselbe viele schädliche Krümmungen, so kann an demselben auch keine regelmäßige Eindeichung vorgenommen werden. Es ist daher sehr zweckmäßig, vor der Eindeichung eine Correction vorzunehmen, und mittelst Durchstichen die schädlichsten Krümmungen abzuschneiden; dann darf man nur die Deiche, welche den Fluß beschränken sollen, parallel mit den Ufern des Flusses, unter Berücksichtigung des Stromstriches, abstecken.

Ferner muß ein Flußdeich, in Hinsicht seiner Lage und Richtung, die Bedingungen erfüllen:

1) Daß er mit der möglichst geringsten Länge so viel Land einschließe, als es möglich ist, und
2) daß er der Gefahr, beschädiget zu werden, so wenig als möglich ausgesetzt ist.
3) Müssen bei der zu gebenden Richtung eines Deiches sogleich die Flußcorrectionen berücksichtigt werden, welche künftig vorgenommen werden sollen.

§. 163.

Es entsteht nun die Frage: in welcher Entfernung von einander sollen die Deiche auf beiden Ufern erbaut werden?

Es wurde schon früher, als von der Correktion der Flüsse die Rede war, von der Ausmittlung und Bestimmung zweier Normalbreiten, welche bei einem Strome vorkommen, nämlich von einer Normalbreite für die niedern oder gewöhnlichen Wasserstände, und von einer für den höchsten, der unter allen Umständen, und selbst beim Eisgange vorkommen kann. Dieser höchste Wasserstand soll nun an Stellen des Flusses, wo die Ufer so nieder sind, daß sie vom Hochwasser überschritten werden, durch Leitdämme u. d. g. begrenzt werden. Diese Begrenzung aber ist bei Strömen und Flüssen nichts anders als eine Eindeichung des Flusses.

Bei größern Strömen erweitert sich aber die Normalbreite für den höchsten Wasserstand, daß zwischen den Ufern für den gewöhnlichen und den Dämmen oder Deichen für den höchsten noch Vorland bleibt. —

§. 164.

Die Normalbreite für den höchsten Wasserstand eines mittelmäßigen Flusses wird gefunden durch Beobachtungen an Stellen, wo derselbe in hohen Ufern ungeschwächt beisammen ist, welche von dem größten Hochwasser nicht übertreten werden.

Dieselbe Operation dürfte auch bei größern Strömen hinreichend seyn, wenn man sie an mehreren Stellen des Flusses mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit des Wassers vornehmen wollte.

Dieselben Beobachtungen aber müssen immer da wieder vorgenommen werden, wo ein bedeutender Nebenbach oder Fluß in den Hauptstrom einmündet.

Bei der Bestimmung der Entfernung der Deiche von

einander hüte man sich jedoch sorgfältig, solche nicht zu gering anzunehmen, oder wohl gar durch scharfe Biegungen und Ecken Anlaß zu Eisstopfungen zu geben.

Bei schnell sich wendenden Flußkrümmen ist es nicht rathsam, die Deiche in solchen parallel mit dem Ufer anzulegen, weil dadurch leicht Eisstopfungen entstehen können, und es wird zweckmäßiger seyn, den einen Deich über die Sehne der Flußkrümme anzulegen und den ganzen davon abgeschnittenen Raum der Ueberschwemmung Preis zu geben. Dabei kommt es oft noch darauf an, ob nicht durch das oben angegebene Verfahren eine Ersparung wegen Abkürzung des Deiches größer ausfallen kann, als der Werth der Fläche beträgt, welche der Ueberschwemmung Preis gegeben wird.

Liegt es im Plane, eine solche scharfe Krümmung in Zukunft durchzustechen, so ist es ebenso zweckmäßig, den Deich in oben angegebener Art anzulegen, indem es dann nicht mehr nöthig ist, den Deich abzugraben.

§. 165.

Es können aber auch Umstände eintreten, welche den Hydrotekten abhalten, einem Stromdeich die regelmäßige parallele Richtung mit dem Ufer des Flusses zu geben, und ein solches Hinderniß kann unter anderm auch ein tiefer Torfgrund seyn. Der Körper des Deiches würde sich zu tief in den Moorgrund versenken, und der Druck des vor dem Deiche stehenden Hochwassers den lockern Boden durchdringen, so daß das rückwärts liegende Land nicht genügend bei Ueberschwemmungen geschützt bleibt.

Indessen stehen doch noch ganz eigene Mittel zu Gebote, wodurch unter gewissen Umständen ein so schlechter Grund bezähmt werden kann, und wovon weiter unten mehr vorkommen wird. Sollten auch diese nicht hinreichend seyn, so ist es rathsam, die Eindeichung ganz aufzugeben, oder wenn das zu schützende Terrain so groß

ist und so viel Werth hat, ohne Kosten zu scheuen, die Deiche so lange zu erhöhen, bis sie keiner Senkung mehr unterworfen sind.

§. 166.

Indem ein Hauptfluß eingedeicht wird, müssen auch die in denselben einmündenden Nebenflüsse so weit aufwärts eingedeicht werden, als sich die Inundation des Hauptflusses erstreckt. Unter gewissen Umständen muß aber auch die Eindeichung des Nebenflusses noch weiter fortgesetzt werden, wenn das ganze Deichsystem gesichert werden soll. Es versteht sich wohl von selbst, daß die Eindeichung der Nebenflüsse nach dem nämlichen Grundsatze ausgeführt werden müsse, wie der Hauptstrom selbst.

§. 167.

Von den Deichprofilen.

Ein fertiger Deich muß nicht allein den Druck des Wassers sondern auch dem Stoße desselben, und dem Wellenschlag, dann auch dem Eise Widerstand leisten. Auch bedarf man auf der Höhe des Deiches einen so breiten Raum, daß man, im Fall eine Beschädigung durch Hochwasser eintritt, die nöthigen Vorkehrungen zur Ausbesserung und Rettung desselben treffen kann. Hieraus lassen sich die Dimensionen des Querschnittes eines Deiches ermitteln und durch Erfahrungen begründen.

Ein Deich besteht aus der Krone oder Kappe, und diese ist die obere, wagrechte Ebene desselben, dann aus der Vorder- und Hinterböschung. Die gegen den Fluß gekehrte Böschung ist die Vorderböschung und die entgegengesetzte die Hinterböschung. Der Raum vom Flusse bis zum Damme heißt das Vorland, und hat der Deich rückwärts eine Absatz, worauf man gehen oder auch fahren kann, so heißt dieser Ansatz Bank oder Berme.

§. 168.

Bei Hauptdeichen soll die Breite der Krone wenigstens 8 Fuß betragen, weil auf derselben öfters gefahren werden muß, vorzüglich wenn eine Beschädigung des Dammes ausgebessert werden muß.

Es wird aber auch oft nöthig, vom Binnenland gegen das Vorland und umgekehrt fahren zu können, weßhalb Anfahrten aufgeführt werden müssen.

Es ist sehr zweckmäßig, der Krone eine etwas gewölbte Neigung gegen den Fluß zu geben. In Hinsicht der zu gebenden Böschung ist auf die Erdart Rücksicht zu nehmen, welche zur Aufschüttung des Dammes verwendet werden kann. Der Vorderseite des Dammes gebe man bei guter thonhaltiger Erde eine Böschung, deren Grundfläche sich zu ihrer Höhe wie 5 zu 2 verhalte. Bei minder guter, sandiger Erde soll das Verhältniß wie 3 zu 1, ja selbst wie 4 zu 1 angenommen werden. Ist der Boden, worauf ein Deich erbaut werden soll, sandig, so widersteht dieser dem Druck des Wassers nicht und läßt solches durch. Daher soll man unter dem künftigen Deichfuße einen 5 bis sechs Fuß breiten Graben so tief aufheben, bis nasser Boden kommt, und dann den Graben mit guter Deicherde ausfüllen.

§. 169.

Dämmen, welche mehr als 10 Fuß Höhe haben, gebe man rückwärts eine Bank, welche wenigstens 6 Fuß breit seyn soll. Ist solche aber auch zum Fahren bestimmt, so muß sie die Breite der Krone, nämlich 8 bis 10 und eine Böschung erhalten, die der Rückseite des Dammes gleich ist. Bei Hauptdeichen soll die Krone wenigstens $1\frac{1}{2}$ Fuß über dem bekannten größten Hochwasser liegen.

§. 170.

Binnendeiche erhalten gewöhnlich, weil sie weniger Gefahr ausgesetzt sind als Hauptdeiche, eine Krone von 6 Fuß Breite und nach Beschaffenheit der Deicherde eine zwei bis zwei ein halb füssige Böschung.

Sommerdeiche haben die Bestimmung, das Terrain gegen Ueberschwemmungen zu schützen, welche im Sommer eintreten. Größere Ueberschwemmungen, welche eintreten, wenn die mit Sommerfrüchten bebauten Felder geleert sind, steigen darüber hinweg, und daher erhalten ihre Rückseiten eine sehr flache Böschung, damit sie das überströmende Wasser nicht so leicht beschädigen kann.

Bei guter Deicherde soll sich die Grundfläche eines Sommerdeiches zu dessen Höhe verhalten, wie 3 : 1 und bei etwas schlechterer wie 5 : 1. Unter gewissen Umständen läßt man bei dergleichen Deichen das Wasser nur an gewissen geeigneten Stellen überströmen und verwahrt dann die Rückseite des Dammes um so mehr.

§. 171.

Von dem Baue der Deiche selbst.

Wenn der Deich seiner Richtung nach mit Stäben ausgesteckt ist, so wird von der ganzen Fläche, welche dieselbe einnimmt, der Rasen abgestochen, und solcher zur künftigen Belegung des Dammes bei Seite gebracht. Bliebe der Rasen unabgestochen, so würden die Graswurzeln bald verfaulen und der Damm sich deßhalb setzen; überdieß ist der Rasen auf einer andern Seite recht wohl zu gebrauchen.

Schlechter, sandiger Boden sollte auf eine gewisse Tiefe ausgehoben und dafür thonhaltige Erde aus der Ursache eingedammt werden, weil außerdem der Druck des Wassers am Fuße der Hinterböschung Quellen verursachen könnte. Uebrigens muß bemerkt werden, daß außerdem

eine hinlänglich mächtige Sandschichte eine gute Basis für einen Erddamm wäre, in welcher sich die Masse nicht sehr viel eindrückt. Unter diesen Umständen, nämlich wenn das sogenannte Dammfeld eine mächtige Sandschichte enthält, möchte in der Mitte derselben, ein allenfalls 6 Fuß breiter und einige Fuß tiefer Graben, der mit Thonerde ausgedammt wird, hinreichend seyn.

Der schlechteste Boden zur Aufführung eines Deiches ist unstreitig Moorgrund, weil in solchen der Deichkörper so lange einsinkt, als jener noch einer Compression fähig ist. Ein solcher schwankender Grund sollte billig so tief ausgehoben werden, bis man auf eine festere Erdschichte stößt, oder man müßte den Erdkörper um das, was er sich setzen kann, höher aufführen. Uebrigens müssen unter der ganzen Deichfläche alle Baumstöcke u. dgl. beseitiget werden, weil diese in Fäulniß übergehen und dann hohle Stellen zurücklassen.

§. 172.

Aus dem bisher Vorgetragenen geht hervor, daß nicht jede Erde zur Aufschüttung eines Deiches gut ist. Moorerde ist untauglich, weil sie zu leicht ist, feiner Sand, der leicht weggeschwemmt wird, ist nicht viel besser und fetter Lehm und Thon schwindet und bekommt Risse, wenn er trocken wird; Erde, welche zwischen Sand und Lehm das Mittel hält, ist die tauglichste zur Herstellung eines Dammes.

Indessen wird man zur Ausführung eines Deiches, wozu eine so große Erdmasse nöthig ist, keine große Auswahl haben denn sie muß in der Nähe des Bauwerkes herbei geschafft werden. Dabei aber soll man, wenn es nur immer möglich ist, eine Erdart mit der andern durch Mischung verbessern.

§. 173.

In Hinsicht der Herbeischaffung der Erde entsteht noch die sehr wichtige Frage: Von welcher Seite des Deichs soll die Erde genommen werden? — Indem die Erde zur Aufschüttung eines Dammem gewonnen wird, entstehen Gruben, denn das Ausgraben auf eine weite Fläche und nur von ein paar Fuß Tiefe auszudehnen, würde die Zufuhr zu sehr vertheuern. Werden aber an der hintern Seite des Deiches Gruben angelegt, so würden diese zum Aufquellen des Wassers durch den hydrostatischen Druck Gelegenheit geben. Dadurch könnte die Sohle des Deiches erweicht werden, und selbst Durchbrüche entstehen.

Zur Ausfüllung solcher Gruben hinter den Deichen ist keine Hoffnung mehr vorhanden, weil der Fluß, der sie verschlemmen könnte, von ihnen getrennt ist.

§. 174.

Wenn hinter den Deichen keine Erhöhungen und Hügel vorkommen, welche ohne Nachtheil abgehoben werden können, so sollte man hier keine Dammerde holen. Es bleibt daher bloß das Vorland zur Herbeischaffung der benöthigten Erde übrig. Die Art der Gewinnung der Erde kann aber auch hier geregelt und für das Vorland unschädlich gemacht werden. Man hebt nämlich die Gruben regelmäßig aus, so daß immer zwischen zweien ein schmaler Streif Erde unberührt bleibt. Die Tiefe der Gruben richtet sich nach der Güte der Erde, welche gefunden wird, nach der benöthigten Menge derselben, und nach dem Umstande, ob man beim Graben bald auf Wasser stößt.

Sind die Ufer des Flusses, wie es seyn sollte und seyn kann, so versichert, daß der Strom im Vorlande zwischen den beiden Deichen nach Willkühr herum irren kann, und schwillt derselbe an, so bleibt der Stromstrich wenig-

stens zwischen dem Ufer, und das über das Vorland getretene Wasser ist ruhig und sezt seine Sinkstoffe ab, wodurch die Gruben nach und nach ausgefüllt werden.

§ 175.

Um dem Damme schon beim Aufschütten die möglichste Festigkeit zu geben, müssen sehr dünne Schichten aufgetragen werden, und die Erde wird am zweckmäßigsten mit Ochsen bespannten Wagen aufgefahren. Die Erdschichten sollen höchstens eine Dicke von 6 Zoll haben, und große zusammenhängende Erdklöse werden zerschlagen. Wenn mit Anspann und Schubkarren zugleich aufgefahren wird, so soll eine gewisse Vertheilung eintreten, so daß nicht auf einer Seite allein die Wagen und auf der andern die Schubkarren abladen.

Bei sehr trockener Witterung sollen die Erdschichten, vorzüglich wenn sie lehmhaltig sind, mit Wasser begossen werden.

Im Falle nicht durchaus gute Deicherde verwendet werden kann, soll man die gute zum untern Theil des Dammes und zur Vorderböschung auswählen, weil diese einen größern hydrostatischen Druck auszustehen haben.

Die untern Erdschichten des Dammes werden durch das Auffahren und Aufkarren der Erde mehr als die obern zusammengepreßt, daher soll man die obern, welche nicht mehr als 6 Zoll Dammerde ober sich haben, je höher sie zu liegen kommen, desto sorgfältiger stampfen lassen.

§. 176.

Schon im ersten Theile dieses Werkes §. 30 u. f. wurde von der Aufführung eines Strassendammes, von dem Abstecken desselben und von der Einhaltung der Böschung gehandelt. Dasselbe gilt auch bei der Aufführung eines Flußdeiches, und wir beziehen uns hier auf die so eben angegebenen Paragraphen.

Das Terrain, auf welches ein Damm aufgeführt wird, hat immer Unebenheiten, und ist die Arbeit so weit vorgerückt, daß die Unebenheiten überstiegen sind, und eine wagrechte Fläche da liegt, dann können die Stangen, womit die Böschungslinie bezeichnet ist, und welche beim Auffahren immer hinderlich sind, weggenommen werden. Dann hat man aber darauf zu sehen, daß fortwährend die Böschungswinkel genau eingehalten werden, wozu man sich des Böschungsmessers bedient, welcher ebenfalls im ersten Theile genauer beschrieben ist.

Sobald der Damm seine bestimmte Höhe und Breite erreicht hat, wird die Krone geebnet, die Ränder ausgepfählt und die Böschung, mittelst des Böschungsmessers und einer Setzlatte, zugeputzt.

§. 177.

Jeder Damm, und wenn er auch mit der größten Sorgfalt aufgeführt ist, wird sich mit der Zeit etwas setzen, und bei der Erbauung muß auf diesen Umstand Rücksicht genommen werden. Das Setzen erfolgt nach der Beschaffenheit der Erde etwas mehr oder weniger. Sandige oder kiesige Erde setzt sich weniger, als thon- oder lehmhaltige. Wird lehmige Erde, so lange sie ihre Grubenfeuchtigkeit noch hat, aufgeführt, so erfolgt ein geringeres Setzen, als wenn sie sehr trocken ist. Weßhalb eine so trockene Lehmerde beim Aufschütten mit Wasser befeuchtet werden sollte.

Bei einer guten Deicherde kann man annehmen, daß sich der Damm um ein Zehntel seiner Höhe setzt, und auf dieses Maas muß beim Aufschütten des Deiches Rücksicht genommen werden.

§. 178.

Ist ein Deich seiner Form nach vollendet, so muß auf die Beschützung der Oberfläche desselben angetragen

werden. Eine solche Beschützung entsteht, wenn man den ganzen Damm mit abgestochenem Rasen belegt, oder die Dammfläche mit Grassaamen bestreut. In beiden Fällen kann eine gute Rasendecke entstehen. Selten wird eine Belegung des ganzen Dammes mit Rasen zu Stande zu bringen seyn, weil in den meisten Fällen gute Rasen mangeln werden; denn nicht jeder Grasboden gibt taugliche Rasen. Auf Viehweiden wird gewöhnlich guter, festbewurzelter Rasen gefunden, und diesen sticht man in Stücken 9 Zoll breit und 12 Zoll lang.

Zum Ausstechen bedient man sich eines 8 Zoll breiten Brettes. Dieses wird auf den Rasen gelegt, der Arbeiter tritt mit dem Fuße darauf, und mit einem gerade stehenden gewöhnlichen Stechscheit die erste Linie vorgestochen. Nun wird das Brett der Breite nach überschlagen, und so die zweite Linie vorgestochen, und so werden die sämmtlichen vorgestochenen Linien nun rechtwinklich durchstochen, wozu man sich aber eines 11 Zoll breiten Brettes bedient, weil die Wasenstücke 12 Zoll lang werden sollen. Zum Ausstechen bedient man sich eines unter dem Stielhause schiefgestellten Stechscheites von 9 Zoll Breite, und befestiget unmittelbar am Stielhause an den Stiel einen Strick, der am Ende mit einem Knebel versehen ist; der eine Arbeiter setzt das schiefe Stechscheit an der schmalen Seite des Rasenstückes an, und der Zweite faßt den Knebel, gibt der Schaufel einen starken Ruck, und das Rasenstück liegt auf dem Stechscheit. So wird nun fortgefahren.

§. 179.

Mit der Belegung des Rasens wird am Fuße der Böschung angefangen, und so aufwärts gearbeitet. Beim Legen muß, wie bei einer Pflasterung, der Verband beobachtet werden. Vor dem Legen muß die Böschung stark begossen werden, und ist die Decke hergestellt, so soll man

sie ebenfalls mit Wasser besprengen, was öfters zu wiederholen ist. Ist eine gewisse Fläche mit Rasen belegt, so muß sie mit einer Patsche festgeschlagen werden.

Bei Hauptdeichen wird, wenn es seyn kann, eine solche Rasenbekleidung wenigstens an der untern Hälfte der Vorderseite angebracht; weniger nothwendig ist sie an der Hinterseite. Hingegen bei Sommerdeichen ist eine Rasenbekleidung auf der Krone und der Rückseite, wegen des überstürzenden Wassers, nöthiger.

Es entsteht auch eine Rasendecke auf einem Damme, wenn derselbe begossen und mit Heublumen bestreut wird. Besser aber ist es, wenn man den Samen vorzüglich dazu tauglicher Grasarten wählt, als englisches Raigras und dergleichen. Auch soll eine gute Rasendecke entstehen, wenn man auf dem Futterstuhl klein geschnittene Quecken unter die obere Erdschichte der Böschung mischt.

§. 180.

Es kommen in einem Deichsystem Stellen vor, welche vorzüglich den Beschädigungen durch Eis ausgesetzt sind, und da will eine Rasendecke nicht genug Sicherheit gewähren. Dann ist es zweckmäßig, die Böschung mit einem steinernen Pflaster zu versehen. Je größerer Steine man sich bedienen kann, desto besser ist es. Die Oberfläche dieses Pflasters soll möglichst gleich ausfallen, und daher müssen die Steine, wie ein Strassenpflaster, in eine Sandschichte gesetzt werden.

§. 181.

Von den Deichschleusen und Sielen.

Durch eine Eindeichung wird das über den beiden Ufern oder vielmehr über den Deichen gelegene Land vom Flusse getrennt. Dabei aber muß dem hinter den Dämmen sich sammelnden Wasser, es mag nun Quell- oder

Regenwasser seyn, ein freier Abfluß in den Fluß verschafft werden.

Aber auch den in den Hauptfluß rinnenden Bächen und kleinen Flüssen muß ein freier Abfluß durch die Deiche erhalten werden. Dazu werden in den Deichen besondere Oeffnungen angelegt, welche nach Belieben geöffnet und geschlossen werden können, und diese baulichen Vorrichtungen heißt man theils Schleusen, theils Sielen.

Bei einem eintretenden Hochwasser werden sie geschlossen, damit sich das Wasser hinter den Dämmen nicht verbreite, und wenn das Wasser im Hauptstrome gefallen ist, geöffnet, damit das hinter den Deichen sich gesammelte Wasser abfließen kann.

§. 182.

Wenn ein Bach oder Nebenfluß zu viel Wasser führt, daß er, während die Schleusen oder Siele geschlossen bleiben müssen, selbst eine Ueberschwemmung hinter den Deichen herbeiführt, so bleibt kein anderes Mittel übrig, als dergleichen Bäche oder Flüsse in das Deichsystem zu ziehen, das heißt, so viel aufwärts einzudeichen, als die Inundation des Hauptflusses hinaufreicht.

Aus dem so eben Vorgetragenen geht hervor, daß in einem Deichsystem Bauwerke vorhanden seyn müssen, wodurch den Nebenbächen und Nebenflüssen ein freier Einlauf gestattet wird, welcher aber zu seiner Zeit verschlossen seyn muß. Dergleichen Bauwerke gibt es zweierlei, nämlich solche, welche oben offen sind, und andere, worüber ununterbrochen die Dammkrone fortgeführt ist.

Dergleichen Bauwerke können von Holz oder Stein, je nach ihrer Wichtigkeit und Größe, ausgeführt werden; aber eine weitere ausführliche Beschreibung derselben erlaubt der beschränkte Raum nicht, und für den Zweck gegenwärtiger Schrift wird noch Folgendes genügen.

§. 183.

Größere Schleusen werden mit Stemmthoren geschlossen. Wird eine so große Oeffnung erfordert, daß ein Thor zu breit werden würde, so legt man zwei Oeffnungen nebeneinander an, und einen Pfosten zwischen beiden. Die oben gedachten Stemmthore werden mit Schützen versehen, und öffnen sich gegen den Hauptstrom. Wenn der Hauptstrom im Steigen begriffen ist, so drückt er die einmal in Bewegung gesetzte Thore von selbst zu, und hält sie so lange geschlossen, bis das rückwärts befindliche Wasser einen höhern Stand, als der Hauptstrom, erreicht, was entweder durch höheres Anschwellen des Wassers rückwärts, oder durch das Fallen des Stromes erfolgt. In beiden Fällen öffnet sich das Thor von selbst.

§. 184.

Kleine Abflußöffnungen werden in der Regel so weit, als die Krone des Dammes breit ist, überwölbt, und sie erhalten Flügelmauern, wodurch die Böschung des Damms gestützt wird. Sie werden gewöhnlich mit Aufzugschützen versehen.

Zweite Abtheilung.

Land- oder Hochbau.

§. 185.

Einleitung.

Die Land- oder Hochbaukunst beschäftiget sich mit der Ausführung von Gebäuden und Räumen, die in ihren Zwecken so verschieden sind, als die physischen und geistigen Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft.

Welche ungeheure Mannigfaltigkeit entwickelt sich hier bei einem Volke, welches auf einer hohen Stufe der Künste und Wissenschaften, wie der Gewerbsthätigkeit steht.

Und zur Erreichung aller dieser Zwecke wirkt die Architektur helfend und fördernd mit, und da sich ihr Wirkungskreis über ein so weites Feld verbreitet, da sie dem Höchsten und Heiligsten, wie dem bloß Angenehmen und Nützlichen dient, so zerfält sie in Abtheilungen, welche deßhalb in einer gewissen Verbindung stehen, weil ihr selbst ein hoher Rang unter den bildenden Künsten angewiesen ist, wodurch der Geist gehoben und das Leben verschönert wird.

§. 186.

Nach ihren Leistungen wird die Architektur eingetheilt:

1.) In die höhere,
2.) in die kameralistische, und
3.) in die landwirthschaftliche Baukunst.

Auch die höchste Kunst hat ihren technischen Theil, und dieser ist es, welcher hier besonders ins Auge gefaßt werden soll. Jedes Gebäude wird aus Materialien zusammengesetzt, und dabei kommt nicht nur ihre Verbindung, sondern auch ihre physische Beschaffenheit in Betrachtung.

Wenn die Zusammensetzung und Verbindung der Materialien, der Construction, welche nicht allein auf mathematischen Berechnungen, sondern auch auf Erfahrung beruht, die höchste Aufmerksamkeit erfordert, so verdienen auch die Materialien selbst, die richtige Kenntniß derselben und ihre zweckgemäße Anwendung alle Berücksichtigung des Baumeisters, um dem Gebäude in mechanischer und statischer Beziehung Festigkeit und Dauer zu geben.

In dieser Beziehung wird es nöthig seyn, hier das Vorzüglichste der Materialienkunde abzuhandeln.

§. 187.

Von den Materialien.

Schon im ersten Theile wurde von den Materialien, welche beim Strassen- und Brückenbau vorkommen, gehandelt, und hier soll nun das Weitere ergänzt werden.

Unter die wichtigsten der hier vorkommenden Baumaterialien gehören die Bindemittel.

Von den Bindematerialien.

Bindematerialien sind solche, wodurch ein fester Zusammenhang der Steine u. s. w. mechanisch oder chemisch bewirkt wird. Die vorzüglichsten hieher gehörigen Bindemittel sind Kalk, Gyps, Sand u. s. w.

§. 188.

Vom Kalk.

Es gibt, wie wir weiter unten sehen werden, zweierlei Arten Kalk, nämlich gemeinen und hydraulischen Kalk, welcher Unterschied durch die den Kalksteinen chemisch beigemischte fremden Theile entsteht. Die Bestandtheile des gewöhnlichen Kalkes sind reine Kalkerde, Kohlensäure und Krystallisationswasser. Der rohe Kalk ist im Zustande der Reinheit nichts anders als eine Verbindung von 56 Procent Kalk und 41 Procent Kohlensäure.

Werden die Kalksteine die gehörige Zeit der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, wobei sie größtentheils ihre Kohlensäure und Krystallisations-Wasser verlieren, so erhalten sie die Eigenschaft, sich mit Wasser zu erhitzen, in demselben zu zerfallen und einen Teig oder Brei zu bilden.

Durch das Brennen verlieren die Kalksteine an Gewicht, und zwar um so mehr, je reiner er ist. Der Gewichtverlust beim Brennen beträgt gewöhnlich ein Drittel, oft noch mehr.

Wenn beim Brennen des Kalkes der Ofen im Anfange zu sehr erhitzt wird, so kann sich die Oberfläche der Steine verglasen, wodurch die Entweichung der Kohlensäure verhindert wird, was vorzüglich bei solchen Kalkgattungen der Fall ist, denen fremde Theile beigemischt sind, welche durch Hitze zusammensintern. Ein solcher Kalk ist nicht mehr löschbar, und von diesem wird gesagt, er sey todt gebrannt. Je reiner der kohlensaure Kalkstein ist, desto größer darf die Hitze des Ofens seyn.

§. 189.

Es gibt Kalksteingattungen, welche außer der kohlensauern Kalkerde, noch eine gewisse Menge Thonerde und Kieselerde, auch einige Metalloxyde, vorzüglich Eisenoxyde enthalten. Diese Kalksteinsorten geben den hydraulischen Kalk, wobei jedoch Kieselerde der wesentlichste Bestandtheil ist.

Diese Steine enthalten in ihrer natürlichen Mischung schon einen Theil des Zuschlages, und vertragen daher weniger Sand als die reinen Kalksteine. Dergleichen hydraulischen Kalk findet man in verschiedenen Gegenden, namentlich bei Polsingen und am Hesselberge im Rezatkreise. Die Farbe desselben ist grau und wenn er gerieben oder zerschlagen wird, bemerkt man einen Thongeruch.

Diese Kalkart gibt einen Mörtel, der selbst im Wasser verhartet, man kann denselben aber auch zum Mauerwerk an der Luft benutzen. Es wird weiter unten vorkommen, daß diese Kalkart auf zweierlei Art abgelöscht werden kann.

Gebrannter Kalk soll nich lange ungelöscht bleiben, denn er zieht Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft an und geht dadurch in seinen vorigen Zustand über. In geschlossenen Gefäßen kann er etwas länger ohne großen Nachtheil aufbewahrt werden.

§. 190.

Vom Ablöschen des Kalkes überhaupt.

Frisch gebrannter Kalk erhitzt sich durch das Freiwerden des im flüssigen Wasser gebundenen Wärmestoffes und löst sich in breiartige Form auf.

Zum Löschen des Kalkes sollte von Kohlensäure befreites Wasser genommen werden, da dieses aber nur mit vielen Umständen verbunden zu haben ist, so nimmt man sogenanntes weiches, nämlich Regen- oder Flußwasser

dazu. Am schlechtesten ist solches Wasser, welches rohe Kalkerde enthält. Manches Wasser ist stark damit angefüllt, und dadurch kommt dann ungebrannter Kalk in den Mörtel.

Am nützlichsten wird das Ablöschen des Kalkes in einem mit einer Falle versehenen Löschtrog vorgenommen, von dem aus derselbe in breiartiger Form in eine in den Boden gegrabene Grube gelassen wird.

Zum Löschen darf man weder zu viel noch zu wenig Wasser nehmen. Im ersten Fall wird der Kalk überschwemmt, oder, wie die Maurer sagen, ersäuft, im zweiten aber verbrannt, wobei sich der Kalk nicht vollkommen auflößt und griesicht wird.

Es ist in den meisten Fällen gut, wenn zu einem vorhabenden Bau eine große Portion Kalk schon eine geräume Zeit vor dem Gebrauche abgelöscht wird, denn es löschen und lösen sich eine große Menge Kalktheile erst nach mehreren Tagen auf. Wenn der nach und nach in der Löschpfanne abgelöschte Kalk in eine Grube in breiartiger Form gelassen wird, so verdichtet sich die Masse nach 10 bis 14 Tagen, daß sie wie Speck ausgestochen werden kann, ohne daß dabei ein merkliches Setzen oder Senken wahrgenommen wird. Daraus kann man schließen, daß sich in dem oben angegebenen Zeitraum von 10 bis 14 Tagen viele Kalktheilchen aufgelößt haben.

Der abgelöschte Kalk kann in Gruben mit einer Lage Sand und dann noch mit Erde bedeckt, Jahrhunderte in einem teigigen Zustande aufbewahrt werden. Liegt er aber in der Grube ohne Bedeckung, so bekommt er Risse und vertrocknet. Daher muß abgelöschter Kalk immer mit einer Lage Sand bedeckt werden.

§. 191.

Kalk aus thonhaltigen Steinen, welcher seiner dunkelgrauen Farbe wegen schwarzer Kalk heißt, wird

trocken abgelöscht. Wenn dieser hydraulische Kalk, wie der fette, in breiartiger Form abgelöscht, in eine Grube gelassen, und mit Sand bedeckt wird, so bekommt diese Masse in kurzer Zeit eine solche Härte, daß sie nur mit einer Haue heraus gebracht werden kann.

Wird aus diesem Kalke hydraulischer Mörtel bereitet, so darf nicht mehr abgelöscht werden, als man in kurzer Zeit verbrauchen kann. Davon wird weiter unten mehr vorkommen. Um aber den abgelöschten schwarzen Kalk längere Zeit aufbewahren zu können, wird mit demselben die sogenannte trockene Ablöschung vorgenommen, wobei der Kalk in ein feines Pulver zerfällt, wodurch ein Mörtel entsteht, der sich vorzüglich zum Abputz der Gebäude eignet. Diese Art, den Kalk zu löschen, geschieht auf folgende Art:

Es ist nothwendig, daß der trocken abgelöschte Kalk unter Dach zu liegen kommt, und wenn er eine längere Zeit aufbewahrt werden soll, so darf er nicht auf der bloßen Erde liegen, sondern muß ein Backsteinpflaster, oder auch einen Bretterboden zur Unterlage erhalten.

Vor dem Ablöschen muß ein Vorrath von Sand herbeigeschafft werden, womit der Kalkhaufen bedeckt wird, und da dieser Sand beim Mörtelmachen unter das Kalkpulver, verarbeit wird, so muß derselbe die gehörige Eigenschaft haben.

Ist der Kalk herbeigeschafft und der Sand bereit, so wird jeder einzelne Kalkbrocken mit der Hand in einen Kübel voll Wasser getaucht, und hat derselbe genug Wasser eingesogen, so wirst man ihn auf den dazu bestimmten Platz, und bildet nach und nach den Haufen. Die Kalkbrocken, welche in's Wasser getaucht werden, sollen allenfalls die Größe einer Mannsfaust haben, größere werden zerschlagen. Von Zeit zu Zeit wird der so aufgeworfene Kalkhaufen noch etwas mit Wasser besprengt. Auf diese Art wird fortgefahren, bis der Haufen groß

genug ist, oder bis alle Kalkbrocken eingetaucht sind. Indessen erhitzt sich der Kalk, und nun wird der ganze Haufen ein paar Zoll dick mit Sand bedeckt. Der Kalk erhitzt sich unter dieser Decke noch mehr, und, indem sich Dämpfe entwickeln, bekommt sie Risse. Alle gut und vollkommen durchgebrannte Steine zerfallen in ein feines Pulver, und auf diese Art ist das Ablöschen vollendet.

Nicht aller Kalk löst sich sogleich in Pulver auf; mancher zerfällt erst später, und daher soll man den Kalkhaufen mehrere Tage ruhen lassen.

Hat man einen großen Kalkvorrath abzulöschen, so kann dieser nicht auf einen Haufen gebracht werden, und man muß mehrere anlegen.

§. 192.

Wenn man abgelöschten reinen Kalk in großen Portionen der atmosphärischen Luft aussetzt, so wird er niemals hart; wird er aber in sehr dünne Scheiben abgetheilt, so erhartet er durch die Vertrocknung, und durch die Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft.

Da nun der reine Kalk in sehr dünnen Scheiben erhärtet, so wird dadurch begreiflich, warum dem fetten Kalke eine Menge Sand beigemischt werden kann, und der Mörtel dabei doch gut wird.

Der gelöschte unreine Kalk erhärtet in dünnen Schichten weit lieber in der Luft, als der reine, weil der erste schon einen Theil Zusatz oder Zuschlag enthält. Dadurch wird es aber auch begreiflich, warum der fette Kalk mehr Sand verträgt als der magere.

Wenn die Fugen der Steine so glatt gemacht werden könnten, daß sie sich in allen Punkten berührten, so wäre zu ihrer Verbindung nur etwas reiner Kalk nöthig, und dennoch würde eine Cohäsion zwischen Stein und Kalk erfolgen. Da aber dem Steine keine so glatte Flächen gegeben werden können, so käme eine zu dicke Kalkschichte dazwischen.

§. 193.

Bei der Bereitung des Mörtels wird dem Kalke gewöhnlich Sand, aber auch noch zu verschiedenen Zwecken andere Produkte beigemischt, und das was beigemischt wird, heißt der Zuschlag. —

Die Beschaffenheit des Mörtels hängt hauptsächlich von der Quantität und dem quantitativen Verhältnisse des Zuschlages zugleich ab. Großen Einfluß darauf hat auch die Bereitungsart. Der Mörtel kann daher sehr verschieden ausfallen; es gibt aber doch nur zwei Arten, nämlich den mechanischen und chemischen Mörtel. Bei jenem verbindet sich der Kalk oder Zuschlag durch die Adhäsionskraft, bei diesem durch die chemische Anziehungskraft. Jener wird gewöhnlich Luftmörtel, dieser Wassermörtel genannt. Der Zuschlag des letztern, welcher von einer solchen Beschaffenheit seyn muß, daß der Kalk chemisch darauf wirken kann, heißt chemischer Zuschlag.

§. 194.

Ehe wir zur eigentlichen Bereitung des Mörtels kommen, ist es nöthig, den dazu anwendbaren Zuschlag etwas näher kennen zu lernen. Der gewöhnliche Zusatz ist

Sand.

Sand aber ist nichts anders, als der Gries von einer oder mehreren Steinarten, und daher gibt es verschiedene Sandgattungen, als Quarzsand, Feldspathsand, Kalksand, oder ein Gemenge von diesen Sandarten.

Der Sand wird entweder gegraben, oder aus Flüssen und Bächen genommen, und daher unterscheidet man Fluß- und Grubensand. Der Flußsand besteht aus den Steinarten, welche sich von Gebirgen losgerissen haben, und daher ist derselbe gewöhnlich eine gemischte Sandgattung. Indessen führt mancher Fluß auch reinen Quarzsand mit sich.

Der Grubensand wird entweder auf der Oberfläche der Erde oder in einer gewissen Tiefe gefunden. Er besteht mehrentheils aus Quarzkörnern, ist aber auch mehr oder weniger mit fremden Theilen vermischt.

Wenn der Sand mit fremden Theilen vermischt ist, so wirken diese nachtheilig auf den Mörtel, und besonders binden organische und humusartige Theile mit dem Sande gar nicht. Diese schädlichen Theile sollten vom Sande entfernt werden, was gewöhnlich durch das Schlämmen zu geschehen pflegt. Von einer andern Art, den Sand zu reinigen, wird etwas weiter unten angegeben werden.

§. 195.

Bei dem zum Mörtel bestimmten Sande ist die Größe des Korns zu berücksichtigen. Ist der Sand zu grob, so müssen sehr starke Mörtelfugen gemacht werden, denn die großen Körner bilden Zwischenräume, welche dann mit Kalk ausgefüllt werden müssen, und wir haben oben gesehen, daß die Kalkschichten so dünn als möglich seyn sollen. Daher soll beim mechanischen Mörtel grober und feiner Sand in mehreren Abstufungen zugleich vorhanden seyn; der feine, welcher dem Kalk eine große Oberfläche darbietet, soll mit dem Kalk die Hauptmasse bilden, und diese, nicht der Kalk allein, sollen die leeren Räume zwischen den groben Körnern ausfüllen, und das Bindemittel für sie abgeben.

Sehr grober Sand ist eben nicht nothwendig, aber feiner darf dabei niemals fehlen, wobei jedoch eine vollkommene Durcharbeitung des Kalkes und Sandes Bedingung ist, so daß jedes Sandkorn, das größere wie das kleinere, in einer sehr dünnen Schichte mit Kalk umwickelt ist. Kommt zu viel Kalk unter das Gemenge, so wird die Kalkschichte zu dick, was, wie aus dem vorhergehenden entnommen werden kann, schädlich ist. —

§. 196.

Es kommt sowohl Fluß- als Grubensand vor, welcher viele einzelne große Körner hat, die nicht zu Mörtelmasse genommen werden können, und um diese zu beseitigen, wird der Sand durch ein Sieb oder Wurfgitter geschlagen. Die größern Körner bleiben dann im Sieb oder vor dem Wurfgitter liegen. Zu dieser Absonderung der Körner aber soll der Sand sehr trocken seyn.

Zum Durchsieben des Sands hat Verfasser eine eigene Vorrichtung. Diese besteht in einem Tisch ohne Platte, bloß mit einer Einfassung, wodurch die vier Füsse verbunden sind, 3½ Fuß lang und 2½ Fuß breit. Die Höhe dieses Gestells beträgt 3 Fuß. Nun hat man eine Rahme von der Breite und Länge des Tisches, welche aus Brettern zusammengesetzt ist. Die Seitenwände derselben haben 12 Zoll Höhe. In diese Rahmen können Drathgitter von verschiedener Weite eingelegt werden, und gedachte Rahme oder Zarge kann auf dem Tischgestell, in Fälzen, welche an den beiden langen Seiten angebracht sind, schnell und mit Leichtigkeit hin- und her geschoben werden.

Da man nun verschiedene Drathgitter von engern und weitern Maschen hat, so kann man sich nach Belieben einen feinen oder gröbern Sand bereiten. Da, wie schon gesagt, der Sand recht trocken seyn muß, so wird durch das schnelle Rütteln aller Staub von den Körnern abgesondert, und auf diese Art der Sand schneller und eben so gut gereinigt, als durch Schlemmen. Um aber zweierlei Sorten Sand, nämlich feinen und groben zu erhalten, muß der Sand mehr als einmal durchgerüttelt werden.

Der auf diese Art bereitete, sehr feine Sand, erhält dann ein möglichst gleiches Korn, so wie der gröbere, und beide sind von fremden Theilen gereiniget. Beide Sandgattungen werden nun mit einander vermischt, und

dann kommen sie erst in der Mörtelpfanne unter den Kalk. Die Zwischenräume, welche der gröbere Sand zuläßt, werden dann nicht bloß mit Kalk, sondern auch mit feinem Sand, wobei jedes Korn mit einer dünnen Kalkmasse umwickelt ist, ausgefüllt.

Die Bereitung des Sands auf vorbeschriebene Art ist keineswegs mit großen Schwierigkeiten, oder mit einem großen Zeit- und Kostenaufwande verbunden. Zu dem Durchsieben des Sands sind zwei Arbeiter nöthig, einer welcher den Sand einschaufelt, und der zweite, welcher die Rahmen rüttelt, dann sie abhebt und leert. —

§. 197.

Von der Bereitung des Mörtels überhaupt.

Aus dem, was bisher über Kalk und Sand vorgetragen wurde, geht hervor, daß beide so vollkommen als möglich durcheinander gemengt werden müssen, damit jedes Korn von einer feinen Kalkmasse umhüllt werde.

Die handwerksmäßigen Vortheile und das Verfahren beim Mörtelmachen werde ich nun kürzlich beschreiben.

Man schlägt aus Brettern eine sogenannte Mörtelpfanne, welche einen Boden von Brettern, und vier Seitenwände, 16 bis 18 Zoll hoch hat. Eine solche Mörtelpfanne wird nach Bedarf größer oder kleiner angelegt. Ferner hat man eine krumm gebogene Mörtelhaue nöthig, mit welcher der Kalk gequetscht und hin und her gerührt wird.

Der aus der Grube gestochene Kalk wird mit der Mörtelhaue gequetscht, und wenn er gleich ziemlich speckig ist, so bekommt er dadurch dennoch eine breiartige Consistenz. Unter diese Masse wird nun etwas Sand gethan und Beides durcheinander gearbeitet. Nach und nach gießt man Wasser daran, und setzt in kleinen Portionen

so viel Sand bei, als der Kalk bedarf. Das tüchtige Durcharbeiten dieser Masse ist vorzüglich zu empfehlen.

Beim Mörtelmachen ist die erste Regel, daß man nie zu viel Kalk auf einmal in die Pfanne bringen darf, weil sonst die Masse zu schwer wird, und nicht mehr durchgearbeitet werden kann.

Die zweite Regel besteht darin, daß man Anfangs nicht zu viel Wasser nehmen darf; denn da der Sand specifisch schwerer als das Wasser ist, so sinkt er zu Boden, und die Vermischung des Kalkes und Sandes wird unmöglich.

Endlich die dritte Regel ist die, daß Kalk und Sand vollkommen durch einander gearbeitet werden müssen.

Das Verhältniß des Kalkes zum Sand ist nicht allgemein zu bestimmen. Indessen ist es nachtheilig, wenn zu viel Kalk genommen wird. Ein bayrischer Metzen Kalk hält 1 Cubikfuß und 496 Decimal-Cubikzoll. Ein solcher Metzen verträgt gewöhnlich $4\frac{1}{8}$ Cubikfuß Sand. Beide vollkommen durcheinander gemischt geben $4\frac{1}{2}$ Cubikfuß Mörtel.

§. 198.

Von der Bereitung des Luftmörtels.

Dazu wird gewöhnlich fetter Kalk genommen, und es ist gut, wenn derselbe schon eine geraume Zeit vorher abgelöscht und in Gruben gelassen wird, damit er sich vollkommen auflöse. Dieser wird nun aus der Grube gestochen, auf der Mörtelbank mit der Mörtelhaue zerquetscht, so daß er breiartig wird, und hierunter wohl gesiebter Sand, etwas gröberer und feinerer tüchtig gearbeitet. Ueberhaupt muß dabei alles beobachtet werden, was im vorigen Paragraph von der Bereitung des Mörtels gesagt wurde.

Dabei ist es nicht nöthig, den Mörtel fett zu machen, oder viel Kalk dazu zu verwenden, denn der feine Sand

dient zur Ausfüllung der Zwischenräume, welche die größten Sandkörner lassen; nur müssen dabei die feinen wie die gröbern Sandkörner mit einer dünnen Masse Kalk umhüllt werden. Wenn der feine Sand Quarzsand seyn kann, so ist es um so besser. Dieser Mörtel ist zu allem Mauerwerk im Trocknen sehr gut und bindend; jedoch erfolgt die Erhärtung etwas langsam. Auch zum Abputzen der innern, wie der äußern Mauern kann dieser Mörtel mit Vortheil angewendet werden.

Ein sehr dauerhafter Mörtel zum Abputzen der Außenseiten, so wie zum Ziehen der äußern Gesimse wird auf folgende Art bereitet. Man nimmt sehr trocken durchgesiebten, und vom Staub befreiten Sand von mittelmäßig großem Korne, und mischt unter diesen trocken abgelöschtes Kalkpulver von hydraulischem Kalke, welcher allenfalls 36 bis 40 pro Cent Thongehalt hat. Beide werden sehr gut trocken durch einander gearbeitet, dann unter beständiger Bearbeitung mit der Mörtelhaue, nach und nach Wasser beigegossen, bis der Mörtel seine gehörige Consistenz hat.

Dieser Mörtel erhärtet langsam, aber doch schneller als der gewöhnliche und damit kann der vorzüglichste Anwurf hergestellt werden.

Auch zu Dacharbeiten ist der so bereitete Mörtel der beste.

§. 199.

Von der Bereituug des Wassermörtels.

Hydraulischer Kalk, welcher einen großen Zusatz von Thon und Kieselerde enthält, gibt mit einem verhältnißmäßigen Zuschlag Sand einen Mörtel, welcher schnell und selbst unter Wasser erhärtet. Wird der §. 63 beschriebene hydraulische Kalk in breiartiger Form abgelöscht, und gleich nach dem Löschen Quarzsand darunter gearbeitet, so erhält man einen Mörtel, der schnell und unter

Wasser erhärtet. Gewöhnlich werden zu 2 Theilen Kalk 5 Theile Sand gemischt, denn dieser Kalk verträgt wenig Sand, weil ihm schon von Natur Zuschlag beigesetzt ist. Dieser Kalk muß abgelöscht und sogleich zu Mörtel gemacht, der Mörtel aber auch bald verarbeitet werden, weil er schnell erhärtet.

§. 200.

Auch findet man in Bayern thonhaltigen Kalkstein oder Mergel, welcher einen sehr guten magern Kalk zum hydraulischen Mörtel gibt, wenn er gehörig gebrannt wird. Derselbe hat gewöhnlich aschgraue Farbe, welche sich aber auch öfter ins gelbe oder röthliche zieht. Er hat weniger Härte als der gemeine Kalkstein und gibt, wenn er angefeuchtet oder angehaucht wird, einen Thongeruch von sich.

Der wichtigste Unterschied des Mergels rührt von dem verschiedenen Thongehalt und von den verschiedenen quantitativen Verhältnissen in demselben her. Wird der Mergel gebrannt, so verläßt die Kohlensäure den Kalk, wie beim gemeinen Kalkstein. Kalk und Thon verbinden sich chemisch.

Dieser Verschiedenheit wegen kann zur Bereitung eines hydraulischen Mörtels aus gebranntem Mergel keine allgemeine Vorschrift gegeben werden, weil der Thongehalt des Mergels so verschieden ist, welcher oft von 10 bis zu 40 Procent steigt. Bei jeder Mergelsorte müssen daher neue Versuche und Untersuchungen angestellt werden.

§. 201.

Sehr guter Wassermörtel läßt sich darstellen aus fettem Kalke und verschiedenen in Massen vorkommenden Silicaten. Zu diesen gehört vorzüglich der Ton, der, je feuerfester er ist, und je weniger Eisenoxyd er enthält, einen desto bessern Wassermörtel gibt. Dieser Thon näm-

lich wird gelinde gebrannt, dann fein pulverisirt, mit Kalk im Verhältniß = 5 . 1 gemengt, und dann mit der nöthigen Menge Wasser durchgearbeitet. Diese Masse steht sogleich im Wasser und wird in Zeit von 14 Tagen sehr hart.

Die Stelle des Thons können auch gebrannte Thonschiefer, gut gebrannte, verunglückte Töpfergeschirre, unbrauchbar gewordene Porzellainkapfeln, zerbrochene neue Dachziegel, wenn sie gut gebrannt sind, u. d. gl. vertreten.

Die Natur liefert steinartige Produkte, welche geeignet sind, mit fettem oder reinem Kalke gemischt, einen Wassermörtel zu geben. Diese sind Lava, der Bimsstein, die Puzzolane, der Tufstein, der Traß und Basalt.

§. 202.

Die Lava wird von feuerspeienden Bergen ausgeworfen, wo sie dann erkaltet. Sie hat folgende Bestandtheile: Kieselerde, Thonerde und Kalkerde, wozu oft noch Eisen kommt. In dieser Mischung ist sie jedoch nicht immer gleich, und ein oder der andere Theil kann vorherrschend sein. Sie ist von mancherlei Härte, Dichtigkeit und Farbe. Bisweilen ist sie vollkommen, gewöhnlich aber unvollkommen verglast, und deßwegen wird sie in steinartige und schlackige eingetheilt.

In gepulverter Form wird nun die Lava zum Mörtel genommen.

Die Bimssteine haben entweder eine weiße, rothe, braune oder schwärzliche Farbe, und sind sehr porös, weßhalb sie sehr leicht sind, und sogar auf dem Wasser schwimmen. In den Bestandtheilen kommen sie mit den Laven überein.

Die Puzzolane kommt in ihren Bestandtheilen mit der Lava und dem Bimssteine überein; gewöhnlich aber ist stark gebrannte Thonerde vorherrschend. Zu Cementen ist sie vorzüglich gut.

Der Tuffstein ist ein poröser Stein, und vielleicht aus der Puzzolanerde erhärtet, weßhalb er auch gleiche Bestandtheile mit ihr hat. Uebrigens gibt es einen Tuffstein, dem viel Kalk beigemischt ist, und der deßhalb auch Kalktuf heißt. Dieser gebrannte Kalktuf gibt aber auch nur einen gewöhnlichen, und keinen Wassermörtel.

Der Traß, ist ein noch festeres Produkt. Er wird vorzüglich am Rhein gebrochen, und zu Cementen unter Wasser verwendet. Er wird auf Mühlen und Pochwerken pulverisirt, und in dieser Form dem Mörtel beigemischt.

Der Basalt ist eine Steinart von dichtem Korne und von schwarzer Farbe. Er hat dieselben Bestandtheile wie die Lava, und äußert auch gleiche chemische Verhältnisse; nur enthält er einen großen Zusatz von Eisen.

§. 203.

Gyps.

Der Gyps besteht aus Kalkerde, Schwefel- oder Vitriolsäure, und Krystallisations-Wasser. Der in der Baukunst am meisten anwendbare ist der blätterige Gyps, welcher mehrentheils derb in ganzen Gebirgsmassen vorkommt. Dessen Farbe ist weiß, welche sich in's Graue und Rothe verlauft. Diese Steinart ich weich, und mehr oder weniger zersprengbar. Die Gypssteine müssen vor dem Brennen nach ihrer Größe abgesondert und von anhängenden fremden Theilen befreit werden, besonders vom Thon, der zum Todtbrennen Veranlassung gibt.

Beim Brennen muß der Gyps mit Vorsicht behandelt werden. Wird er zu wenig gebrannt, so behält er noch Krystallisationswasser, und mit Wasser angemacht, erhärtet er nicht schnell genug; wird er aber bis zum Hellglühen erhitzt, so ist dieß gleichfals nachtheilig, denn es soll nur das Krystallisationswasser verflüchtiget werden.

Der gebrannte Gyps aber ist wasserfreie, schwefelsaure Kalkerde.

§. 204.

Nach dem Brennen wird der Gyps in Pochwerken oder mittelst Steinen pulverisirt. Frischgebrannter Gyps fühlt sich fettig an, wenn er zwischen den Fingern gerieben wird. Bleibt er lange an der Luft liegen, so wird er rauh und mager und verliert seine Bindekraft. Daher muß der Gyps in wohl verschlossenen Fässern transportirt werden, und diese sollen nie an feuchten Orten oder auf dem blosen Boden liegen, damit der Gyps keine Feuchtigkeit anziehen kann.

Alter, abgestorbener Gyps kann verbessert werden, wenn man ihn in eisernen Pfannen auf gelindes Feuer setzt und kochen läßt, wobei er wie Wasser aufwallt.

In der Baukunst findet der Gyps häufige Anwendung; nur hält er nicht in der Feuchtigkeit und an den Außenseiten der Gebäude aus. Da der Gyps die Eigenschaft hat, mit Wasser angemacht, sehr schnell zu erhärten, so wird durch einen Zusatz davon unter Mörtel manche Arbeit beschleunigt.

Vorzugsweise wird der Gyps gebraucht:

1) zum Verblenden des Holzwerks unter Mörtel,
2) zu Rohr- oder Stukatordecken,
3) zu Gesimsen im Innern der Gebäude,
4) zu architektischen Verzierungen u. dgl.
5) zu Gypsmarmor.

Da der Gyps schnell anzieht, so darf nicht mehr angemacht werden, als in kurzer Zeit verarbeitet werden kann. Gyps, welcher angezogen hat, nnd wieder weich gemacht wird, hat keine weitere Wirkung mehr.

§. 205.

Erdpech.

Erdpech, Erdharz, mineralisches Pech ist ein Fossil, welches aus den Vogesen zu uns gebracht wird. Es ist dem gemeinen Peche ähnlich, schwarzbraun, schmilzt in einem eisernen Kessel auf gelindem Feuer, entwickelt einen starken Geruch wie Steinkohle. Dieses Mittel bindet Steine zusammen, und läßt kein Wasser durch. Man bedient sich dessen zum Mauern unter Wasser, zum Zusammensetzen steinerner Wassertröge, Cisternen und Kloaken zu mauern u. s. w.

Auch werden feuchte Mauern damit überzogen und trocken gemacht.

Von diesem Erdpech kommen zweierlei Sorten im Handel vor. Eine Gattung wird fossiler Mastix genannt. Dieser ist spröde und schmilzt nicht sehr leicht. Die zweite Sorte heißt Erdtheer. Sie ist reiner als voriger und schmilzt schon bei gelindem Feuer. Zum Schmelzen ist ein Kessel von Gußeisen mit einem Fußgestelle nöthig, worin im Freien geschmolzen wird. Dann wird der Kessel auf eine gewisse Höhe mit Backsteinen umgeben. Wird mit Kohlen geschmolzen, so ist zum Kessel ein geschlossener Untersatz nöthig. Auf dem Kessel muß ein hölzerner Deckel vorhanden seyn.

§. 106.

Wenn der Kessel zum Schmelzen aufgestellt und gerichtet ist, so wird der sogenannte Mastix in kleine Theile zerschlagen; je kleiner man diese Theile macht, desto schneller wird die Masse flüssig. Das Feuer unter dem Kessel muß 2 — 3 Stunden gut unterhalten werden, denn so viel Zeit ist nöthig um die Masse völlig in den Fluß zu bringen.

Während dieser Zeit, vorzüglich aber gegen das Ende

der Schmelzung muß die Masse immer gerührt werden damit sich keine Kruste ansetze, und wenn sie rein vom Löffel läuft, so ist sie zum Verbrauche fertig.

Wenn sich Anfangs Dämpfe aus der Masse entwickeln, so muß der Kessel mit dem Deckel bedeckt werden, denn diese Dämpfe befördern die Schmelzung. Damit die geschmolzene Masse im Flusse bleibe, wird ein schwaches Feuer unter dem Kessel fort unterhalten. Die geschmolzene Masse wird mit einem eisernen Löffel aus dem Kessel geschöpft, wenn Fugen ausgegossen oder Steine vermauert werden, und mit einem heißgemachten eisernen Kolben wird sie ausgebreitet.

§. 207.

Wenn mittelst eines Pechüberzuges eine feuchte Mauer trocken gemacht werden soll, so muß sie vom alten Verwurf entblößt und die Fugen mit einem stumpfen Besen abgekehrt werden; dann aber muß man sie abtrocknen, was mittelst einer viereckigen Gluthpfanne geschehen kann, welche auf einer Seite mit einem Drathgitter versehen ist. An die so zugebereitete Mauer wird die geschmolzene Masse mit einem Borstpinsel aufgetragen. Damit aber die Borsten nicht verbrennen, wird der Pinsel in Oel getaucht; nur darf dieses nicht zu oft geschehen, damit die Mauer nicht mit Oel, statt mit Pech überzogen werde.

Werden hölzerne Dachrinnen mit Erdtheer angestrichen, so ist es gut, wenn auf den noch nicht ganz trocknen Ueberzug feiner Sand mit einem Siebe gestreut wird.

§. 208.

Lehm.

In der Baukunst findet der Lehm vielfache Anwendung. Als Bindemittel ist er eigentlich nicht zu gebrauchen; aber alles Mauerwerk, welches unmittelbar dem

Feuer ausgesetzt ist, wird mit Lehmmörtel gemauert. Daher wird das Mauerwerk zu Kesseln, Braupfannen, Backöfen u. dgl. mit Lehmmörtel aufgeführt.

Selten wird der Lehm so gefunden, daß er ohne Beisatz gebraucht werden kann. Gewöhnlich ist er zu fett und dann bekommt er Risse, wenn er trocken wird. Der Zusatz, welchen man dem Lehm gibt, ist gewöhnlich Sand; aber man nimmt auch Flachsschalen, Gerstenspitzen, kurz geschnittenes Stroh u. dgl. Alle künstlichen Steine werden aus Lehm geformt oder gestrichen.

§. 209.

Der Thon ist mit Kieselerde im gewöhnlichen Verhältniß = 3 : 4 vermischt. Die Farbe desselben ist mehrentheils weiß oder grau, geht aber auch öfters in eine dunklere über. Mit Thon kann der Lehm zum Streichen der Backsteine und Ziegel wesentlich verbessert werden.

Der Thon löst sich schwerer in Wasser auf als Lehm, und daher wendet man solchen an, um Kellermauern und Cisternen gegen eindringendes Schwitzwasser zu schützen.

Bei Fangdämmen ist Thon die beste Füllerde, und aus derselben Ursache bringt man denselben unter dem Pflaster und hinter dem Gemäuer der Wasserbehälter an, um solche wasserhaltend zu machen.

Wenn bei Wasserleitungen hölzerne Röhren durch einen sandigen Boden gehen, so umhüllt man sie mit Thon, damit sie länger aushalten.

Auch werden aus dieser Erdart Brunnenröhren geformt und gebrannt; welche vorzüglich gut und dauerhaft sind.

§. 210.

Von der Construktion der Gebäude.

Vom Baugrund.

Es wurde schon im ersten Theile dieses Werkes von der Gründung wichtiger Bauwerke gehandelt, und daher soll hier nun vorzüglich das, was beim Landbau vorkommt, vorgetragen werden.

Der Grundbau eines Bauwerkes muß sich natürlich nach der Last richten, welche derselbe zu tragen bekommt, und dann kommt es darauf an, von welcher Beschaffenheit der Boden ist, worauf gegründet wird.

Wenn es in der Willkühr des Baumeisters liegt, so soll feuchter, nasser Boden vermieden werden, weil sich die Feuchtigkeit mehr oder weniger dem Gebäude mittheilt, das Mauerwerk angreift, und dann der Gesundheit nachtheilig ist.

Wohn- und gewöhnlich auch Oekonomie- und Wirthschaftsgebäude müssen mit Kellern versehen werden, und auch diese sollen wo möglich vom Wasser befreit werden. Bei der Untersuchung des Bodens, worauf ein neues Gebäude gestellt werden soll, ist dieser Umstand wohl zu berücksichtigen. Nicht zu jeder Jahreszeit und nicht jedes Jahr findet man an ein und derselben Stelle Wasser in dem Boden. Es kommt darauf an, ob der Jahrgang trocken oder naß ist. Die Untersuchung der Erdschichten kann hierüber einige Belehrung verschaffen, und in zweifelhaften Fällen darf man die Keller nur so tief in den Boden legen, daß die Möglichkeit bleibt, dem Wasser einen Abzug zu verschaffen, was durch eingelegte Brunnenröhren oder mittelst eines gemauerten unterirdischen Kanals geschehen kann.

Ein genaues Nivellement ist daher vor der Anlage des Grundbaues nothwendig. —

Ist aber der Baugrund zu einem Gebäude gegeben, so muß derselbe so behandelt werden, daß er der Last des Gebäudes widersteht.

§. 211.

Fernere Behandlung des Baugrundes.

Die gewöhnliche Eintheilung des Baugrundes ist folgende:

a) trockener, fester Baugrund, welcher keiner Verbesserung bedarf. Dieser ist entweder Felsen, oder sonst eine feste, trockene Kies- oder Erdlage.

b) Ungleicher Baugrund, welcher theilweise einer Verbesserung bedarf. Dieser hat einzelne sogenannte faule Stellen, oder einzelne feuchte Plätze, welche einer Verbesserung bedürfen.

c) Morastiger Grund, der einen Pfahlrost oder auch nur einen gestreckten Rost nöthig macht, und endlich

d) ganz vom Wasser umflossener Grund, welcher in der Hochbaukunst nur selten vorkommt.

Die beiden Baugründe c und d wurden bereits beim Brückenbau abgehandelt, und daher wollen wir nun die beiden ersten näher kennen lernen.

a) von dem Baugrund, welcher keiner Verbesserung bedarf.

§. 212.

Daß der Grundbau, als die Basis des ganzen Bauwerkes, von einer solchen Beschaffenheit sein müsse, daß

er der Last, die ihm aufgebürdet werden soll, vollkommen zu widerstehen vermag, ist eine ausgemachte Sache.

Der Druck eines Gebäudes wirkt senkrecht auf den Grund, und wenn die Erde, worauf derselbe ruht, nicht Festigkeit genug hat, so wird er in dieselbe eingedrückt. Nun läßt sich hydrostatisch beweisen, daß sich eine breite Grundfläche schwerer in eine flüssige Materie eindrücken läßt, als eine schmale, und hieraus folgt die praktische Regel: dem Grundbau eine breite Grundfläche zu geben.

Gewöhnlich besteht die obere Erdschichte aus Dammerde, oder sonst aus einer Erdart ohne große Festigkeit, daher gräbt man in die Tiefe, bis man auf eine gute, feste Lage kommt. Trifft man solche schon mit 2 Fuß Tiefe an, so ist es nicht nöthig, weiter zu graben. Dagegen muß man aber versichert seyn, daß die gefundene, feste Erdlage oder auch der Felsen, wenn man auf solchen stößt, mächtig oder dick genug ist, das darauf zu stehen kommende Mauerwerk tragen zu können. Da die Erdschichten oft schnell auf einander abwechseln, so ist eine genaue Untersuchung derselben nothwendig, und auf welche Art solche vorgenommen wird, wurde schon beim Brückenbau angegeben.

§. 213.

Wenn eine trockene Erdlage aus Lehm oder Thon besteht, und allenfalls auch mit Sand vermischt ist, und wenn ferner diese Lage auch nur fester Sand und Kies seyn sollte, so kann ohne Bedenken darauf gegründet werden, zum Voraus gesetzt, wenn diese Lage eine Höhe von 10 bis 15 Fuß erreicht. Sandgrund ist zwar ein verschrieener Baugrund, aber wenn derselbe nicht aus Triebsand besteht, wenn die Schichte mächtig genug ist und kein Morast darunter vorkommt, wie es der Fall oft ist, so kann der Baugrund als tüchtig erkannt werden.

Die Breite eines Grundes richtet sich nach der Dicke und Höhe der Mauer, welche daraufgestellt werden soll. Ein Beispiel möge hier das Gesagte erläutern.

In hiesiger Gegend werden Grund- und Stockmauern von Backsteinen aufgeführt. Die Backsteine haben eine Länge von 14 Zoll und bei gewöhnlichen Häusern sind die Umfassungsmauern der obern Stockwerke nur einen Stein stark. Soll ein Gebäude mit einem obern Stockwerke und einem Erdgeschoße aufgeführt werden, so werden die Hauptmauern im obern Stockwerke 1 Stein, und die des untern 1½ Stein stark. Ueber diese untern Stockmauern soll die Grundmauer auf jeder Seite ½ Stein vorstehen, und mithin wird die Basis der Grundmauer 2½ Stein stark. Sehr oft aber wird in solchen Fällen die Grundmauer nur 2 Steine stark gemacht, was dann gut geheißen werden kann, wenn der Grund eine ausgezeichnete Festigkeit hat.

§. 214.

Wenn auf Felsen gegründet wird, so ist zu untersuchen, ob die Lage dick genug ist, und wenn derselbe über die Erde hervortritt, so ist nichts zu thun, als solchen horizontal auszugleichen. Steigt und fällt der Felsen, so entstehen durch die horizontalen Abgleichungen Stufen, auf welche das Mauerwerk gesetzt wird. Tab. III. Fig. 1 ist ein auf beschriebene Art abgeglichener Felsen vorgestellt.

Ist ein hervorragender Felsen weich, und leicht zu bearbeiten, so kann man eine Vertiefung, 3 Zoll tief und so breit, als das Mauerwerk werden soll, einhauen lassen.

Ist der Felsen, worauf gegründet werden soll, mit Erde bedeckt, so muß solche abgegraben und dann die Felsenausgleichung vorgenommen werden.

§. 215.

Jeder Grundgraben muß so ausgehoben werden, daß er unten eine horizontale Fläche bekommt, worauf das Mauerwerk zu stehen kommt. Hat man den Grund über eine schiefe Fäche zu führen, das heißt, steigt das Erdreich auf einer Seite, so ist es nicht nothwendig, den Boden so tief auszuheben, daß das ganze Gemäuer in einer horizontalen Ebene liegt, sondern es kann auch stufenweise geführt werden. Dabei wird aber vorausgesetzt, daß daß Erdreich auch da, wo es steigt, dieselbe Festigkeit, wie das tieferliegende hat. Tab. III. Fig. 2 ist ein Längendurchschnitt eines abgeglichenen Grundgrabens.

§. 216.

Viele Baumeister lassen die Grundgräben viel breiter ausheben, als die Mauern stark werden sollen, und zwar aus der Ursache, daß das Mauerwerk austrocknen kann. Allein in den offenen Grundgräben zieht sich bei einem einfallenden Regenwetter viele Feuchtigkeit, und das Austrocknen des Mauerwerkes erfolgt doch nicht. Es ist daher zweckmäßiger und wohlfeiler, die Grundgräben nur so breit ausheben zu lassen, als die Grundmauern stark werden sollen. Zu dem Grundgemäuer eines Gebäudes von viel Bedeutung wendet man solchen Kalk an, der aus Steinen gebrannt ist, welche Thongehalt haben, und dieser erhärtet dann auch in dem feuchten Boden.

§. 217.

Mit dem Grund der Umfassungsmauern soll auch der Grund zu den Scheidemauern herausgegraben und das Gemäuer von beiden miteinander verbunden werden. Die Scheidemauern werden gewöhnlich auch massiv, aber nie von der Stärke wie die Hauptmauern aufgeführt, daher darf auch der Grund derselben nicht so breit werden.

Inzwischen ist es rathsam, den Grund der mittlern Scheidemauern, welche mit den Hauptmauern parallel laufen, dauerhaft herzustellen, weil diese die Balkenlagen unterstützen, und nicht selten auch einen Theil des Dachstuhls zu tragen bekommen. Senkt sich eine Mittelmauer, so schlägt sich das Gebälke ein, und dieses wirkt nachtheilig auf die Hauptmauern. Diesen Fehler kann man bei der Untersuchung alter Gebäude häufig finden. Gewöhnlich liegen an solchen Mittelmauern auch Vorkamine und Schornsteine, und diese senken sich dann mit, wodurch schon öfters Feuersgefahr entstanden ist.

§. 218.

Wenn man zu einer Grundmauer Backsteine anwenden muß, so sollen nur feste, gut gebrannte Steine dazu gewählt werden. Hingegen in Gegenden, wo Bruchsteine zu haben sind, werden solche zum Grundbau genommen. Dazu soll man aber solche nehmen, welche eine breite, ebene Grundfläche haben. Feldsteine von unregelmäßiger Form müssen mit Fleiß und Vorsicht vermauert werden, und dabei hat man einen Verband, sowohl nach der Länge wie nach der Breite des Gemäuers zu beobachten. Mauern von Bruchsteinen müssen etwas mehr Dicke erhalten, als Backsteinmauern von gleicher Höhe, und daher müssen auch die Grundmauern der erstern verhältnißmäßig breiter werden.

§. 219.

Das Kellergeschoß erhält eine stärkere Mauer, als das darauf folgende Stockwerk zu ebener Erde, und zwar aus der Ursache, weil eine Kellermauer auch noch den Seitenschub des hinter ihr liegenden Erdreiches auszustehen hat, und daher sollte die Stärke auch noch darnach berechnet werden, allein da sich das Kellergewölbe an solche lehnt, oder doch daran gestoßen wird, so hebt sich dadurch der Seitenschub des Erdreichs auf.

Bei Erd- oder Kellergeschossen, welche kein Gewölbe haben, muß auf den Druck der Erde Rücksicht genommen werden. Zwar können dergleichen Erdgeschoßmauern nicht als Futtermauern angesehen werden, weil das Gewicht der Stockmauern und dann das Dachwerk auf ihnen ruht; aber man kann sie doch nicht wie Mauern außer dem Boden betrachten, und sie müssen eine Verstärkung erhalten.

§. 220.

b) Von dem Baugrund, welcher einer Verbesserung bedarf.

Die zweite Klasse des Baugrundes bedarf einer Verbesserung. Derselbe besteht entweder theilweise, oder auf eine gewisse Tiefe aus einer Erdart von lockerer Beschaffenheit, wobei man es nicht wagen darf, ein Gebäude darauf zu gründen. Unter solchen Umständen bleibt kein anderes Mittel übrig, als die lockere Erde, bis man auf festen Boden kommt, auszuheben, und dann das Grundgemäuer anzufangen.

Tritt der Fall ein, daß die lockere Erde 10 bis 12 Fuß tief ausgehoben werden muß, so ist bei dergleichen Fundamentgräben Vorsicht anzuwenden. Wird der Graben in eine so lockere Masse senkrecht eingetieft, so müssen beide Erdwände gegen einander abgebölzt werden, damit sie nicht zusammenstürzen, und doppelte Arbeit oder gar Unglück verursachen. Diese Abbölzung aber muß vorgenommen werden, wenn es die Lokalverhältnisse nicht erlauben, dem Graben eine Dossirung von beiden Seiten zu geben.

Auch ist man bisweilen genöthiget, in Lehm- oder Thonboden einen tiefen Grund auszuheben, und selbst bei dieser festen Erdart ist es nöthig, die Erdwände abzubölzen, denn solche stehen nur so lange fest, als sie feucht sind. Wird der Lehm trocken, so bekommt er Risse

und es lösen sich große Klumpen ab, und die Erdwände fallen ein.

§. 221.

Manchmal findet man guten Baugrund, nur trifft man in solchen sogenannte faule Stellen an, welche nachtheilig werden können. Wird ohne besondere Verwahrung der faulen Stellen über solche das Grundgemäuer fortgesetzt, so würde sich dasselbe ungleich setzen, und in dem weiter ausgeführten Mauerwerke Sprünge verursachen. Es kommt nun darauf an, ob die faule Stelle schmal und nicht von Bedeutung ist. In diesem Falle kann ein einziger gemauerter, hinlänglich starker Bogen zur Verwahrung desselben hinreichen. Fig. 3 ist ein solcher Bogen über eine faule Stelle vorgestellt. Die lockere Stelle ist mit a bezeichnet. Man geht mit den Widerlagern b und c etwas über die faulen Stellen, bis auf unbezweifelt festen Grund, und der Bogen kann nach Lokalverhältnissen von Backsteinen oder Bruchsteinen hergestellt werden.

Ist aber die lockere Stelle lang und hat sie dabei beständig Grundwasser, so muß ein Pfahlrost ihrer ganzen Länge nach angelegt werden.

§. 222.

Wenn ein Baugrund 10 bis 12 Fuß lockere Erde hat, ehe man auf einen hinlänglich festen Boden kommt, so muß das Erdreich eben so tief ausgehoben werden. Hier kann man durch anzulegende Pfeiler und sogenannte Erdbögen eine große Ersparung an Materialien und Arbeitslohn, erzielen. Man läß nämlich an den vier Ecken des Gebäudes die Erde nach der gegebenen Dicke des Grundgemäuers, und auf jeder Seite 6 bis 8 Fuß in der Länge bis auf den festen Boden ausgraben und gründet die Eckpfeiler. Nun legt man in gleichen Entfernungen allenfalls 10 bis 12 Fuß von einander Pfeiler an, welche die Dicke der Grundmauern und eine Länge von 5 bis

6 Fuß haben können. Diese Pfeiler werden nun mit hinlänglich hohen und breiten Bogen überwölbt. Die Erde zwischen den Pfeilern kann stehen bleiben, und nach der Bogenlinie abgerundet werden.

§. 223.

Ist ein wässeriger, doch nicht ganz sumpfiger Grund und Boden vorhanden, der eine Compression durch eine Belastung in der Art erwarten läßt, daß die zusammengepreßten Theile nicht weiter nachgeben werden, so bedient man sich eines gestreckten oder liegenden Rostes. Außerdem müßte man die lockere, wässerige Masse so weit ausheben, bis man auf tragbaren Boden käme. Bei der Frage, was man hier vorziehen soll, kommt es darauf an, wie tief der Morast ausgehoben werden müße, und ob das Holz viel theurer ist, als Kalk und Stein. Manchmal darf man 20 bis 24 Fuß tief graben, bis fester tragbarer Boden kommt. Unter solchen Umständen ist schon ein liegender Rost, mit welchem man in kürzerer Zeit seinen Zweck erreicht, vorzuziehen. Die Construktion eines liegenden Rostes, wie die eines Pfahlrostes wurde schon früher angegeben, und kann demnach hier übergangen werden. Nur soll hier noch eines Falles gedacht werden, welcher in der landwirthschaftlichen Baukunst manchmal vorkommt.

§. 224.

Ehe man zur Anlegung eines Rostes schreitet, hat man genau zu untersuchen, ob es nicht möglich ist, den morastigen Baugrund durch anzulegende Abzugsgräben wasserleer zu machen, oder ob in Zukunft nicht selbst eine Entwässerung eintreten könne. Zu dem Ende sollte man ein Nivellement aller Umgebungen der zu überbauenden Stellen vornehmen. Wäre eine Entwässerung möglich, und würde diese nicht alle Kosten übersteigen, so würde ich eher dazu als zur Anlegung eines Rostes rathen, zu-

mal, wenn die sumpfige Fläche nicht mehr als 6 — 8 Fuß Tiefe beträgt, und wenn nach dieser unbezweifelt fester Boden kommt.

Durch die Austrocknung des Bauplatzes und seiner Umgebung würde ein wesentlicher Vortheil entstehen, indem man gesundere Wohnungen bekäme und verbesserte Felder und Gärten in der Nähe des Bauplatzes hätte. Daher soll der Architekt bei ähnlichen Fällen alle mögliche Mittel, die ihm zu Gebote stehen, aufbieten, um diesen Zweck zu erreichen.

§. 225.

Von den Mauern und Wänden.

Bei Wohngebäuden werden durch die Mauern Räume, nämlich Gänge, Zimmer, Säle u. s. w. abgeschlossen, und dabei kommen vor:

1) Hauptmauern, welche auch Stock- und Umfassungsmauern genannt werden, und
2) Scheidemauern, welche immer von den Hauptmauern eingeschlossen sind. Die sogenannten Brand- oder Feuermauern sind auch als Scheidemauern anzusehen.

Außer diesen kommen noch vor

3) freistehende Mauern, womit Höfe, Gärten u. s. w. eingefaßt werden, und
4) Böschungs- oder Futtermauern, zur Unterstützung der Erde an einem Abhange.

Uebrigens unterscheiden sich die Mauern in Hinsicht des Materials, woraus sie bestehen, und man hat

a) Quadermauern,
b) Brockenmauern,
c) Backsteinmauern, von gebrannten oder ungebrannten Steinen.
d) Lehmpatzenmauern, und
e) Mauern von gestampfter Erde u. s. w.

Wände werden von Holz konstruirt, und diese kommen vorzüglich bei ländlichen Gebäuden, oder auch der Leichtigkeit wegen als Scheidewände vor. Diese sind

a) Riegelwände, oder Wände von Fachwerk. Eine Fachwand kann als Hängwerk behandelt werden, und daher kommen diese auch manchmal in Gebäuden von großer Bedeutung im Innern vor.

b) Balkenwände, werden aus bezimmerten, aufeinander gelegten Hölzern konstruirt, und werden bei ländlichen Gebäuden als Umfassungs- und Scheidewände gebraucht.

c) Bretter-, Bohlen- oder Dielenwände, dienen der Leichtigkeit wegen als Scheidewände.

§. 226.

Jedes Gebäude soll nach Beschaffenheit und Umständen mehr oder weniger vom Boden erhöht gestellt werden, und daher wird unmittelbar auf der Grundmauer der Sockel angebracht. Bei einem Wohngebäude darf die Höhe des Sockels 2 bis 4 Fuß betragen, und dann kommt das Erdgeschoß so weit aus dem Boden, daß in dasselbe noch gesunde und trockene Wohnungen eingerichtet werden können, im Falle solche hier nothwendig werden. In dem Sockel werden dann die Kellerfenster angebracht, wenn solche vorhanden sind, und auch dadurch wird dann das Erdgeschoß bewohnbarer. — Tab III. Fig. 4 ist das Profil einer Umfassungs-Mauer mit dem Sockel und der Grundmauer.

Die Tiefe eines Kellers wird von Umständen bedingt, und wenn vom Keller überhaupt die Rede sein wird kommt das Weitere hierüber vor; hier kommt es nur darauf an, die Stärke und Höhe der Mauern im Allgemeinen anzugeben. Die Stockmauer ist hier mit a b bezeichnet und solche ist bis an die Balken 10′ hoch und 1½ Stein stark. Die Höhe des Sockels beträgt 4′, und von c bis e

oder bis zum Kellerfenster sind 5 Fuß. Der Sockel wird gewöhnlich außen und innen 3 Zoll auf jeder Seite vorgesetzt, und besteht diese Mauer aus zwei Steinen. Solche aber kann von e bis d in gleicher Dicke aufgeführt werden. Das Grundgemäuer dazu kann bei einem sonst guten Baugrund 2½ Stein stark seyn.

§. 227.

Die Stärke oder Dicke einer Mauer hängt von ihrer Höhe, von den Scheidemauern, die ihr als Verbindung zu Hilfe kommen, von den Balken, und von der zufälligen Belastung, die sie treffen kann, von ihrem Stande gegen andere Mauern und Gebäude und hauptsächlich von den Materialien und von der Verbindung der Steine durcheinander ab, woraus sie besteht; auch ist dabei die Himmelsgegend, gegen welche sie gerichtet wird, und überhaupt das Klima zu berücksichtigen.

Unter diesen mannigfaltigen, zusammentreffenden Umständen dürfte es der Theorie zu schwer werden, hierüber ein allgemeines Gesetz zu bestimmen. Der denkende Architekt wird sich mit Hülfe der Theorie, die wir im Allgemeinen hierüber haben, Erfahrungssätze abstrahiren.

§. 228.

Die Verbindung der Steine durcheinander, sowohl bei Quader- als auch bei Bruch- und Backsteinmauern, wird hier als bekannt vorausgesetzt, und was besonders dabei zu beobachten ist, soll nun kürzlich angegeben werden.

Alle Mauern, und also auch die Quadermauern, müssen in den untern Stockwerken stärker als in den obern werden.

Dabei kommt es nun darauf an, ob man durchaus so breite Quader findet, daß sie die ganze Dicke der Mauern ausmachen. Ist dieß der Fall nicht, so muß innen daran gemauert werden, wozu man mehrentheils

Backsteine verwendet. Gewöhnlich wird eine solche Anmauerung nur ½ Stein betragen, und dann muß alle 5 bis 6 Fuß ein Binder angebracht werden, der durch die ganze Mauer geht, und das Backsteingemäuer, oder wenn Mauerbrocken angewendet werden, die Brockenmauer mit den Quadern verbindet. Nicht alle Quader haben einerlei Länge, aber demohngeachtet muß der Verband in der Art beobachtet werden, daß die senkrechten Fugen gehörig mit einander abwechseln.

Alle Quaderschichten müssen vollkommen horizontal durch das ganze Mauerwerk laufen, und daher müssen, alle Quader, welche zu einer Schichte gehören, einerlei Höhe haben.

Zwischen die Lagerfugen der Werksteine darf feinkörniger Mörtel gebracht werden. Diesen aber darf man nicht dick auftragen, damit nur sehr schwache Fugen entstehen, und der Mörtel soll nicht bis auf die äußersten Ränder verbreitet werden, damit die Kanten der Steine nicht absplittern. Sind aber in einer Gegend die Quader zur Herstellung ganzer Mauern zu kostbar, so wird doch der Sockel davon aufgeführt, weil von dem so nahe am Boden stehenden Backsteingemäuer der Verwurf gern abfällt. Aus dieser Ursache wird sehr oft der Sockel nur mit großen dünnen Werksteinschalen verkleidet.

§. 229.

In Gegenden, wo Bruchsteine zu haben sind, werden auch ganze Mauern von diesem Materiale aufgeführt. In Sandsteinbrüchen fallen Steine, welche keine Quader geben, ab, und diese sind dann von einer solchen Größe, daß dauerhafte Stockwerkmauern davon aufgeführt werden können. Diese lassen sich dann so regulär bearbeiten, daß beim Vermauern derselben ein guter Verband beobachtet werden kann. Dergleichen Steine aber müssen, ehe man sie vermauert, gerichtet werden, denn

es ist der Mauer nachtheilig, wenn man sie, wenn sie schon versetzt sind, nacharbeitet. Harte Feldsteine, wie z. B. Wacken u. dgl. können nicht wohl zu Stockmauern verwendet werden, denn solche schwitzen bei jeder Wetterveränderung und geben feuchte Mauern. Dergleichen Steine werden am besten zum Grundgemäuer verwendet.

Es gehört eine gewisse Fertigkeit dazu, Brockenmauern herzustellen und daher sind die Maurer in Gegenden, wo nur mit Backsteinen gearbeitet wird, nicht geübt dazu.

§. 230.

In Gegenden, wo es Quader und Mauerbrocken im Ueberfluß gibt, kommt doch auch Mauerwerk von Backsteinen vor, und sollte es nur bei Schornsteinen u. dgl. seyn, wo die künstliche Steinart durch keine andere ersetzt werden kann.

Den Backsteinen soll und wird auch beinahe durchgängig, in Hinsicht ihrer Größe ein solches Maaß gegeben, daß damit ein zweckmäßiger Verband erzielt werden kann. Die Kunst, mit solchen zweckmäßig geformten Backsteinen, bei jeder Mauerdicke einen Verband hervorzubringen, wird hier zum Voraus gesetzt, und diese kann am besten auf dem Bauplatz zweckmäßig gelehrt werden.

Uebrigens findet man beinahe in allen Lehrbüchern Anweisungen über den Verband der Backsteine. Im Allgemeinen ist hierüber Folgendes zu merken:

Beim Backsteingemäuer sind immer schwache Mauerfugen zu empfehlen, d. h. zwischen den Fugen der Steine soll der Mörtel nicht zu dick aufgetragen werden, und zwar aus Gründen, welche schon früher bei der Bereitung des Mörtels entwickelt worden sind. Beim Vermauern soll der Stein in die aufgetragene Mörtelmasse eingerieben werden, so zwar, daß der Maurer nicht erst nö-

thig hat, dem Stein seine Richtung erst durch Klopfen zu geben, wodurch er wieder locker gemacht wird.

Jeder Backstein hat, was selbst viele Maurer nicht wissen, eine rauhe und eine glatte Seite, die rauhe soll das Lager werden, und dann läuft auch die schmale Seite etwas an, welches durch das Abziehen der Form im weichen Zustande entsteht. Wird die entgegengesetzte glatte Form zum Lager genommen, so kann man leicht übermauern, was durchaus nicht geschehen soll. Demnach sollen auch diese klein scheinenden Kunstgriffe beobachtet werden.

Eine der ersten Regeln beim Backsteingemäuer ist die daß alle Schichten in gleicher Höhe laufen. Es ist daher sehr gut, wenn ein geschickter Vorarbeiter mit der Setzwage und Setzlatte alle 6 bis 8 Fuß Punkte setzt, d. h. immer nach dieser Entfernung einen Stein in Mörtel legt. Zwischen diesen beiden Punkten werden dann die übrigen Steine nach dem Richtscheit an der Seite und nach der Höhe vermauert.

Ueberhaupt ist hier zu bemerken, daß alle Mauern eines Gebäudes so viel wie möglich zu gleicher Zeit in die Höhe geführt werden; wenigstens soll man nicht höher als 4 Fuß einen Theil aufführen, ohne den andern nachzuhohlen.

§. 231.

Von der Stärke und Dicke der Mauern ist noch folgendes zu merken:

Wird eine Mauer von Backsteinen, nach hiesigem Format der Steine von 14 Zoll Länge aufgeführt, so hat man aus Erfahrung, daß solche bei einer Höhe von 10 bis 12 Fuß ein nicht übermäßig schweres Dach mit einem Gebälke zu tragen vermag, wenn sie einen Stein dick gemauert wird. An der Wetterseite, zumal bei nicht vollkommen guten Steinen, ist es besser, hier einen halben Stein beizulegen, denn man hat ferner aus Erfahrung,

daß durch das anschlagende Regenwetter dergleichen schwache Mauern im Innern sehr feucht und ungesund werden.

Das gilt jedoch nur von solchen Gebäuden, die keine große zufällige Belastung auszustehen haben.

Hat ein Gebäude mehr als ein Stockwerk, so wird mit jedem Stockwerke dem Gemäuer ein halber Stein zugesetzt.

Das Maaß, um welches das untere Stockwerk stärker als das obere wird, heißt das Mauerrecht. Demnach kann ein zweistöckiges Haus von Backsteinen aufgeführt werden, dessen unteres Stockwerk 1½, das obere aber nur einen Stein stark ist.

Ein Gebäude aber, welches wenige Scheidemauern hat, und wo die Balken über 10 Fuß ohne Unterstützung liegen, muß stärkere Mauern haben.

Die Scheidemauern werden gewöhnlich bei Gebäuden von oben angegebener Stockhöhe, nämlich von 10 bis 12 Fuß und sonst von keinem sehr ausgedehnten Umfange, nur ½ Stein stark; hingegen sollte man diejenigen Mittelmauern, welche mit den langen Seiten eines tiefen Gebäudes parallel laufen, 1 Stein stark aufführen, weil diese die Last der Balkenlagen zu tragen haben.

§. 232.

Diese Bestimmung der Mauerstärke gilt vom Backsteingemäuer. Brockenmauern müssen stärker werden, und dabei ist die Güte und Form der Steine zu berücksichtigen. Mauerbrocken, welche schöne Lagerflächen haben, geben gute Mauern. Wird bei solchen Steinen sorgfältig gemauert, so darf man einer 10 Fuß hohen Mauer nur 15 Zoll Dicke geben. In der Regel wird eine 10 bis 12 Fuß hohe Stockmauer 1½ Fuß dick gemacht. Ist aber die Form der Brocken nicht sehr günstig, so ist es besser, eine solche Mauer 2 Fuß dick zu machen. Dasselbe Verhältniß muß auch bei Scheidemauern beobachtet werden.

Scheidemauern dürfen, wie bei dem Backsteingemäuer gezeigt wurde, schwächer als Umfassungsmauern werden, weil sie dem Einfluß der Witterung nicht ausgesetzt sind, und das gilt auch von den Brockenmauern.

§. 233.

Unter die Scheidemauern werden auch die sogenannten Brandmauern oder Brandgiebel gerechnet. Brandgiebel aber sind massive Mauern, die zwei Gebäude, welche mit ihren schmalen Seiten zusammenstoßen, trennen. Wenn in einem großen landwirthschaftlichen Gebäude Scheuern und Stallungen mit dem Wohngebäude zusammen stoßen, so trennt man beide mit einer Brandmauer, welche vom Boden bis unter den First massiv aufgeführt wird, damit sich ein entstehender Brand nicht über das ganze Gebäude so leicht verbreiten kann. Dergleichen Mauern dürfen aber weder Fenster noch Thüren haben, und eben so wenig darf man Holzwerk, als Balken, Schwelle und Pfetten auf solche legen. Ein Brandgiebel soll unter dem Dache wenigstens noch 1 Fuß stark seyn.

Feuermauern sind solche, an welchen die Feuerungen liegen, z. B. die Heerde in Küchen und die Vorkamine. Diese Feuermauern werden fast immer mit Backsteinen aufgemauert und erhalten die Stärke gewöhnlicher Scheidemauern. Von diesen Mauern muß alles Holzwerk sorgfältig entfernt werden. Bisweilen bestehen die Scheidemauern aus Fachwerk und das Holz muß bei jeder Feuermauer ausgewechselt werden.

§ 234.

Von den freistehenden Mauern.

Höfe, Gärten u. dgl. werden öfters mit Mauern eingefaßt. Eine solche freistehende Mauer muß sich durch ihre eigene Schwere halten, und ist den Windstößen,

wie der Witterung ganz ausgesetzt. Man verwendet dazu Mauerbrocken, Backsteine, und unter gewissen Umständen auch Werksteine oder Quader. Darnach richtet sich ihre Dicke, und ihre Höhe nach der Sicherheit, welche damit erreicht werden soll. Man hat daher auf die Fundamente solcher Mauern, auf ihre allenfallsige Verstärkung durch Pfeiler und auf ihre Bedachung zu sehen.

Das Fundament muß breit genug seyn, und besteht, wo es möglich ist, aus Mauerbrocken. Eine Mauer von 8 Fuß ist nicht leicht zu übersteigen, und daher wird dieses Maaß gewöhnlich bei einer Hof- oder Gartenmauer angenommen.

Soll die Mauer von Backsteinen aufgeführt werden, so kann man ihr zur Ersparung an Materialien Pfeiler geben, wie Fig. 5 im Grundriß A und im Aufriß B zeigt. Bei der oben angegebenen Höhe können die Pfeiler 9 Fuß von einander entfernt, und jeder Pfeiler 3 Stein oder 3 Fuß lang werden. Die Pfeiler bestehen dann aus ganzen und die Felder aus halben Steinen. Dabei ist es gut, wenn man zu dem Fundamente außer dem Boden eine durchlaufende Quaderschichte von der erforderlichen Breite verwenden kann.

Bei Gartenmauern läßt man gerne die Pfeiler nach außen vorstehen, um gegen den Garten eine gleiche Fläche zu erhalten, damit die Spalierbäume besser angebracht werden können.

Dergleichen Mauern können auf verschiedene Arten abgedacht werden. In Gegenden, wo Werksteine zu haben sind, werden sie mit großen Platten, wie Fig. 6 zeigt, belegt. Diese Steine erhalten zu beiden Seiten einen Tropffall, a und b und deßhalb muß die Bedachung wenigstens 6 Zoll breiter werden, als die Mauer dick ist.

Die Fugen dieser Steine müssen gut verkittet werden, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann. In manchen Ziegeleien werden auch zur Bedachung solcher Mauern

besondere Steine fabrizirt, welche die Form der eben gedachten gehauenen Platten und auch auf zwei Seiten Tropffälle haben. Dergleichen geformte Steine werden nur 2 bis 3 Zoll dick, und daher ist es möglich, solche gut auszubrennen und dann geben sie eine schöne und dauerhafte Abdachung.

Außer diesen besonders geformten Steinen wendet man zur Bedachung dergleichen Mauern gewöhnliche Ziegel oder Hohlziegel an. Bei Gartenmauern richtet man gern den Fall nach außen, um die Spalierbäume zu schonen.

In Augsburg bezeichnet das Eigenthumsrecht einer Mauer die Neigung des Abfalles, und dieser wird dem Besitzer der Mauer zugewendet.

Die gewöhnliche Einfassung der Höfe geschieht durch Mauern von Brocken oder Feldsteinen, wo dergleichen zu haben sind. Bei 9 Fuß Höhe muß eine solche Mauer 18 bis 20 Zoll dick gemacht werden, und diese erhält dann zur Verstärkung alle 10 bis 12 Fuß einen Pfeiler 3 bis 4 Fuß lang und 2 Fuß dick.

Die Bedachung einer solchen Mauer kann aus Platten wie sie in vielen Gegenden in den Steinbrüchen gefunden werden, und die bei hinlänglicher Breite 5 bis 6 Zoll dick sind, bestehen. Diese Bedachung ist zwar die beste, aber sie kann aus Mangel an solchen Steinen nicht allgemein seyn. Uebrigens bedient man sich zur Bedeckung so breiter Mauern der schon gedachten Ziegel und Hohlziegel, welche in guten Mörtel gelegt werden müssen.

Wenn eine leichte und durchsichtige Einfriedung und dabei Schönheit verlangt wird, werden bloß Pfeiler gemauert oder von Werksteinen hergestellt, und die Felder mit Staketen ausgefült, oder wohl gar mit zierlichen Geländern von Gußeisen.

Von Futtermauern und Stützmauern wurde schon früher gehandelt und diese werden hier übergangen.

§. 235.

Von den hölzernen Wänden.

In Gegenden, welche Ueberfluß an Baustämmen haben, werden landwirthschaftliche Gebäude, und selbst Wohnhäuser ganz von Holz zusammengefügt, und nur diejenigen Theile, woran der Küchenheerd steht und der Ofen gesetzt wird, werden von Stein aufgeführt. Alle Wände dieser Gebäude bestehen aus bezimmerten Hölzern und man nennt sie Blockhäuser.

In jenen Gegenden sind dergleichen Gebäude sehr beliebt, denn sie sind ganz trocken und im Winter warm. Wenn sie isolirt stehen, so sind sie auch nicht so feuergefährlich als man glaubt, und ihre äußere Ansicht ist ganz ländlich, besonders wenn sie Dächer mit vorstehenden Sparren erhalten, welche die hölzernen Wände von außen gegen den anschlagenden Regen schützen.

Bei Blockhäusern muß man darauf sehen, daß sie auf einen Grundbau gestellt werden, der 1 bis 2 Fuß von der Erde erhöht ist, damit die Bodenfeuchtigkeit von der ersten Holzschichte abgehalten wird.

Es gibt zweierlei Construktions-Arten der Blockwände. Die erste ist Fig. 7 Lit. A im Aufriß vorgestellt. Die bezimmerten Hölzer a b c werden aufeinander gelegt, und an den Ecken, oder wo Scheidewände eingreifen, überplattet. Es werden nämlich die Hölzer, welche die Ecken bilden sollen, wie B und C zeigt, mit über einander greifenden Blättern versehen, und dann die Hölzer mit Diebeln von Eichenholz, wie bei d und e vorgestellt ist, zusammen befestiget. Dergleichen Ueberblattungen kommen auch bei Scheidewandungen vor, wenn sie wie bei f und g mit den äußern Wänden verbunden werden sollen. Thüren und Fenster erhalten Einfassungen oder Zargen, welche so breit

als dick die Blockwände sind, und mit diesen werden die horizontal liegenden Hölzer verzapft und vernuthet.

Die zweite Construktionsart ist Fig. 3 bei B im Aufriß und bei B im Grundriß vorgestellt. Eine solche Wand besteht aus senkrecht stehenden Säulen, welche mit Nuthen versehen sind, und in solche werden die mit Zapfen versehenen horizontal liegenden Hölzer eingeschoben. Die senkrechtstehenden Säulen kommen an die Ecken, aber auch dahin, wo eine Scheidewand angebracht werden soll. Im Grundriß Lit. B ist eine solche Eckſäule mit a bezeichnet. Diese hat von zwei Seiten schwalbenschwanzförmige Nuthen, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, und in diese werden dann die horizontal liegenden Hölzer mit ihren Zapfen eingeschoben. Im Aufriß A ist die Eckſäule ebenfalls mit a bezeichnet und die horizontal liegenden Hölzer mit b b u. s. w.

Blockwände erhalten eine Dicke von 9 bis 12 Zoll und innen werden sie, so weit sie Wohnstube und Kammer einschließen, bereifelt und mit Mörtel abgeputzt, in Ställen aber bloß mit Lehm verstrichen. Dabei ist noch zu bemerken, daß die Fugen der Querhölzer, nämlich wo sie aufeinander liegen, abgehobelt werden.

§. 236.

Von den hölzernen Wänden mit einem Hängwerke.

Wenn in einem obern Stockwerke eine Wand aufgeführt werden muß, welche keine unter sich hat, und welcher auch sonst keine Unterstützung mit Säulen gegeben werden kann, so muß diese Wand nothwendig mit einem Hängwerke versehen werden, damit sie sich selbst trägt, ohne die Balkenlage, oder den einzelnen Balken, worauf sie zu stehen kommt, zu belasten. Wenn es nicht nöthig ist, dergleichen Wände mit Thüren zu versehen, so ist

die Construktion ganz einfach; kommen aber Thüren vor, so wird ihre Construktion etwas zusammengesetzter. Bei der Construktion einer sich selbst tragenden Wand ist die Länge derselben zu berücksichtigen, denn von dieser hängt es ab, ob nur eine oder zwei Hängsäulen angebracht werden sollen.

Fig. 9 stellt eine sich frei tragende Wand vor, von etwa 24 Fuß Länge. Hier ist bloß eine Hängsäule nothwendig, und wenn die Balken, worauf sie gesetzt wird, noch einer Unterstützung bedürfen, so wählt man nur ein tüchtiges Holz zur Schwelle a b von 11 — 12 Zoll Höhe. Die Balken werden dann mit Schraubenbolzen an die Tragschwelle befestiget. Das ganze Hängwerk besteht aus der gedachten Schwelle a b, aus den beiden Streben c d und e f und aus der Hängsäule g. Die Streben werden unten in die Schwelle und oben in die Hängsäule versetzt. Unten wird an der Hängsäule das Trageisen angebracht.

Eine solche Wand wird entweder auf beiden Seiten mit Brettern verschalt und dann berohrt oder bereifelt und hierauf verputzt, oder sie wird übrigens wie eine Fachwand behandelt, und mit Riegelsteinen ausgemauert.

§. 237.

Wenn in einer sich frei tragenden Wand in der Mitte eine Thür angebracht werden soll, so müssen dabei zwei Hängsäulen angebracht werden, wie aus Fig. 10 hervorgeht. Das Hängwerk besteht demnach aus der Schwelle a b und aus den Streben c d und e f, welche die beiden Hängsäulen g und h tragen und aus dem Spannriegel i. Durch die beiden Hängsäulen wird die Thür in der Mitte der Wand gebildet und die Schwelle wird nach der Thürbreite bis auf 2 Zoll ausgeschnitten. Die Hängsäulen werden mit der Schwelle mittelst Trageisen verbunden. Diese Wand wird in Hinsicht ihrer Ausfüllung wie die

vorige behandelt, entweder verschalt und bereifelt, oder mit Riegelsteinen ausgemauert.

Dergleichen freitragende Wände sind eigentliche Hängwerke, und da von dergleichen Zimmerwerken weiter unten gehandelt wird, so kommt auch noch das Weitere, was hierüber zu erinnern wäre, dann vor.

§. 238.

Von leichten Scheidewänden aus Bohlen oder Brettern.

In den obern Stockwerken der Wohngebäude wird es oft nothwendig, Scheidewände anzulegen, welche keine unter sich haben, und wenn man nicht die eben beschriebenen Wände mit Hängwerken anbringen will, so kann man mit Bohlen oder auch nur mit Brettern Wände herstellen, die so leicht ausfallen, daß durch sie die freiliegenden Balken nicht eingeschlagen werden. Dergleichen Bohlen- und Bretterwände haben aber auch noch den Vortheil, daß sie bald ausgeführt werden können, und dabei wohlfeil sind.

Dergleichen Wände können quer über die Balken oder parallel mit solchen gesetzt werden. Fig. 11 ist eine Wand aus dreizölligen Bohlen zusammengesetzt. Um für die Dielen einen Anhalt zu bekommen, werden unten und oben, nämlich an den Fußboden und an die Decke starke Latten mit langen eisernen Nägeln angenagelt. An diese werden nun die blos gesäumten Bohlen angenagelt. Diese nur drei Zoll dicke Wand wird zu beiden Seiten gereifelt oder berohrt und auf die gewöhnliche Art verputzt. Es ist leicht begreiflich, daß auf eine sehr leichte Art Thüren in einer solchen Wand angebracht werden können.

Fig. 12 stellt eine Scheidewand aus $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Brettern construirt vor. Auch hier wird unten am Fußboden und oben an der Decke eine starke Latte angenagelt.

Die senkrecht stehenden, blos gesäumten Bretter werden an diese Latten angenagelt und die Verdopplung oder die zweite Brettdicke gleicht die Latte aus, so daß sie mit der Wand bündig liegt. Hat die Wand, wie oben Fig. 12 zeigt, eine Thür in der Mitte, so werden zuerst die Bretter nach der Oeffnung der Thüre a b und c d unten und oben festgenagelt und dann erst das Brettstück e eingeschoben. Die übrigen Bretter der ersten Lage werden alle der Länge nach eingesetzt und festgenagelt. Auf der andern Seite aber erhalten die Bretter die Richtung nach f g und stoßen ober der Thüre nach der Linie h i zusammen. Wände auf diese Art construirt erhalten eine Holzdicke von drei Zoll. Auf beiden Seiten werden sie gereifelt, und somit erhält die ganze Wand eine Dicke von 5 Zoll.

Sollte eine Wand gerade zwischen ein Balkenfeld treffen, so müssen Wechsel zwischen die Balken gelegt werden, und auf diese werden dann die Latten zum Ansatze der Bohlen oder Dielen angenagelt.

§. 239.

4. Von den Thoren, Thüren und Fenstern.

Entweder hat ein Gebäude eine Einfahrt oder eine Eingangsthür, oder auch mehrere dergleichen, je nachdem es die Größe des Gebäudes oder das übrige Bedürfniß erfordert.

Jedes Gebäude, von großem oder kleinem Umfange soll nach Bedürfniß eine Erhöhung vom Boden erhalten, welche Erhöhung den Sockel bildet. Ein Einfahrtsthor aber muß immer in gleicher Höhe mit dem Boden liegen, und daher sind immer die Stufen, die zu den Vorplätzen oder Gängen führen, im Innern der Durchfahrt angebracht. Bei einer Eingangsthür werden gewöhnlich die Stufen, die in den Hausflur führen, außen angebracht, und diese heißen dann Freitreppen.

Die Einfahrtsthore und die Eingangsthüren sind wesentliche Theile, sowohl für die innere Einrichtung als auch für die Außenseiten und daher sollten sie symmetrisch zum Ganzen angelegt werden.

Wenn der Eingang in ein Gebäude nicht in der Mitte angebracht werden kann, so geht dadurch die Symmetrie verlohren und wenn das Gebäude von Bedeutung ist, so sucht man zwei wirkliche Thore oder Thüren oder zu der wirklichen eine Blindthüre anzubringen. Dieser Behelf kann dann von guter Wirkung seyn, wenn beide einander vollkommen ähnlich hergestellt und maskirt werden.

§. 240.

Die Weite und Höhe eines Thors richtet sich nach den Bedürfnissen und Verrichtungen, die in dem Gebäude vorgenommen werden müssen. Wird die Einfahrt blos mit Chaisen befahren, so ist das Thor mit 8 bis 10 Fuß weit genug. Scheuernthore müssen 12 Fuß weit und eben so hoch werden, um mit einem beladenen Heu- oder Getraidewagen einfahren zu können. In Wohngebäuden gehen die Thorflügel nach innen auf, hingegen bei Scheunen nach außen, um die ganze Länge der Dreschtenne benutzen zu können. Bei größern Wohn- und andern Gebäuden von Bedeutung ist darauf zu sehen, daß die Höhe des Thors mit der Breite in einem guten Verhältniß steht. Dergleichen Thore können mit einem Halbkreis oder auch recht winklicht geschlossen werden. Beträgt die Weite des Thors mehr als 8 Fuß, so wird der gerade Schluß, welcher mit Werksteinen ausgeführt werden muß etwas schwierig und die Kreislinie ist dann vorzuziehen, zum voraus gesetzt, wenn man dem Thor die gehörige Höhe geben kann.

Die Einfassungen der Thore zu beiden Seiten heißen die Gewände und dieselben sollen wo möglich von Werksteinen hergestellt werden, weil sie dauerhaft sind und

nicht so leicht eine Beschädigung erhalten. Uebrigens werden die Thorgewände zu beiden Seiten mit Abweichsteinen geschützt. Die Schwellen oder die Sohlen der Thore, woran die Thürflügel ihren Anschlag haben, müssen mit eisernen Schienen versehen werden.

§. 241.

Um die Vorplätze und Durchfahrten zu erhellen, werden Oberlichter angebracht. Schließt sich das Thor mit einem Bogen, so wird in gleicher Höhe mit den Kämpfern ein starkes Anschlagholz, das nach Umständen mit Gesims-Gliedern verziert werden kann, eingelegt. An dieses Holz schlagen die Thorflügel an, und der obere Theil wird mit Rahmen versehen, die mit Glastafeln ausgefüllt sind. Oft aber werden auch die Oberlichter in den Thorflügeln selbst angebracht, welche dann auch mit diesen aufgehen. Was die Oberlichter betrifft, so gilt dieß auch von den Thüren. Auch wenn eine Thür einen geraden Sturz hat, kann ein Anschlagholz eingelegt und dadurch das Oberlicht von den Thürflügeln abgesondert werden, sobald die Thüre im Ganzen eine genügende Höhe dazu hat.

Auch bei den Eingangsthüren macht man die Gewände und Stürze gerne von Werksteinen, weil sie dauerhafter sind, als gemauerte und gezogene Einfassungen.

Eine Thür soll wenigstens 4 Fuß Breite haben, und bei dieser Dimension bekömmt sie nur einen Flügel; wird sie aber, was zweckmäßiger und schöner ist, 5 Fuß und darüber breit, so muß sie mit zwei Flügeln versehen werden.

Das schönste Verhältniß der Breite einer Thür zu ihrer Höhe ist wie 1 zu 2, in so ferne nämlich es die Stockwerkhöhe erlaubt.

Thür- und Thorflügel bewegen sich am leichtesten in Pfannen und Angeln, und ein solches Beschläg ist übrigens auch das wohlfeilste, weil dadurch die starken Bän-

der erspart, und die Thürkloben beseitiget werden, die sehr schwer zu befestigen sind.

§. 242.

Innere Thüren werden in Scheidemauern und Scheidewänden angebracht. Sie erhalten nach der Dicke der Mauer oder der Wand ein Futter, und zu beiden Seiten eine Verkleidung, welche über den Verputz der Wand hervorsteht und eine Einfassung bildet. Uebrigens unterscheidet man ein- und zweiflügliche Zimmerthüren, und dann auch Tapetenthüren, welche keine hölzerne Verkleidung haben, und, wenn sie geschlossen sind, mit der Wand eine gleiche Fläche bilden.

Eine einfache Zimmerthür wird 3 bis 3 Fuß 3 Zoll breit, und erhält dabei eine Höhe von 6—7 Fuß. Eine Doppelthüre oder eine mit zwei Flügeln bekömmt 5 Fuß Breite und 8 Fuß Höhe und darüber. Eine Tapetenthür wird 2—3 Fuß breit und allenfalls 6 Fuß hoch.

Zur Befestigung des Futters und der Verkleidung werden bei Zimmerthüren entweder Zargen oder nur Pflöcke eingemauert.

Manchmal kommen auch noch Balkonthüren vor, welche bis auf die Fußböden heruntergehen.

§. 243.

Von den Fenstern.

Bei einem Fenster kommen vor: die Gewände, die Stürze und die Fenster- oder Sohlbänke; ferner ist dabei die Brüstung oder die Höhe vom Fußboden bis auf den Fenstersims zu bemerken. Gewöhnlich wird der Fenstersturz gerade gemacht, bisweilen aber auch nach einer Kreislinie geformt. Gewände und Stürze, so wie die Fensterbank werden öfters von Werksteinen hergestellt; übrigens aber gemauert. Zu Sohlbänken verwendet man

in hiesiger Gegend den Solenhofer Stein, welcher eine Dicke von $\frac{5}{4}$ Zoll hat. Dergleichen Steine werden auch häufig angewendet, wenn Gewände und Stürze von Backsteinen gemauert werden. Der gerade gewölbte Schluß eines Fensters heißt ein scheitrechter Bogen oder Gewölb, und bekommt gegen die Mitte nur eine schwache Steigung, welche gerade abgeputzt wird.

Die Fensterstöcke sollten nicht sogleich eingesetzt und die Gewände dann aufgemauert werden, sondern erst später, wenn das ganze Thürgerüste hergestellt ist, weil sonst die Fensterstöcke leicht eine Beschädigung erhalten. Fig. 13 ist der Grundriß von einer Fensteröffnung. Bei a b ist der Anschlag und an diesen stellt sich der Fensterstock, und wird dann mit Bandstiften c und d an den Anschlag befestiget.

In einem gewöhnlichen Wohnhause erhalten die Fenster eine Breite von 3 Fuß 3 Zoll und wenigstens eine Höhe von 5 Fuß. Die Höhe der Brüstung soll 3 Fuß betragen. Größere Gebäude erhalten breitere Fenster, und dann ist das schönste Verhältniß der Breite zur Höhe, wie 1 zu 2.

§. 244.

Fenster und Thüren erhalten gewöhnlich Einfassungen und sonstige Verzierungen. Es erlaubt der Raum hier nicht, eigentliche Muster zu Thür- und Fensterverzierungen vorzulegen, und daher soll nur von einigen wesentlichen Theilen derselben jetzt die Rede seyn. Fig. 14 ist ein Eingangsthor. Dasselbe ist mit einem Bogen geschlossen, und das Verhältniß der Breite zur Höhe ist beinahe wie 1 zu 2. Die Breite der quadrirten Einfassung beträgt den vierten Theil der ganzen Thorbreite. Das Uebrige ist aus der Zeichnung zu ersehen.

Fig. 15 ist eine Eingangsthür, wozu eine Treppe führt. Jene ist 5 Fuß breit und 10 Fuß hoch, und hat das oben angegebene Verhältniß wie 1 zu 2.

Bei den hier angebrachten Verzierungen können folgende Verhältnisse beobachtet werden: Die Einfassung kann den sechsten Theil der ganzen Thürbreite betragen, und der Zwischenraum von der Einfassung bis zum Verdachungsgesims kann wieder die Breite der Einfassung ausmachen. Das Uebrige ist aus der Zeichnung, ohne weitere Erklärung, zu ersehen.

Fig. 16 ist ein Bogenfenster und Fig. 17 eines mit einem geraden Sturz und einer einfachen Einfassung.

§. 245.

Von den Gewölben.

In dem ersten Theile dieses Werkes wurde von den Brückengewölben, von ihrer Form, Gründung und Ausführung gehandelt, und das hierüber Vorgetragene ist auf den Gewölbbau im Allgemeinen anwendbar. Hier aber soll von den zu überwölbenden Räumen im Innern der Gebäude das Vorzüglichste erinnert werden. In Hinsicht der untern Wölbungslinie unterscheidet man folgende Gewölbarten oder vielmehr Gewölbbögen:

1.) Gewölbe nach dem vollen Bogen, oder nach einer halben Kreislinie geformt.

2.) Gewölbe nach flachen Bögen, nämlich nach einem Kreisstück, welches kleiner als der Halbkreis ist.

3.) Gewölbe nach einem verdruckten oder elliptischen Bogen. Die Verzeichnung der gedruckten Bögen wurde schon im ersten Theile angegeben.

4.) Gewölbe nach gothischen Bögen, welche gewöhnlich Spitzbögen heißen.

5.) Gewölbe nach der Kettenlinie.

6.) Gerade oder scheitrechte Gewölbe, und endlich

7.) überhöhte Gewölbbögen und Gewölbe, welche vorzüglich beim Bau gemauerter Treppen vorkommen.

Bei einem zu überwölbenden Raume können mehrere der hier genannten Gewölblinien vorkommen, und daher unterscheidet man ihrer Form nach folgende Gewölbarten:

a Tonnengewölbe, deren untere Wölbungsfläche einen halben Cylinder bildet.
b Muldengewölbe.
c Spiegelgewölbe.
d Kreutzgewölbe.
e Böhmische Gewölbe.
f Kuppelgewölbe.
g Kappen- oder Gurtgewölbe.
h Gothige Gewölbe.
i Scheitrechte Gewölbe.

§. 246.

Das Tonnengewölbe.

Das Tonnengewölbe kommt am häufigsten bei Kellern u. dgl. vor. Die Bogenlinie kann ein voller- oder ein gedrukter Bogen seyn. Tonnengewölbe machen den Maurern nicht viele Schwierigkeiten, und man hat nur sorgfältig darauf zu sehen, daß nicht unter- noch viel weniger überwölbt wird, das heißt, die Steine sollen immer nach dem Fugenschnitt gelegt werden. Der Stein muß immer mit dem Bogenstück worauf er steht, einen rechten Winkel machen.

Beim Wölben mit Backsteinen muß man vorzüglich darauf sehen, daß so schwache Fugen als möglich gemacht werden, und daher muß der Sand zum Mortel durch ein Sieb oder Wurfgitter geschlagen werden, damit die großen Brocken beseitiget werden.

Beim Wölben der Tonnengewölbe laufen gewöhnlich die Schichten parallel mit den langen Seiten, sie können aber auch eine diagonale Richtung erhalten, was jedoch keinen wesentlichen Nutzen gewährt. Gewöhnlich werden dergleichen Gewölber einen halben Stein stark ausgeführt; manchmal aber müssen sie mit Gurten verstärkt werden, vorzüglich dann, wenn das Gewölbe eine Mauer zu tragen bekommt. Dergleichen Gurte werden dann einen Stein stark und gewöhnlich zwei dergleichen breit. Kommen in den langen Seiten eines Tonnengewölbes Fenster vor, so muß ein Schild eingewölbt werden. Man hat zweierlei Arten dergleichen Schilde zu wölben. Fig. 18. Lit. A und B ist der Grund- und Aufriß eines Tonnengewölbes mit den zweierlei Arten einen Schild heraus zu wölben. Wendet man die Figur A an, so muß das Gewölbe zu beiden Seiten des Fensters mit zwei einsteinigen Gurten c d und e f versehen werden. Zwischen beide wird der Bogen bei a gesprengt und dann der Schild, wie aus der Zeichnung zu sehen ist, zugewölbt. Wird die zweite Art gewählt, so wird das Gewölbe zu beiden Seiten des Fensters g h und i k ausgesetzt oder zwei Wangen bis auf die Höhe l Lit. B herausgemauert, dann der Schild eingeschalt und mit den übrigen Gewölbschichten auf die Gehre, wie aus dem Grundrisse zu sehen ist, überwölbt. Die Gehre bildet sich von h bis b und von h bis b. Im Aufriß ist der Schild mit m l bezeichnet.

§ 247.

Das Muldengewölbe.

Das Muldengewölbe ist ein Tonnengewölbe, welches auch an den beiden schmalen Seiten aufgebogen ist. In den vier Ecken entstehen dadurch Gehren. Fig. 19 ist der Grundriß eines Muldengewölbes. Die Gehren die aus den vier Ecken nach einem Winkel von 45 Grad her-

auf laufen, sind mit a b und c b und mit d e und f e bezeichnet. Wenn ein Muldengewölbe eingeschalt wird, so müssen für die diagonalen Richtungen oder für die Gehrungen besondere Bögen aufgezeichnet und eingestellt werden. Hat das Gewölbe eine große Sprengweite, so werden auch noch mehrere Schichtbögen nothwendig. Hier sind einige mit g b, u. s. w. bezeichnet. Diese Schichtbögen sind jedoch nur Abschnitte von dem Hauptbogen des Gewölbes. Solche Hauptbögen haben aber die Richtung von k nach l.

§. 248.

Das Spiegelgewölbe.

Das Spiegelgewölbe ist ebenfalls ein von vier Seiten aufgebogenes Gewölbe, welches von den Ecken aus vier Gehren bildet, aber in der Mitte ein gerades Feld hat, das der Spiegel des Gewölbes genannt wird. Fig. 20 ist der Grundplan zu einem Spiegelgewölbe und das ebene Feld in der Mitte ist mit a b c d bezeichnet.

Dieser ebenen Fläche wegen aber ist ein Spiegelgewölbe, zumal nach großen Dimensionen, nicht gut von Backsteinen herzustellen. Daher werden dergleichen Gewölbe gewöhnlich von Holz ausgeführt, und das mittlere Feld zu einem Deckengemälde benutzt.

§. 249.

Das Kreuzgewölbe.

Das Kreuzgewölbe kommt in der hohen wie in der landwirthschaftlichen Baukunst sehr oft vor. Kreuzgewölbe eignen sich zur Ueberwölbung jedes Raumes, wobei sie Festigkeit und Schönheit miteinander verbinden. Man bringt sie daher in Tempeln und Prachtgebäuden, in Wohnhäusern bei Einfahrten, Vorplätzen, bei andern Gemächern, welche feuerfest seyn sollen, bei Bräuhäusern, Ställen u. s. w. an. Die Construktion dieser Gewölbe ist daher von Wichtigkeit und verdient eine nähere Beschreibung.

Das Kreuzgewölbe besteht eigentlich aus zwei in einander geschobenen, gleich hohen Tonnengewölben, welche nach ihren Diagonalen Gräthe bilden.

Bei Kreuzgewölben vereiniget sich die ganze Last in den Gräthen, und diese wirkt auf die vier Pfeiler, woraus das Gewölbe entspringt. Daher gibt man öfters den vier Ecken vorspringende Pfeiler, und dann ist es nicht nöthig, die übrigen vier Mauern so stark wie bei einem Tonnengewölbe aufzuführen. Sehr oft werden auch die Kreuzgewölbe auf Säulen von Werksteinen gesetzt, wozu jedoch eine sehr feste Steinart gewählt werden muß, welche der Last eine hinlänglich rückwirkende Festigkeit entgegenstellt.

Kreuzgewölbe können, je nachdem es die Umstände gestatten, volle Zirkel oder elliptische Bögen haben; nur muß man im letzten Falle die Widerlager verstärken, oder die Mauer zusammen ankern.

Wenn ein zu überwölbender Raum kein Quadrat bildet, so gibt man gewöhnlich der kleinsten Bogenweite einen vollen Zirkel und da die Bögen alle gleiche Höhe haben, so werden die weitern verdruckt.

Fig. 21 ist ein Kreuzgewölbe im Grundrisse A und im Durchschnitt oder Aufriß B vorgestellt.

Die Einschalung eines Kreuzgewölbes ist von Wichtigkeit und da sich die Maurer zweierlei Arten bedienen, so sollen beide kürzlich erklärt werden.

Erste Art, ein Kreuzgewölbe einzuschalen. Fig. 21 Lit. A sind bei a b c und d die vier Ecken des zu überwölbenden Raumes, welcher im vorliegenden Fall vier hervorstehende Eckpfeiler hat. Ist die Weite eines zu überwölbenden Raumes sehr groß, so kann man auch diesen Pfeilern eine große Stärke geben, ohne dadurch den übrigen Raum bedeutend zu vermindern. An den vier Umfassungsmauern werden vier Bögen aufgerichtet und somit kommt von a nach b und von b nach d u.

s. w. ein Bogen. Ferner setzt man in die Mitte einen Bogen, und zwar in der Richtung von e nach f. Ist das Gewölbe groß, so werden noch mehrere Bögen, wie hier von g nach h und von i nach k angebracht. Auf diese Art wird das ganze Gewölbe wie ein Tonnengewölbe eingeschalt. Nun kommen die Schallatten auf die eingerichteten Bögen, und zwar nach der Linie l m.

Hierauf zieht man nach der Höhe des Bogens eine Schnur, von dem Punkte b nach c, und senkelt von dieser auf die Schalung herab, um sich auf dieser verschiedene Punkte bezeichnen zu können. Durch diese Punkte wird nun mittelst einer schwachen aber geraden Latte, welche sich über die Schalung biegen läßt, eine starke Bleilinie gezogen, und somit entsteht auf der Schalung die Linie b c. Auf dieselbe Art verfährt man mit der Linie a d und somit sind die vier Gräthe des Gewölbes verzeichnet.

Bei größern Gewölben wird die Linie e p zu groß seyn, als daß die, auf die Gräthe angepaßten Schallatten, die Gewölbsteine vor dem Schlusse tragen können, und daher müssen noch mehrere Bögen, welche jedoch nur Abschnitte von dem ganzen Bogen sind, nach der Richtung e p eingeschaltet werden.

Nun ist das ganze Gewölbe eingeschalt und es kann angefangen werden zu wölben.

§. 250.

Zweite Art, ein Kreuzgewölbe einzuschalen. Die nun folgende Einschalung eines Kreuzgewölbes halte ich, meinen Erfahrungen gemäß, für besser, als vorige. An die Umfassungsmauern kommen ebenfalls vier Bögen, und dann wird ein ganzer Bogen nach der Diagonale c b Fig. 21 Lit. A gestellt. Nach der andern Diagonale, nämlich nach a d kommen zwei halbe, welche sich im Mittelpunkt des Gewölbes bei p an den ganzen an-

schließen. Bei größern Gewölben muß man die Bögen auf Sohlen oder Schwellen stellen, so daß die Bögen wenn sie vor dem Schlusse belastet werden, keinen Seitenschub gegen die Widerlager ausüben können. Daher müssen auch die halben Bögen auf Schwellen gestellt und so abgebunden werden, daß sie mit dem Ganzen mittelst Zwingen zusammen gehalten werden können, damit auch diese nicht nach dem Widerlager schieben, wenn die Last der Gewölbsteine auf sie drückt.

Man thut wohl, wenn man dem Diagonalbogen einige Zoll Höhe mehr gibt, weil das Gewölbe dadurch mehr Festigkeit bekommt.

Wenn der Schild von p bis k lang ist, so werden noch Mittelbögen eingerichtet, welche Abschnitte von diesem sind.

Wenn die Gewölbbögen so weit gerichtet sind, kann ein geübter Maurer ohne Weiteres zu wölben anfangen; muß man aber ungeübte Maurer anstellen, was oft der Fall ist, so kann man eine Schalung von Latten anbringen.

Diese Schallatten werden dann von den äußern Bögen, welche nach der Richtung a b u. s. w. stehen, auf die Grath- oder Diagonalbögen gelegt, und auf dieser Schalung wird dann zu wölben angefangen.

In dem vorliegenden Falle wird die Einschalung nicht auf ein Mal, sondern nur theilweise, so wie das Gewölbe wächst, vorgenommen, damit die Maurer zwischen den Bögen auf einer unter denselben angebrachten Rüstung stehen können, wodurch das Gewölbe weit bequemer hergestellt werden kann, als wenn die Arbeiter auf der Schalung stehen müssen.

Wie bei allen Gewölben, also auch bei Kreutzgewölben werden die Bögen auf wagrecht liegende Schwellen gestellt, und unter diese müssen Keile gegen einander geschoben werden, damit man die Gewölbbögen nachlassen und die Schalung bequemer wegnehmen kann, wenn das Gewölbe geschlossen ist.

Wir kommen nun zur Ueberwölbung selbst, nämlich zur Verbindung der Steine, welche bei Kreutzgewölben beobachtet wird, und es gibt zweierlei Arten derselben.

§. 251.

Erste Art, ein Kreutzgewölbe herzustellen.

Man hat die Gewohnheit, an den Umfassungs-Mauern eine Vertiefung nach den Wölbungslinien, einen halben Stein hoch, nämlich so dick das Gewölbe wird, und 3 bis 4 Zoll tief zu lassen. Diese Vertiefung dient zu einem Ansatz und zur Verbindung des Gewölbes mit der Mauer. Inzwischen ist eine solche Vertiefung nicht unbedingt nothwendig, und die Wölbung kann auch stumpf an die Mauer gesetzt werden. Aus welcher Ursache dieses geschehen kann, werden wir bald einsehen.

Alle weit gespannte Gewölbe setzen sich etwas, zumal, wenn man dem Mörtel nicht Zeit genug zur Erhärtung läßt, und die Bogen zu früh ausnimmt. Greift nun das Gewölbe in die äußern Mauern, so setzt sichs in der Mitte mehr als an jenen. Schließt es sich aber stumpf an die Mauern, so erfolgt eine gleiche Senkung.

Wo das Gewölbe in die Umfassungsmauern eingreift, kann es sich nicht setzen, wohl aber in der Mitte, und daher würde hier die Wölbungslinie zu schwach werden. Aus diesem entspringt die Regel: *den Diagonalbögen mehr Höhe als den Bögen an den Umfassungsmauern zu geben.*

Wenn das Gewölbe nach einer der vorbeschriebenen Arten eingeschalt ist, so wird in den vier Ecken zu mauern angefangen. Wenn der Grathbogen ohne eine Vorlage oder einen kleinen Pfeiler bloß aus den Ecken entspringt, so wird mit einem Backsteinviertel angefangen, welches nach dem Grath zugehauen wird. Ist aber ein vorspringender Pfeiler vorhanden, so wird nach der Größe

desselben der erste Stein zugehauen und in Mörtel gelegt. Die Richtung der Schichten geht immer rechtwinklicht und horizontal von den Bögen der Umfassungsmauern nach den Grathbögen, nämlich von a nach y und von y nach z wie Fig. 21 Lit. A zu sehen ist. Daß dabei die Lagerfugen immer gegen das Centrum ihres Zirkels gerichtet werden müssen, versteht sich von selbst.

Auf diese Art wird das Gewölbe nur ½ Stein dick und an den Gräthen müssen die Steine nach der Wölbungslinie zugehauen werden. Dieß ist die gewöhnlichste Art, einen Raum mit einem Kreutzgewölbe zu überbauen.

§. 252.

Zweite Art, ein Kreuzgewölbe herzustellen.

Es wurde schon angeführt, das bei einem Kreutzgewölbe die vier Ecken das Widerlager ausmachen, und mithin aller Seitenschub auf diese wirkt. Dabei ist begreiflich, daß man auf die Verbindung der Gräthe mit den Schildern des Gewölbes ein Augenmerk richten müsse. Eine solche Verbindung der Steine aber wird die beste seyn, welche es möglich macht, den Gräthen mehr Stärke zu geben, das heißt: solche einen Stein stark herzustellen, wenn die Schilde oder Kappen nur ein Gemäuer von einem halben Stein erhalten.

Bei einem solchen Verband erhalten die Steine der Gewölbschichten die Richtung a b Fig. 22 Lit. A. Das Wölben wird, wie bei dem vorigen Fall, in den vier Ecken angefangen, und sowohl bei den einen Stein starken Grathbögen, wie bei den halbschühigen Kappen wird einerlei Fugenschnitt beibehalten, und dabei erhält jede Gewölbschichte der Kappe ihre eigene Verspannung. Diese Art heißen die Maurer auf den Schwalbenschwanz wölben, und wir halten sie auch für die beste.

Die vier einen Stein hohen und breiten Gurte oder Gräthe machen, von oben herab gesehen, die Diagonalstreifen c d, e f Fig. 22 Lit. A.

Fig. 22 Lit. B ist g h i die höchste Höhe des Schildes nach der Durchschnittslinie Fig. A a x und k der Gurtbogen.

Die Fig. 23 zeigt den Diagonalbogen a b c und die beiden Gurtbögen a d e und e f c; ferner bei Lit. g die Verbindung des Gurtbogens.

Um diese Verbindung deutlich zu machen, werden bei Fig. 26 zwei sich deckende Schichten in einem etwas größern Maasstabe vorgestellt.

Bei dieser Art zu wölben müssen die Steine an den Köpfen nach dem Fugenschnitte etwas zugehauen werden, damit jede Schichte ihre eigene Spannung von einem Widerlager zum andern erhält. Bei Fig. 24 ist die Form zu sehen, welche die Steine bekommen müssen.

Damit die Maurer immer die Richtung der Schichten a b Fig. 22 Lit. A, welche mit der Mauer e f einen Winkel von 45 Grad macht, erhalten, verfertigen sie sich ein sogenanntes Schrägmaß auf folgende Art.

Sie reißen sich Fig. 25 ein richtiges Quadrat a b c d auf, ziehen in solchem die Diagonale b d und verlängern die Grundlinie von a d bis e. Hierauf richten sie zwei Latten, daß sie bei d in einander geschoben oder eingeschlitzt werden können und geben diesen die Richtung b d e. Damit aber diese Richtung nicht verschoben werden kann, wird über beide bie Latte f g genagelt.

Dieses Schrägmaaß wird nun an die Mauer gehalten, und nach diesem den Steinen ihre Richtung gegeben.

Nicht nur zu den Kreutzgewölben, sondern auch zu den Kappen- oder Gurtgewölben und dergleichen, wovon weiter unten mehr vorkommt, kann dieser Winkel von 45 Grad gebraucht werden.

Geübte Maurer haben dieses Schrägmaaß nicht sehr nöthig und sie richten nach dem Augenmaaß mehr aus als ungeübte mit Hülfe dieses Winkels; allein die Anwendung desselben wird doch immer vortheilhaft, vorzüglich dann, wenn man die Arbeiter nicht nach Willkühr zu so wichtigen Arbeiten auswählen kann.

§. 253.

Das böhmische Gewölbe.

Die böhmischen Gewölbe unterscheiden sich von den Kreutzgewölben dadurch, daß sie in den Ecken keine Gräthe bilden. Wenn die Schilder herausgemauert sind, bildet das Gewölbe eine gedruckte, hohle Kugel, aus welcher von vier Seiten Bögen ausgeschnitten sind.

Die böhmischen Gewölbe wendet man in Prachtgebäuden, bei Treppenhäusern, in Kirchen oder auch in Ställen und in andern Gemächern, welche feuerfest seyn sollen, an. Nach unserer Erfahrung ist ein böhmisches Gewölbe leichter herzustellen, als ein Kreutzgewölbe; zumal, wenn man etwas geübte Maurer hat.

Bei einem böhmischen Gewölbe werden, wie bei einem Kreutzgewölbe an den vier Mauern vier Bögen aufgestellt, und ist ein zu überwölbender Raum groß, so kommen auch noch Bögen nach den Diagonalen, und dann wird das Uebrige von freier Hand heraus gewölbt.

Die Gewölbschichten laufen nach den Linien a b Fig. 27, und in dieser Richtung wird fortgefahren, bis nach der Mittellinie c d die Steine zusammenstoßen. Dann kann mit der Richtung der Gewölbschichten abgewechselt werden und die Fugen erhalten die Richtung a f. Treffen die Fugen nach der Linie g h wieder zusammen, so kann abermal abgewechselt werden. Nun aber wird bis zum Schluß fortgefahren und auf diese Art schließt sich das Gewölbe in der Mitte mit einem Steinstück, welches keilförmig zugehauen wird.

Daß bei einem solchen Gewölbe auf den vier Ecken zugleich angefangen und bis zum Schlusse fortgefahren werden müsse, versteht sich wohl von selbst.

Das böhmische Gewölbe erhöht sich in der Mitte über die Bögen oder Gurte, und dieses ist Fig. 28 Lit. A und B zu sehen.

Diese Erhöhung kann bei einer großen Gewölbweite beträchtlich werden, um dem Schild eine größere Tragkraft dadurch zu geben. Es kommt aber dabei darauf an, ob man in Hinsicht der Höhe überhaupt nicht beschränkt ist.

Entweder ist ein solches Gewölbe von vier Mauern eingeschlossen, und es ruht zum Theil an Mauern und zum Theil an freien, von Pfeilern oder Säulen getragenen Gurtbögen. In den Mauern werden Vertiefungen gelassen, allenfalls 3 — 4 Zoll tief, und von der Höhe eines halben Steins, wenn das Gewölbe nur einen halben Stein dick gemacht wird. Diese Verbindung, welche das Gewölbe mit der Mauer erhält, hat die Form der Bogenlinien, und da sie hier durchaus als Widerlager dient, so ist sie von wesentlichem Nutzen. Fig. 28 Lit. A ist diese Vertiefung bei a zu sehen. Ruht aber ein böhmisches Gewölbe auf einem freien Gurtbogen, so ist dabei Folgendes zu erinnern.

Die Gurtbögen müssen wenigstens einen ganzen Stein stark werden, und solche muß man zuerst herstellen. Sind diese fertig, so kann man auch die Schilder heraus wölben. Bei c Fig. A ist ein solcher Gurt, und dabei ist das Widerlager zu sehen, welches für den Schild gelassen wird.

Die Gurtbögen werden nicht eher ausgeschalt, als bis das ganze Gewölbe mit den Schilden hergestellt ist.

Bei dieser Art, die Schilde herauszuwölben, bekommt jede Schichte ihre eigene Spannung gegen die Gurtbögen

oder Mauern und gegen den Mittelpunkt des Gewölbes selbst, und daher ist immer der Fugenschnitt nach der Linie d e zu beobachten, damit das Gewölbe seine gehörige Festigkeit bekommt.

Auf diese Art findet hier eine doppelte Verspannung statt.

Fig. 28 Lit. B ist ein Durchschnitt des zu überwölbenden Raumes. Hier bildet sich die Wölbungslinie a b c. Dann sind Lit. a d e und e f c die Bögen an der Wand, welche auch Gurtbögen seyn können, die auf hinlänglich starken Pfeilern oder Säulen ruhen müssen.

Bei den böhmischen Gewölben hat man vorzüglich auf starke Gurtbögen zu sehen, denn diese müssen den ganzen Schild tragen, und ruhen die Bögen auf Pfeilern oder Säulen, so müssen auch diese die hinlängliche Stärke haben. Dergleichen Bögen zu böhmischen Gewölben kommen vorzüglich bei gemauerten Treppen vor, wovon weiter unten mehr vorkommen wird.

§. 254.

Von den Kuppelgewölben.

Kuppelgewölbe kommen nur in der höhern Baukunst vor, denn sie eignen sich nur für Kirchen und Prachtgebäude, und kommen nicht selten bei großen Treppenhäusern in Palästen vor.

Nicht selten ruhen Kuppelgewölbe blos auf vier Pfeilern, und diesen muß dann die gehörige Kraft gegeben werden, ein solches Gewölbe tragen zu können. Dergleichen Pfeiler aber sollten von den dauerhaftesten Werksteinen aufgeführt werden.

Ein auf vier Pfeilern ruhendes Kuppelgewölbe entspringt aus vier Ecken und es bilden sich vier Schilde, die in einer gewissen Höhe einen Kreis bilden, welcher mit einer concentrischen Rollschichte geschlossen wird. Nun erst erhebt sich die eigentliche Kuppel in der Form einer

Halbkugel. Fig. 29 Lit. a b c und d sind die vier Pfeiler, mit den Kämpfern zu den vier Bogen, wodurch sie miteinander verbunden sind. In den vier Ecken liegen die vier Schilde zur Bestimmung der Kuppelform. Lit. B ist der Aufriß oder das Profil dazu. Einer der untern Bögen zur Verbindung der Pfeiler ist hier mit i k l bezeichnet. Diese vier Bögen werden zuerst hergestellt, in solchen die Einschnitte zu den Widerlagern gelassen, und dann erst die vier Schilde herausgewölbt, und solche mit der concentrischen Rollschichte m n geschlossen. Auf diese wird das Gesims o p vorgemauert, und dann erst die Kuppel o q p aufgeführt.

Die Einschalung dieses Gewölbes verdient große Sorgfalt und förmlich abgezimmerte und gut verwahrte Bögen, welche sich durch die Last der Steine vor dem Schlusse nicht verschieben. Uebrigens wird das Herauswölben der Steine wie bei einem böhmischen Gewölbe behandelt.

§. 255.

Von den Kappen- oder Gurtgewölben.

Die Gurtgewölbe eignen sich zur Ueberwölbung eines Souterrains, dessen Räume zu Küchen, Vorrathskammern und dergleichen benutzt werden sollen, dann aber auch im Stock zu ebener Erde, welcher feuersicher seyn soll, und worin Schränke u. dgl. aufgestellt werden müssen, wie in Archiven, Registraturen, Kassenlokalen u. dgl. Da diese Gurtgewölbe Abtheilungen von einer bedeutenden Höhe an der Mauer gestatten, so eignen sie sich auch zu Wein- und Bierkellern, zu Waarenlagern und dergleichen mehr.

Da diese Art, einen Raum zu überwölben, so vielfach angewendet werden kann, so soll hier eine nähere Beschreibung derselben mitgetheilt werden. Fig. 30 Lit. A ist der Grundriß und Lit. B der Aufriß zu einem Gurt- oder Kappengewölbe.

Der zu überwölbende Raum wird der Länge nach in Felder eingetheilt, welche allenfalls 10 bis 12 Fuß innere Weite haben können. Eine größere Weite ist aus Gründen, die weiter unten erklärt werden, nicht wohl anzunehmen. Ein Feld wird von dem andern durch einen Bogen abgesondert. Im vorliegenden Falle sind drei Felder vorhanden, nämlich a, b und c im Grundrisse A, wovon jedes 12 Fuß breit ist. Diese werden durch zwei Bögen Lit. d und e von einander abgesondert. Wenn ein zu überwölbender Raum keine große Breite, z. B. nur 12 bis 14 Fuß hat, so kann ein solcher Bogen oder Gurt 1½ Stein breit und 1 Stein dick angenommen werden. Hat aber der zu überwölbende Raum 20 bis 24 Fuß Breite, und müssen die Gurte nach verdruckten Bögen hergestellt werden, so muß ein Gurt wenigstens zwei Steine zur Breite und 1½ Stein zur Höhe erhalten.

Man kann aber auch noch die Weite der Gurtbögen dadurch vermindern, wenn man zu beiden Seiten Pfeiler vorstehen läßt. Diese Pfeiler können zwei bis drei Fuß, und bei großen Bogenweiten noch mehr hervortreten. Bei Gurtbögen von geringer Sprengweite ist es aber nicht nöthig, die Gurtbögen auf hervortretende Pfeiler zu setzen, sondern die Gurte können bündig mit der Mauer ausgehen.

Im vorliegenden Falle tritt der Pfeiler einen Stein stark hervor, und dabei erhält der Gurtbogen eine Weite von 17½ Fuß. Die Gurtbögen können in diesem Falle nach vollen Zirkeln oder auch nach einem verdruckten Bogen aufgeführt werden.

Die Gurtbögen werden für sich eingeschalt und aufgeführt. Der Nacken des Bogens wird, wie bei Fig. 30 Lit. C bei a und b zu sehen ist, herausgemauert und der ganze Bogen oben horizontal abgeglichen.

Jeder Gewölbbogen dient zum Widerlager für das Kappengewölbe und daher werden zu beiden Seiten des-

selben Vertiefungen gelassen, in welchen das Kappengewölbe angefangen wird.

Die Vertiefungen sind Fig. 30 Lit. C bei c d und Lit. B bei a, b, c und d zu sehen.

Bei Lit. a und d, wo sich die Kappen an die Mauern anschließen, sind die Widerlager in denselben gelassen. Wenn die Bögen zu den Gurten hergestellt sind, so können die Schalbögen in solchen stehen bleiben, bis auch die Kappen herausgewölbt sind. Hat man inzwischen viele Gurlbögen von einerlei Maas herzustellen, so kann auch die Schalung herausgenommen und zu andern Bögen verwendet werden. Nur muß man dann jedem Bogen von der Seite eine Absteifung oder eine starke Strebe geben, wenn man nicht alle Kappen zu gleicher Zeit einwölben kann. Ohne diese Vorsicht könnte der Gurtbogen von dem Kappengewölbe auf die Seite geschoben werden, und das ganze Gewölbe einstürzen.

Zu den Kappen werden Bögen nach dem sogenannten Kreutzzirkel aus Brettern zusammengesetzt und zugehauen. Zur Einschalung derselben werden längs den Gurten und den schmalen Seitenmauern Hölzer eingelegt und gehörig unterstützt, damit auf solchen die Kappenbögen ruhen können. Unter die Hölzer werden, wie schon erinnert wurde, Keile gegen einander geschoben, um die Einschalung nachlassen und herausnehmen zu können. Diese Anordnung mit untergeschobenen Keilen ist auch bei der Einschalung der Gurtbögen, wie sichs wohl von selbst versteht, nothwendig. Man hat zweierlei Arten, die Kappen solcher Gewölbe herzustellen. Entweder gehen die Gewölbschichten nach der Linie f g Fig. 30 A, oder nach h i. Die letzte Art ist die beste, weil jede Schichte ihre eigene Vorspannung erhält. Inzwischen wird sie einige Arbeit mehr verursachen, indem alle Steine an den Köpfen etwas zugehauen werden müssen.

Um die schräglaufenden Schichten in gehöriger Rich-

tung zu erhalten, bedienen sich die Maurer des oben Fig. 25 beschriebenen Schrägmaases, welches einen Winkel von 45 Grad hat.

Aus dem Durchschnitt Fig. 30 Lit. B ist der Vortheil zu ersehen, welchen die Kappengewölbe, rücksichtlich der höhern Mauern an den Seiten gewähren. Man kann in den Felderabtheilungen mehrere Sachen aufstellen, und die Felder haben keinen Schild nöthig, weßhalb sie auch mehr Licht und Luftzug geben.

Uebrigens werden die Kappengewölbe nicht unter die schönen Gewölbarten gehören, und man schätzt sie nur ihrer Bequemlichkeit wegen, und weil sie leicht herzustellen sind.

Um die oben angegebene Absteifung oder Abbölzung der einzelnen Gurtbögen, wenn man nicht alle Kappengewölbe zu gleicher Zeit herstellen kann, deutlich zu machen, ist Fig. 30 Lit. A bei e ein Bolz angebracht, der eingesetzt werden muß, wenn die Felder Lit. f und g ohne das mit h bezeichnete überwölbt werden. Hat dieser Bolz Stärke genug, so ist nur ein einziger nöthig, und dann wird demselben oben ein Stück Brett beigelegt, so daß der Bolz einen großen Theil des Bogenmauerwerkes fassen kann. Dabei versteht sichs wohl von selbst, daß der Bolz in der Mitte des Bogens angebracht werden muß.

In Gegenden, wo man viele schöne Bruchsteine hat, können die Gurtbögen von schönen lagerhaften Brocken gemacht werden. Nur müssen dann die Bögen mehr Dicke und Breite bekommen, als wenn man sie von Backsteinen herstellt.

Die Kappen werden auf alle Fälle von Backsteinen ausgeführt.

§. 256.

Von den gothischen Gewölben.

Gothische oder Spitzbögen kommen, wenn nicht im eigentlichen Gothischen Stiele gebaut wird, selten vor.

Der gothische Bogen übt einen geringern Seitenschub gegen die Widerlager aus und aus der Ursache wird derselbe manchmal angebracht.

Von der Construktion des Spitzbogens wurde im ersten Theile dieses Werkes §. 174 gehandelt, und in dieser Hinsicht darauf hingeweisen.

Gothische Gewölbe bilden ein System von Gewölbrippen, die sich regelmäßig aber mannigfaltig durchkreutzen, wodurch zwischen diesen eben so verschiedene Gewölbschilder entstehen. Dergleichen Gewölbe tragen den Charakter des Kühnen, Großen und Erhabenen, und es sind prächtige Bauwerke der Art aus dem Mittelalter auf uns gekommen, welche sich auch vorzüglich durch technische Vollendung und Zartheit der einzelnen Theile auszeichnen.

Diese kühnen Werke des Mittelalters liefern Beispiele, daß die Gewölbrippen von Werksteinen ausgeführt und die Schilder mit Backsteinen zugewölbt werden. Man findet aber auch Beispiele, daß selbst die Rippen aus gebrannten Steinen bestehen.

Da der gothische Bogen den geringsten Seitenschub gegen die Widerlagen ausübt, so wird es möglich, dergleichen kühne Wölbungen auszuführen, welche wir in verschiedenen berühmten Gebäuden des gothischen Styls bewundern.

§. 257.

Von den scheiterechten Gewölben.

Ausgeführte scheitrechte Bögen oder Decken, oder solche, welche nur eine sehr geringe Erhöhung gegen den Schluß, und eine beträchtliche Sprengweite haben, sind dem Verfasser im praktischen Leben noch nicht vorgekommen, ohngeachtet schon viele Vorschläge dazu gemacht worden sind. Gerade oder beinahe gerade gemauerte Decken sind auf alle Fälle mit großen Schwierigkeiten verbunden,

und es bleibt immer zweifelhaft, ob dergleichen Werke allgemeine Anwendung finden werden.

Scheitrechte Bögen kommen aber bei Fenstern und Thüren öfters vor, und solche können von Backsteinen, besser aber von guten Werksteinen ausgeführt werden.

§. 258.

Von den Schornsteinen überhaupt und von denen, welche Rauchmäntel, dann Vorgelage oder Vorkamine haben.

Die Schornsteine, sie mögen nun von Rauchmänteln oder Vorkaminen ausgehen, haben immer die Bestimmung den Rauch aus den Gebäuden, über das Dach hinaus abzuführen. Sehr oft wird die Abführung des Rauches aus den Gebäuden dem Baumeister ein Räthsel, denn bei aller Vorsicht und Aufmerksamkeit muß man die traurige Erfahrung machen, daß das Gebäude nicht bei jeder Jahreszeit und bei jeder Witterung und Wind ganz vom Rauche befreit bleibt. Einige allgemeine Regeln zur Abführung des Rauches aus den Gebäuden sollen hier kürzlich angegeben werden.

So lange der Rauch Wärme hat, und mithin die Schornsteinröhre erwärmt bleibt, steigt er. Demnach soll man nun Maaßregeln treffen, die Schornsteine so viel als möglich zu erwärmen. Enge Schornsteine sind leichter als weite zu erwärmen. — Das Ziehen der Schornsteine besteht darin, daß die Luft in diesen wärmer ist als in den Gebäuden selbst. Das Ziehen der Schornsteine kann aber auch durch einen Luftstrom, der über solchen zieht, gehemmt werden. Ist der Schornstein niederer als der First des Gebäudes, so bricht sich der Luftstrom an der Dachfläche und fällt über den First wieder abwärts, wodurch der Durchgang des Rauches aus den Röhren gehemmt wird. —

Dadurch entspringt die schon lange bekannte Regel: die Schornsteinröhren über den First hinauszuführen.

Es ist sehr zweifelhaft, ob das Ziehen eines Schornsteines durch das Schleifen desselben befördert wird; aber so viel ist gewiß, daß, um das Ziehen zu befördern, frische Luft herbeigeführt werden soll, die wenn sie erwärmt wird, den Rauch hebt. Daher muß man öfters in Küchen eine Thür oder Fenster öffnen, und in Vorkaminthüren Löcher schneiden, um einen Luftzug hervorzubringen.

§. 259.

Bei Vorkaminen und Schornsteinen ist noch Folgendes zu bemerken.

1) Die Fundirung derselben.
2) Ihre Lage gegen die Zimmer, welche durch sie erwärmt werden sollen, und gegen die Gänge und Vorplätze.
3) die Weite der Schornsteine oder Schlöthe, und die Dicke ihrer Wände, überhaupt die Feuersicherheit derselben.
4) Das Schleifen und öfters das Zusammenführen mehrerer Röhren aneinander.
5) Die Bedeckung derselben, gegen Einregnen mit Kappen oder Hauben, und die Verwahrung gegen das Eindringen des Regens zwischen den Seitenwänden und dem Dache.

Entweder wird ein Zimmer von diesem selbst oder von einem Vorkamine aus geheizt. Im ersten Falle ist nur eine Schornsteinröhre nothwendig, welche den Rauch mittelst einer Röhre vom Ofen aus aufnimmt, im zweiten Falle aber ist von einem Vorplatz oder Gange aus ein Vorkamin anzulegen, welcher dann gehörig fundirt werden muß. Von einem Vorkamine aus kann, wenn

es die Lage desselben gestattet, nicht nur ein, sondern auch zwei und drei verschiedene Zimmer geheitzt werden.

Bei der Entwerfrng des Planes zu einem Wohngebäude muß der Baumeister oben angegebene vorzügliche Berücksichtigungen im Auge haben, und daher wollen wir solche einzeln näher kennen lernen.

§. 260.

1) Von der Fundirung der Vorkamine.

Vorkamine sollen in den obern Stockwerken nicht auf Balken gesetzt werden, und sie müssen von unten auf eine Unterstützung durch Mauerwerk bekommen, oder auf ein Gewölbe zu stehen kommen, welches die Last des Vorkamins und des Schornsteins zu tragen vermag, und auch dann noch Stabilität hat, wenn bei einem entstehenden Brand die Balken abbrennen.

Der Baumeister muß daher, wenn er einen Vorkamin im Erdgeschoß anlegt, auf die Gründung derer in den übrigen Stockwerken sorgen. Diese Anordnung wollen wir mit eigenen Beispielen erläutern.

Fig. 31 sind bei A und B zwei Zimmer, welche mittelst eines Vorkamins geheitzt werden sollen und können. Derselbe Fall tritt aber noch für zwei obere Stockwerke ein, und diese drei Vorkamine übereinander müssen vom Boden auf, eine Unterstützung durch Gemäuer haben. Es muß daher im Erdgeschoß, wenn auch hier diese Zimmer angebracht werden sollen, die Mauer von a bis b aufgeführt werden, damit in den beiden obern Stockwerken die Schornsteinröhren ihren geeigneten Platz finden. Der erste Vorkamin c kann dann mit der Mauer c d geschlossen, und der übrige Raum f g auf eine gewisse Höhe als Wandschrank benutzt werden. Die Schornsteinröhre vom Vorkamine c wird dann geschleift, daß sie im obern Stockwerke bei f ihren Platz findet. In diesem obern Stockwerke wird dann der Raum c der Einheiz-

winkel oder der Vorkamin, und die Schornsteinröhre k wird dann nach c geschleift. Im letzten Stockwerk geht dann der Schornstein von c gerade auf, und somit stehen die drei Schornsteine c f g neben einander auf einem festen Grunde und alles Holzwerk kann davon entfernt werden.

Ein anderes Beispiel gibt Fig. 32. Bei Lit. A liegt ein Vorplatz, von dem aus ein Vorkamin zur Heitzung der drei Zimmer B C und D angebracht ist. Kommt dieselbe Heitzung in den darauf folgenden Stockwerken wieder vor, so muß sogleich das Mauerwerk a b c d worauf die Schornsteinröhre vom untern Vorkamine ihren Platz findet, aufgeführt werden. Aus dem Vorkamine wird dann die Röhre nach f gezogen, und somit bleibt in den obern Stockwerken der Vorkamin c zum Heitzen der Oefen frei.

Wäre aber noch ein Stockwerk vorhanden, welches dieselbe Heitzung nothwendig machte, so müßte nach der punktirten Linie b g h c das Mauerwerk für einen dritten Schornstein hergestellt werden.

Noch ein anderes Beispiel gibt Fig. 33. Bei Lit. A ist ein Gang, von dem aus die beiden Zimmer B und C in drei Stockwerken übereinander geheitzt werden sollen. Um den Raum für drei Schornsteinröhren einzuschließen, muß sogleich im untern Stockwerke zu ebener Erde das Mauerwerk a b c d e f g hergestellt werden. Von dem Vorkamine h wird die erste Röhre in den Raum i und die zweite in den Raum k gezogen und auf diese Art stehen die drei Schornsteine i h k neben einander und können auf diese Art zum Dach hinaus geführt werden.

Abermal ein Beispiel liefert Fig. 34. Auch hier ist Lit. A ein Gang oder Vorplatz zur Anlage eines Vorkamins, von dem aus die Zimmer B und C geheitzt werden sollen. Um jedoch dem Zimmer Symmetrie zu geben, soll hier eine Nische angebracht werden, welche an einer gegenüber liegenden Wand wiederhohlt wird. Dadurch entsteht im Grundplane die Figur a b c d. Das Uebrige

wird aus der Zeichnung selbst klar. Ein Beispiel, welches von den bisherigen abweicht, gibt Fig. 35 Lit. A im Grundriß und B im Aufriß. Im Stockwerke zu ebener Erde ist a b ein freier Gang von 8 Fuß Breite. Im obern aber soll das Zimmer aus einem Vorkamine a d geheitzt werden. Um aber den Vorkamin im obern Stockwerke aufsetzen zu können, muß im untern Gang der Bogen a b d e ½ Stein stark gewölbt werden. Im Aufriß B ist dieser Bogen mit a b bezeichnet. Daß die Balken ausgewechselt werden müssen, damit kein Holzwerk durch den Kamin geht, versteht sich von selbst. Da der Vorkamin ganz im Nacken des Bogens steht, und überhaupt Verbindung mit der Mauer f g hat, so ist der Bogen nach einem sogenannten Kreuzzirkel construirt, stark genug.

Wenn an dem Erdgeschoß in ästhetischer Hinsicht viel gelegen ist, so kann der ganze Gang A nach diesem Zirkel überwölbt werden. Bei einem gewöhnlichen Gebäude, z. B. bei einem Schulhause, darf der Bogen wohl sichtbar bleiben.

Noch ein Beispiel zur Fundirung eines obern Vorkamins liefert die Fig. 36. Im untern Stockwerke stehen die Mauern a b entweder einen ganzen oder einen halben Stein stark, und hier ist es nicht nöthig, einen Vorkamin anzulegen, indem in dem Erdgeschoß kein Zimmer geheitzt werden soll. Im obern Stockwerke kommen dieselben Mauern vor, aber hier soll ein Vorkamin angebracht werden, woraus zwei Zimmer, nämlich A und B geheitzt werden sollen. Es wird nun von d nach e zwischen den Balken ein Bogen gesprengt, ½ Stein dick und 1 Stein breit, nach einem sogenannten Kreuzzirkel. Die Widerlager desselben sind in den Mauern bei d und e angebracht, und an demselben kann die eiserne Schiene f g angebracht werden, welche an beiden Enden mit Schließen verwahrt wird. Hierauf kann der kleine entstehende Schild h herausgewölbt werden.

Auf dem Bogen d e und den Mauern a b c kann nun der Vorkamin mit Ziegelsteinen angelegt werden, wie aus der Zeichnung hervorgeht. Wie die Heitzlöcher zu den Oefen angelegt werden, ergibt sich von selbst.

Unter dem überwölbten Raum darf sich kein Balken befinden.

Eine Warnung, alles Holzwerk unter Vorkaminen zu vermeiden, wird hier nicht am unrechten Orte stehen. Vorkamine werden auf alle Fälle mit einem steinernen Pflaster versehen, und im Vertrauen auf dieses Pflaster wurde schon öfters glühende Asche aus den Ofenlöchern darauf gebracht. Man hat Beispiele, daß schon durch ein dreifaches Backsteinpflaster unter dem Vorkamin durchgehende Balken entzündet wurden. Um daher auf alle Fälle gesichert zu seyn, darf durchaus kein Holzwerk unter einem Vorkamin angebracht werden.

Noch ist hier einer Regel zu gedenken, welche bei Anlegung eines Vorkamins zu beobachten ist. Auf die Fundirung des Vorkamins soll auch schon im Souterrain Rücksicht genommen werden.

Kommen mehrere Vorkamine übereinander vor, so ist die Last groß, die auf den Grund derselben wirkt. Solche sollen daher nie auf weit gesprengte Bögen gesetzt werden, und es ist am zweckmäßigsten, wenn dergleichen Vorkamine auf Pfeilern, oder wenn es nicht anders möglich ist, auf verstärkten Gewölbgurten ruhen.

§. 261.

2) Von der Lage der Vorkamine gegen die Zimmer, welche durch sie erwärmt werden sollen, und gegen die Gänge und Vorplätze, überhaupt von der Feuersicherheit derselben.

Wenn dem Baumeister zur Bedingung gemacht würde, die Zimmer nicht von innen sondern von außen heitzen

zu lassen, so müssen Heitzlöcher oder Vorkamine auf Vorplätzen oder Gängen angebracht werden.

Die bisher beschriebenen Vorkamine sind alle von der Art, daß man von außen dazu kommen kann, und dabei ist es noch nöthig, zu berücksichtigen, wie die aus ihnen entspringenden Schornsteine über das Dach hinaus geführt werden können. Jeder Schornstein soll, wenn es nur immer möglich ist, in der Mitte des Gebäudes über den First hinaus geführt werden, und daher sollen auch alle Vorkamine möglichst in die Mitte des Gebäudes verlegt werden. Wie wir weiter unten sehen werden, sind Schleifungen der Schornsteine in den Stockwerken, und selbst auch in den Dachräumen möglich und zulässlich, und dieser Möglichkeit darf bei der Entwerfung eines Planes zu einem Gebäudes nicht entgegen gearbeitet werden.

Aus Fig. 31 geht hervor, daß ein Schornstein aus dem Vorkamine von c bis g gezogen werden könne. Sollte die Ziehung der Röhre in besagter Richtung noch weiter erforderlich werden, so müßte durch die Fortsetzung der Mauer a d, allenfalls bis h dafür gesorgt werden.

Liegt aber ein Gang in der Mitte eines Gebäudes, und es müssen an den beiden, einander gegenüber stehenden Mauern Vorkamine angebracht werden, so muß man sie so anlegen, daß sie in der Mitte zusammen geführt und so über den First hinaus gebracht werden können. Ein Beispiel liefert Fig. 37. Hier sind a b und c d zwei Mauern eines Ganges, woran zwei Zimmerreihen stoßen, welche mittelst eines Vorkamins erwärmt werden sollen. Auf diesem Gange sollen die Vorkamine wo möglich einander gegenüber angelegt werden, damit sie in der Mitte zusammengeführt werden können. Von dem Vorkamine e sollen die Zimmer A und B und von dem Vorkamine f die Zimmer C und D geheizt werden. Beide Vorkamine liegen einander nicht gegenüber, und daher muß die Mauer des Vorkamins e bis g fortgeführt werden,

damit die Schornsteinröhre zu Lit. h zu liegen kommt. Nun können unter dem Dache die beiden Röhren h und f zusammengeführt werden.

In einem Gebäude soll die Zahl der Schornsteine möglichst vermindert werden, und daher ist es zweckmäßig, aus einem Vorkamine mehrere Zimmer zu heitzen, und zwar schon aus der Ursache, weil dadurch die Schornsteinröhre mehr erwärmt wird.

§. 262.

3) Von der Weite der Schornsteine oder Schlöthe, von der Dicke ihrer Mauern, überhaupt von der Feuersicherheit derselben.

In Hinsicht des Maases, welches den Schornsteinen im Innern gegeben wird, kommen zweierlei vor, nämlich Weite und Enge. Ein weiter Schornstein wird gereiniget, indem denselben der Schornsteinfeger besteigt und kehrt, ein enger aber mittelst einer eigenen Bürste, welche durch denselben gezogen und auf und nieder bewegt wird.

Ein weiter Schornstein muß wenigstens 19 Zoll lang und 16 Zoll breit seyn, also im Lichten 304 □ Zoll haben. In Bayern sollen nach einer polizeilichen Verordnung alle Schlothröhren 22 Zoll weit gemacht werden. Indessen werden sie gewöhnlich 18 Zoll ins Gevierte gemacht.

In hiesiger Gegend hat man Backsteine 1/4 Zoll lang und 3 Zoll dick und nicht selten werden die Schornsteinwände von solchen gestellten Steinen aufgeführt. Mithin beträgt die Mauerdicke nur 3 Zoll. Man hat zwar Beispiele, daß Schornsteine, auf diese Art gemauert, lange stehen, und selbst dann noch stehen geblieben sind, nachdem der ganze Dachstuhl ein Raub der Flammen geworden ist. Allein es ist dennoch besser und rathsamer, die Schornsteine mit gelegten Backsteinen herzustellen. Dazu aber hat man besonders geformte, sogenannte Kaminsteine,

welche 12¼ Zoll lang, 5 Zoll breit und 3 Zoll dick sind. Beim Aufmauern der Schornsteine muß ein richtiger Verband beobachtet werden, und die innere Fläche soll der Maurer so glatt als möglich machen, damit sich der Ruß nicht so sehr anhängen kann.

Um einen richtigen Verband der Schornsteine herauszubringen, sollen die Steine dazu oben angegebene Länge hab.n. Jede Seite nimmt zwei ganze Steine ein, die Fuge soll nicht mehr als ¼ Zoll betragen, und der Schornstein erhält dann eine Weite von 18 Zoll.

Feuersicher wird ein Schornstein durch obenbeschriebene Fundirung, durch hinlänglich starke Mauern in einem guten Verband, und auch dadurch, daß alles Holzwerk von demselben entfernt wird. Daher darf eine Schornsteinröhre auf keine Rast oder Ruhe von Holz gesetzt werden, sondern sie muß durchaus auf dem Fundament ruhen.

Wo eine Schornsteinröhre an einem Balken vorbeigeht, soll ein Dachziegel in Lehm beigesetzt werden. Ueberhaupt ist es gut, wenn man in solchen Fällen zwischen Holz und Stein Lehm bringt, welcher mit Flachsschalen u. d. g. vermischt wird, denn ungebrannter Lehm widersteht dem Feuer, weil er ein schlechter Wärmeleiter ist.

Eigentlich sollten alle Schornsteine mit Lehm gemauert werden, was feuersicher wäre, allein in unserer Gegend wird immer Kalkmörtel genommen, weil dieser die Steine mehr als Lehm bindet. Nur zwischen Holz und Stein wird Lehm angestrichen, was auch genügen dürfte.

§. 263.

4) Vom Schleifen und Zusammenziehen mehrerer Röhren ineinander.

In der Regel sollen die Schornsteine gerade aufgeführt werden. Inzwischen kommt man doch oft in den Fall, eine Röhre ziehen oder schleifen zu lassen, um sie

von einem Walme abzubringen, oder sie in der Mitte über den First hinauszuführen.

Schon bei der Entwerfung des Planes zu einem Gebäude muß man darauf sehen, daß die Schornsteine auf dem Hauptgebälke eine solche Lage bekommen, wodurch man nicht in die Nothwendigkeit versetzt wird, sie weit zu schleifen.

Wenn Schornsteine in starken Mauern stecken, so kann man sie immerhin schleifen, wenn es Noth thun sollte. Soll ein Schornstein über einen Gang gezogen werden, so muß man ein Gewölbe anbringen, worauf er zu ruhen kommt. Nie aber soll man sich einer Unterlage von Holz bedienen.

Bei einem neuen Bau wird sich der Baumeister hüten, starke Schleifungen vorzunehmen, denn hier können sie leicht vermieden werden. Kommen aber in alten Gebäuden Einrichtungen und Veränderungen vor, wobei Schleifungen der Kamine nöthig werden, so hat man dabei alle Vorsicht anzuwenden.

Wenn eine Schornsteinröhre auf dem Hauptgebälke in dem Bodenraum geschleift werden soll, so darf man keine Brück- oder Schleifhölzer anlegen, sondern sie soll auf einer Mittelmauer einen Ruhepunkt erhalten. Dieses geschieht nach Fig. 38, wozu Lit. A der Grundriß und Lit. B der Aufriß gehört. Der Schornstein soll auf der Mitte einer Scheidemauer stehen, und wenn er neben dieser steht, so muß er auf die Mitte derselben gezogen werden. Im Grundriß A ist der Schornstein mit a und die Scheidemauer mit b c bezeichnet. Nun wird auf der Mittel- oder Scheidemauer eine Wange aufgeführt, und auf dieser ruht der geschleifte Schornstein. Im Aufriß B ist der geschleifte Schornstein mit a und die aufgeführte Mauer- oder Wange mit e f g bezeichnet. Ohngeachtet die Wange nur ½ Stein stark und mithin nur 7 Zoll dick ist, so ruht der Schornstein doch sicherer darauf, als auf

einer hölzernen Brücke. Da der Schornstein auf jeder Seite der Wange 10 ½ Zoll übersteht, so darf beim Aufmauern der Röhre das Mittel durchaus nicht verfehlt werden. Dabei ist es nicht nöthig, die unter der Wange durchgehenden Balken h i ꝛc. auszuwechseln. Die Räume zwischen den Balken werden aufgemauert, und die Balken in der Art überschossen, daß der Mauerverband darüber hergestellt wird. Auf Brücken ruhende Schornsteine sind bei Bränden sehr gefährlich, denn sie stürzen ein, wenn die Brücke abbrennt und die Rettenden können verunglücken.

Wenn zwei Schornsteinröhren einander gegenüber liegen, so können sie zusammen gewölbt werden, damit man sie gemeinschaftlich zum Dach hinaus führen kann.

Fig. 39 sind zwei solche zusammengeführte Schornsteine im Grundriß A und im Aufriß Lit. B vorgestellt. Das Zusammenwölben geschieht mittelst eines Bogens, dem man so viel Höhe als möglich gibt, und gewöhnlich ist ein Spitzbogen der zweckmäßigste dazu. Zur Einschalung des Bogens sind zwei Bogen neben einander nöthig, und diese werden dann mit Schallatten belegt. Im Grundriß Lit. A sind die beiden Schornsteine mit a und b bezeichnet. Im Aufriß B ist zu sehen, wie sie zusammen gewölbt, und in der Mitte mit einer gemeinschaftlichen Zunge e d zur weitern Fortsetzung versehen werden.

In der Biegung müssen die Röhren ihre gehörige Weite erhalten, welche etwas mehr als 18 Zoll beträgt, damit sie bequem bestiegen werden können.

§. 264.

Es wird hier am rechten Orte seyn, über das Drehen und Wenden der Schornsteinröhren das Nöthige zu erinnern. Das Drehen und Wenden verschafft oft den Vortheil, daß die Balken und Sparren nicht ausgewechselt werden müssen, worauf man vorzüglich bei Bundbalken zu sehen hat. Man hat aber aus Erfahrung, daß ge-

drehte Schornsteine so gut verbunden werden können, daß sie auch bei Bränden aushalten, und auch sonst sehr dauerhaft sind.

Fig. 40 Lit. a und b sind zwei Schornsteine, welche gedreht werden sollen, und zwar auf dem Hauptgebälke. Bei Lit. c und d ist ein Balken ausgewechselt, und man legt die Wechsel so weit von den Schornsteinen entfernt, daß zwischen e und f zwei Röhren Platz neben einander haben. Hierauf wird der Raum e f g h ausgewölbt. Diese Wölbung ist bei Lit. i im Durchschnitt vorgestellt. Die beiden Balken k und l dienen zum Widerlager. Auf den beiden Gewölben nun können die Schornsteine gewendet werden, so daß sie, wie bei Lit. m n zu sehen ist, zu stehen kommen.

Da die Röhren, indem man sie aufmauert, immer miteinander verbunden werden, so halten sie fest zusammen, und die Wölbung zwischen den Balken bekommt wenig zu tragen. Geübte Maurer können die Wendung der Schornsteine ohne Auswölbung zwischen den Balken vornehmen, und dennoch bleibt alles Mauerwerk von den Balken entfernt.

Auf die nämliche Art wird verfahren, wenn drei Schlothröhren gewendet werden sollen. Fig. 41 Lit. A sind diese mit a b c bezeichnet. Wenn dergleichen Schornsteinröhren die Länge haben, wie sie bei Lit. A bezeichnet sind, so müssen auf alle Fälle die Balken ausgewechselt werden, denn zwischen zwei Schlöthen darf kein Balken zu liegen kommen. Bei Lit. B ist der Aufriß zu dieser Wendung, und daraus geht hervor, daß die mittlere Röhre b gerade aufsteigt, und a und c wenden sich, daß alle drei die entgegengesetzte Richtung wie im Grundriß A erhalten. In dieser Richtung können sie nun zwischen den Kehlgebälken und den Sparren hinaus geführt werden.

§. 265.

3) Von der Bedeckung der Schornsteine gegen Einregnen mit Kappen oder Hauben, oder auch von der Verwahrung gegen das Eindringen des Regens zwischen den Seitenwänden und dem Dache.

Bei gewissen Windstrichen zieht der Rauch nicht gut durch die Kaminröhre, zumal wenn mehrere Schornsteine neben einander auf einem Klumpen stehen. Strömt ein starker Wind über den Ausgang der Schornsteinröhre, so wird der Rauch stoßweise in das Haus zurückgedrückt.

Man gibt daher dem Schornstein außer dem Dache eine Bedeckung, nämlich eine sogenannte Haube, und man hat dergleichen von verschiedener Art. In manchen Fällen kann durch eine solche Haube der Zug des Rauches befördert werden, und dann schützt sie auch gegen das Einregnen. Folgende Kaminbedeckung hat schon öfters gute Wirkung gemacht.

Fig. 42 ist Lit. A der Grundriß, und Lit. B der Durchschnitt dazu. Der Rauch zieht in der Röhre a herauf, und geht, weil der Schloth oben bedeckt ist, durch die Oeffnungen Lit. b in die freie Luft. Die Wangen g g halten den Wind ab, daß er den Rauch nicht zurück drängen kann.

Liegen aber drei und mehrere Schornsteine neben einander, wie im Grundriß Fig. 43 zu sehen ist, so erhalten die äußern Röhren Lit. a und b jede drei Seitenöffnungen f f f; die mittlere b aber nur zwei, welche mit d d bezeichnet sind.

Manchmal ist es gut, wenn das auf der Haube befindliche Dach eine Oeffnung von 6 bis 7 Zoll hat, in andern Fällen aber ist es besser, wenn solche nicht vorhanden ist. Da sich hierüber keine Regeln festsetzen lassen, so müssen Versuche angestellt werden.

Um die Oeffnungen f f, d d u. s. w. anbringen zu können, müssen eiserne Schienen bei h, i, k, l. ꝛc. angebracht werden, und auf diesen kann man die Wände g g aufmauern.

§. 266.

Von der Verwahrung gegen das Eindringen des Regens zwischen den Seitenwänden der Schornsteine und dem Dache ist Folgendes zu merken.

Geht eine Schornsteinröhre in der Mitte des Daches hinaus, so ist es leicht, das Dach um solche einzudecken, und das Eindringen des Regens und Schnees abzuhalten. Gehet der Schornstein aber an einer Seite des Daches hinaus, so entsteht hinter demselben ein Schneewinkel. Gewöhnlich werden Hohlziegel zwischen dem Dache und der Schornsteinmauer angelegt; aber wenn die Materialien, vorzüglich der Mörtel, womit die Ziegel verstrichen werden, nicht gut ist, so wird die Eindeckung bald wandelbar. Besser, aber auch kostbarer ist es, wenn man eine Hohlkehle von verzinntem Eisen- oder Kupferblech einlegt.

Die Ziegel, welche an die Schornsteinmauern stoßen, sollten in diese etwas eingehauen, und dann ein guter Verputz angebracht werden, welcher die Ziegel etwas decket.

§ 267.

Von den engen Schornsteinen.

Es wurde schon früher angegeben, daß nur erwärmte Schornsteine den Rauch gut abführen. Je enger ein Kamin ist, desto leichter wird er erwärmt, und daher ziehen enge Schornsteine weit besser als weite. Schon in dieser Hinsicht verdienen jene den Vorzug vor diesen. Aber sie gewähren auch noch andere Vortheile. Enge

Schornsteine nehmen wenig Raum ein, und können also leicht in den Mauern versteckt werden.

Ferner ist es nicht nöthig, für einen engen Schornstein einen Vorkamin anzulegen, auch wenn die Oefen dazu außer dem Zimmer, und vom Gange oder Vorplatze aus geheitzt werden.

Enge Schornsteine können von mehreren Oefen, selbst von zwei Stockwerken übereinander den Rauch aufnehmen, und über das Dach hinaus führen. Da sich diese Schornsteine leicht in die Mauer verstecken, so können sie mit so starken Umfangsmauern versehen werden, daß keine Gefahr vorhanden ist, wenn sie sich auch entzünden. Wenn man will, kann man sie auch freiwillig ohne alle Gefahr ausbrennen lassen.

Enge Schornsteine sollen der Reinigung wegen, von unten bis oben senkrecht aufgeführt werden, höchstens darf man denselben eine etwas schiefe Richtung geben. Die innere Lichtweite einer solchen Röhre beträgt 7 bis 8 Zoll ins Gevierte, je nachdem sie den Rauch von mehr oder weniger Oefen aufnehmen muß. Außerdem kann auch die Form einer engen Schornsteinröhre in der Planlage rund seyn. Dazu müssen dann aber besondere Steine geformt und gebrannt werden.

Der Ofen, dessen Rauch durch eine enge Rauchröhre abgeführt wird, kann, wie schon gesagt, im Zimmer oder auch von einem Gang oder Vorplatz aus geheitzt werden. Die Rauchröhre nimmt ihren Anfang unmittelbar am Fußboden des Stockwerkes, in welchem der Ofen geheitzt wird, oder sie kann auch noch tiefer ihren Anfang nehmen, und zieht sich dann möglichst gerade zum Dach hinaus, etwas über den First des Gebäudes. Eine solche Röhre aber soll, wo möglich in der Wand eines Ganges oder Vorplatzes liegen, und von einem solchen aus den abgebürsteten Ruß in Empfang nehmen zu können.

Für das Heitzloch ist kein besonderer Vorkamin nöthig.

Das Ofenloch wird mit einer eisernen Thür verschlossen, und im Ofen kann ein Rost auf die gewöhnliche Art angebracht werden. Der Aschenfall bekommt dann eine besondere eiserne Thür.

Fig. 44 ist bei Lit. A der Grundriß von zwei Zimmern nebeneinander, die von einem Gange aus geheizt werden sollen. Lit. a ist der eine und b der andere Ofen. Zum ersten gehört das Schürloch c und zum andern das Schürloch d. Die enge Schornsteinröhre ist mit e bezeichnet, und diese empfängt in einer gewissen Höhe den Rauch von den beiden Oefen mittelst blecherner Röhren. Bei Lit. f ist unten am Fußboden die Oeffnung, aus welcher der abgebürstete Ruß in Empfang genommen wird. Lit. B ist der Aufriß dazu. Die enge Röhre ist mit a und die Oeffnung auf den Gang, aus der der Ruß genommen wird, mit b bezeichnet. Uebrigens steht bei c der Ofen und bei d ist die Röhre, die in den Schornstein tritt. Daß ein solcher Ofen mit einer zweckmäßigen Feuerspülung versehen werden muß, versteht sich wohl von selbst.

§. 268.

Das Reinigen der engen Schornsteine geschieht mit eigens dazu gemachten Bürsten auf folgende Art. Die Bürste ist etwas größer, als die Röhre weit ist, damit die Borsten die Wände angreifen, und sie hängt an einem hinlänglich starken Stricke und unter derselben ist eine eiserne Kugel befestiget, welche sie hinabzieht. Entweder läßt der Kaminfeger die Bürste mit dem Gewicht von außen in den Schornstein, oder durch eine auf dem Kehlgebälke angebrachte Oeffnung, die mit einer eisernen Thür verschlossen werden kann. Hier wird eine Rolle angebracht, um welche sich der Strick auf und ab bewegt; deren Achse ist eine eiserne Stange, die an den Wänden der Röhre befestiget wird. Fig. 45 ist bei a die Bürste,

bei b die Rolle, und bei c die Oeffnung in dem Rohr. Auf diese Art kann die Schornsteinröhre rein ausgebürstet werden, und dabei ist noch zu bemerken, daß sich in einer so engen Röhre nur selten Glanzruß ansetzt.

Noch ein paar Beispiele von engen Schornsteinröhren werden hier nicht überflüssig seyn. Fig. 46 ist bei Lit. a ein Ofen, welcher im Zimmer geheitzt wird, und dessen Rauch mehr in den engen Schornstein bei Lit. b geht. Dieser Schornstein geht bis auf den Fußboden des Ganges herunter, wo derselbe eine Oeffnung hat, um den Ruß in Empfang zu nehmen, und welche mit einer eisernen Thüre verschlossen werden kann. Das Feuer im Ofen wird durch den Zutritt der Luft aus dem Zimmer unterhalten, und deßhalb soll dieser Ofen mit einem Aschenfall und Rost versehen werden, wodurch die Luft herbeigeführt wird.

Fig. 47 ist der Grundriß eines einzelnen Ofens, welcher von außen geheitzt wird, und dabei ist Folgendes zu bemerken. Wenn bei einem solchen Ofen die enge Schornsteinröhre unmittelbar über dem Schürloch des Ofens angebracht wird, so wird öfters bei gewissen Winden der Rauch in den Gang herab gedrückt. Dieß aber tritt nicht ein, wann die Schornsteinröhre neben diesem Schürloche steht, und bis auf den Boden herabgeht, wo sie verschlossen werden kann und nur zum Ausnehmen des Rußes geöffnet wird. Die Ursache davon mag seyn, daß durch die tief herabgehende Röhre nicht so viel kalte Luft in dieselbe dringen kann, und daß sie der Rauch aus dem Ofen viel leichter erwärmen kann. Aus derselben Ursache findet auch bei der Fig. 44 beschriebenen Einrichtung kein Zurückdrängen des Rauches auf den Gang oder Vorplatz statt. Fig. 47 ist bei a der Ofen mit dem seitwärts in die Schornsteinröhre Lit. c einmündenden Rauchrohr, und Lit. b ist das Einheitzloch.

§. 269.

Von den Abtritten.

Unter die schwierigen Anordnungen, welche bei der Eintheilung eines Gebäudes im Innern vorkommen, gehören die Abtritte, die zwar sehr bequem sind, aber dabei die größte Unannehmlichkeit verursachen können, welche darin besteht, daß sie nicht selten einen übeln Geruch in den Gebäuden verbreiten, und daß das Mauerwerk um sie herum feucht wird.

Abtritte werden durch Leibstühle ersetzt, und diese Einrichtung ist, wenn sie neben den Schlafzimmern in kleinen Gemächern in der Art stehen, daß die Töpfe von Gängen aus in Empfang genommen werden können, in allen größern Gebäuden gebräuchlich. Aber demohngeachtet wird, wenigstens in hiesiger Gegend, noch dabei verlangt, daß besondere Abtritte in entfernt gelegenen Theilen des Gebäudes vorhanden seyn sollen.

Der Baumeister hat daher immer auf Mittel zu denken, wie Abtritte angelegt werden können, bei welchen die oben angegebenen Folgen zu vermeiden oder wenigstens zu verringern sind. Hierüber sollen nun einige Erfahrungssätze mitgetheilt werdvn.

§. 270.

Die größte Unannehmlichkeit, welche Abtritte in den Gebäuden verursachen, sind, wie schon gesagt, die Feuchtigkeit und ein übler Geruch.

Dazu trägt mehr oder weniger bei: ihre Lage im Innern des Gebäudes, die Einwirkung der äußern Luft, das Behältniß, in welches die Excremente fallen, der Boden, in dem die Senkgrube angelegt ist, das Gemäuer oder vielmehr die Steine desselben, worin die Schläuche befindlich sind, und endlich die Be-

schaffenheit, Richtung, Form und Materie der Schläuche selbst, und die Abzugsröhren, welche die Haupttheile des Abtrittes ausmachen.

§. 271.

Von den Senkgruben.

Bei einer genauen Beobachtung mehrerer Abtritte hat man gefunden, daß diejenige Feuchtigkeit und mithin Geruch in den Häusern verbreiten, welche gegen die Wetterseite, nemlich westlich angelegt sind.

Von Westen kommen die häufigsten feuchten Winde und der meiste Regen, von Norden aber ist die Luft kalt. Westlich angelegte Abtritte sind daher immer fehlerhaft, denn hier wirkt die Feuchtigkeit von außen gegen die Abtritte.

Könnte man einen Abtritt anlegen, zu welchem der Zutritt äußerer Luft ganz verwahrt wäre, so würde derselbe gewiß von den wichtigsten Fehlern, nämlich von Feuchtigkeit und übelm Geruche frei seyn. Da aber ein Abtritt im Innern des Gebäudes, der keine Außenseite berührt, immer eine Sammelgrube haben muß, welche von Zeit zu Zeit geleert werden muß, so findet zu dieser allerdings ein Zutritt der äußern Luft und eine Feuchtigkeit von außen statt, und der üble Geruch wird um so größer, da demselben kein Abzug nach Außen verschafft werden kann.

Sind aber die Sammelgruben in der Art angelegt, daß sie nicht von außen geleert werden können, so müssen sie so weit ausgedehnt werden, daß man sie nur sehr selten leeren darf; und tritt dann der Fall ein, so ist die Beschwerlichkeit im ganzen Hause um so größer. Dergleichen Sammelgruben können aber da nicht angelegt werden, wo man nicht in die Tiefe darf, sondern bald auf Wasser stößt.

Auf dem Lande und in landwirthschaftlichen Gebäuden werden die Abtritte als Düngermagazine benutzt, und dabei verhält sich die Sache ganz anders als in Städten.

In Städten sind Abtritte mit Abzugskanälen, welche die Feuchtigkeit ableiten, zu empfehlen, denn die Verwesung oder Fäulung auf trockenem Wege verursacht keine so übeln Ausdünstungen. Daher sollen in die Abtritte keine Wasserausgüsse, Dachtraufen u. dgl. geleitet werden.

In hiesiger Gegend können Senkgruben angelegt werden, in welchen das Wasser in Kies versinkt, und welche dann ziemlich trocken bleiben, wenn kein anderes Wasser in solche geleitet wird. Dergleichen Gruben dürfen daher keine Pflaster erhalten, aber das Mauerwerk der Einfassung soll wasserdicht gemacht werden.

Sind in einem Gebäude Keller vorhanden, so muß die Senkgrube tiefer gelegt werden, als die Keller sind, denn außerdem kann sich die Feuchtigkeit dahin ziehen. Ist es aber nicht möglich, eine Senkgrube tiefer anzulegen, als den Keller, so muß jener mittelst eines Lettenschlages und starker Mauer so verwahrt werden, daß keine unreine Feuchtigkeit in den Keller dringen kann.

Senkgruben sollten überwölbt, und nur so viel Raum gelassen werden, daß man die Schläuche in solche einpassen kann. Müssen sie geleert werden, so wird ein dazu eingerichteter Theil des Gewölbes aufgebrochen und nach der Leerung wieder überwölbt.

Wenn die Senkgruben außer dem Gebäude, und die Abtritte innen an der Mauer angebracht sind, so mauert man von den Schläuchen eine steile schiefe Fläche heraus und belegt diese Fläche mit Dielen, auf welchen die Excremente in die Grube gleiten. Der Dauerhaftigkeit wegen nimmt man dazu Dielen von Eichenholz.

§. 272.

Von den Schläuchen oder Abtrittröhren und den Trichtern.

Nebst den Senkgruben sind bei Abtritten die Schläuche oder Abtrittröhren von Wichtigkeit. Man hat schon bemerkt, daß Abtritte von Jahr zu Jahr schlechter geworden sind, das heißt, der üble Geruch hat sich beständig vermehrt. Man hat die Ursache davon in schadhaft gewordenen Schläuchen gefunden.

Schläuche oder Abtrittröhren werden gewöhnlich von eichenen Bohlen zusammengesetzt und zu einer langen Dauer mit Pech oder Erdtheer ausgegossen und vorzüglich in den Ecken verwahrt. Man setzt diese Röhren so in das Gemäuer, daß zwischen dem Holze und Mauerwerk noch ein kleiner Zwischenraum bleibt. Dieser Zwischenraum aber gewährt den Vortheil, daß sich dem Gemäuer nicht leicht Feuchtigkeit mittheilen kann. Man hat aber auch beobachtet, daß, wenn die hölzernen Schläuche schadhaft werden, sich alsdann der Dunst und Gestank in den Zwischenraum zog, und, wenn das Gebälke, welches zwei Stockwerke trennte, nicht vollkommen gut verwahrt war, sich auch der Geruch unter den Fußböden in die Zimmer verbreitete. Der üble Geruch wird um so fühlbarer, wenn auch die Senkgrube einen der vorbeschriebenen Fehler hat.

Den Bewohnern eines Hauses wird es oft unerklärbar, wenn auf einmal ein Abtritt einen übeln Geruch verbreitet, der nach und nach immer zunimmt, da doch vorher dieses Uebel nicht zu bemerken war.

Ein Abtrittrohr soll 12 Zoll weit und breit seyn, und aus eichenen, 2 bis 3 Zoll starken Dielen bestehen. Diese werden mit Nägeln befestigt, welche 6 Zoll lang sind, und breite Köpfe haben. Alle zwei Fuß muß ein

Nagel geschlagen werden. Die innere Seite der Dielen wird gehobelt, und die Fugen oder Ecken mit Pech oder Erdtheer ausgegossen.

Besser als hölzerne Abtrittröhren sind solche von gebranntem Thon, von der Art des Coblenzer Steinguts, welches auf der Oberfläche im Feuer zusammensintert.

Dergleichen Röhren werden rund 10 bis 12 Zoll im Durchmesser gemacht, und sie bestehen aus Theilen, die mit Fälzen versehen sind, welche in einander passen, so daß ein oberer in den untern paßt. Zur Befestigung der Fugen und Fälze bedient man sich eines Kittes, wie bei Brunnenröhren, noch besser wendet man aber auch hier das Erdpech oder Erdtheer an. Auch von Zinkblech werden Abtrittröhren gemacht.

Mögen nun diese Schläuche von Holz oder Steingut oder Zink seyn, so sind sie doch immer nur die innere Ausfütterung eines von Backstein gemauerten Schlothes, welcher vom Abtrittsitze bis in die Senkgrube oder Cloak geht.

Zur Aufführung des Schlothes selbst müssen vorzüglich gute Steine und guter Mörtel genommen werden. Die Stärke des Gemäuers sollte wenigstens einen halben besser einen ganzen Stein betragen. Gewöhnlich aber haben die äußern Mauern der Häuser keine so beträchtliche Dicke, daß die Röhren ganz in denselben verborgen werden können. Es muß daher das Gemäuer nach Innen im Gebäude verstärkt werden.

Wenn zwischen der Röhre und dem Gemäuer noch ein kleiner Zwischenraum bleibt, so kann dieser dazu beitragen, daß sich die Feuchtigkeit dem Gebäude nicht so leicht mittheilt; es geht dadurch aber viel Raum verloren, oder man hat viel Raum nöthig. Ist inzwischen die Fütterung gut beschaffen, so hat man nichts von Feuchtigkeit zu merken, wenn auch kein Raum zwischen der Röhre und dem Gemäuer bleibt, nämlich so lange, als

die Röhre nicht schadhaft wird. Mehrere Röhren neben einander bekommen eine gemeinschaftliche Einmauerung.

Abtrittröhren sollen allezeit senkrecht durch das Gemäuer herab gehen, und auch der Trichter unter dem Sitze darf, wenn es nur immer möglich ist, keine schräge Richtung haben. Der Trichter und der Sitz muß gut an die Röhre gepaßt und eingemauert werden, so daß der Geruch keinen Ausweg in den Abtritt selbst finden kann.

Kommen Fälle vor, daß der Trichter nicht senkrecht über dem Schlauche stehen kann, so muß dessen Richtung vom Sitz gegen den Schlauch sehr schräg seyn, und die Oeffnung, mit der er in den Schloth geht, darf bei einer Breite, die sich nach dem Schlauche richtet, nur eine Höhe von 9 Zoll haben, damit die aufsteigenden Dünste um so weniger heraus dringen können.

Trichter von Porzellain oder sonst einer festen glatten Masse, z. B. von Steingut, und welche unten, wo sie in die Röhre gehen, nur 6 bis 7 Zoll weit sind, leisten sehr gute Dienste.

Setzt sich in einer Abtrittröhre kein Unrath an, und ist die Senkgrube so gerichtet, daß sich alle Feuchtigkeit bald aus derselben zieht, wodurch eine langsame Verwesung der Excremente erfolgt, so wird im Abtritte selbst wenig Geruch bemerkbar seyn.

§. 273.

Von den Dampflöchern, Dampfschlöthen oder Abzugsröhren.

Dampf- oder Abzugsröhren werden zur Abführung der Dünste aus den Senkgruben angebracht; manchmal fangen sie unter den Sitzen und in den Abtritten selbst an, von wo sie dann weiter geführt werden.

Gewöhnlich kommen sie hinter die Schläuche und in das Gemäuer zu liegen.

Sie gehen aus dem Gewölbe der Senkgrube bis zum Dache hinaus, oder sie endigen sich im letzten Geschoß an der Außenseite durch die Hauptmauer des Gebäudes; überhaupt aber in einer solchen Höhe, daß der abziehende Geruch keiner Wohnung mehr beschwerlich falle.

Dergleichen Abzugröhren werden gewöhnlich von starken Brettern zusammen genagelt und eingemauert, denn wenn diese Röhren kein Mauerwerk umgibt, so zieht sich der Geruch in das Gebäude, und der Zweck wird v fehlt. Können aber Röhren nicht eingemauert werden, so ist es besser, sie von Blech zu machen.

Gehen dergleichen Abzüge in Form eines Schornsteins durch das Dach, so ist es gut, wenn sie sich außen nach der Breite erweitern. Oben wird dann die Röhre des Regens wegen zugedeckt, und an den Seiten sind Oeffnungen, durch welche die Luft streichen kann, um die übeln Dünste zu zerstreuen. Eine allmähliche Erweiterung einer Abzugsröhre, von unten bis oben ist auf alle Fälle zu empfehlen. Hat die Röhre unten 8 Zoll ins Gevierte, so kann sie, wenn sie durch drei Stockwerke geht, oben bei ihrem Ausgange 12 Zoll ins Quadrat haben.

§. 274.

Vom Sitz und Deckel eines Abtritts.

Der Deckel eines Abtritts muß gut schließen, und der Sitz soll bequem seyn, man muß ihm daher gehörige Breite und Höhe geben. Die Höhe darf nicht über 18 und die Breite nicht unter 20 Zoll betragen.

Damit der Deckel fest aufliege, kann er mit Blei beschwert werden. Den Sitz zu überziehen, ist nicht anzurathen; man kann aber einen schmalen, elastischen Wulst von Leder, mit Haaren ausgestopft, unten am Deckel anbringen.

Das geringste Maas, welches ein Abtritt haben soll, ist 3 Fuß in der Breite und 4 Fuß in der Länge. Jeder Abtritt soll ein Fenster nach außen haben, wodurch er erhellt wird, und das nach Belieben geöffnet und geschlossen werden kann. Gewöhnlich führt ein 3 bis 4 Fuß breiter Gang zum Abtritt, welcher mit einer Thür versehen seyn soll, die von selbst zufällt.

§. 275.

Von den äußern Gesimsen und ihrer Construktion.

Mit den äußern Gesimsen wird ein doppelter Zweck erreicht. Sie geben, je nachdem sie construirt sind, dem Gebäude Schutz und dienen auch als Verzierung. Man hat daher bei ihrer Construktion diesen doppelten Zweck, nemlich Nützlichkeit und Schönheit zu berücksichtigen.

Es ist hier vorzüglich von den Hauptgesimsen der Gebäude die Rede, und diese sollen nun ihrer Form und Construktion nach näher beschrieben werden. Hölzerne Gebäude können nur mit hölzernen Gesimsen versehen werden; steinerne aber sollten massive bekommen. Indessen werden auch öfters bei steinernen Gebäuden Gesimse angebracht, welche ihren Hauptheilen nach aus Holz bestehen. Die Wichtigkeit der Gesimse richtet sich natürlich nach der Wichtigkeit des Gebäudes, und daher werden bei geringen Scheuern und andern Gebäuden, welche wenig zu bedeuten haben, die Balken schräg abgeschnitten, und ein Brett, das Wetterbrett, darauf genagelt, wodurch die Balkenköpfe bedeckt werden, wie Fig. 48. Hier ist das schräg angebrachte Wetterbrett mit a b bezeichnet.

Wenn man einem Gebäude einen besondern Schutz gegen das herabfallende Regenwasser geben will, so wählt man die Construktion des Gesimses Fig. 49. Der Balken Lit. a kann 15 bis 18 Zoll über die Mauer hervortreten

und wird so abgeschnitten, daß Gesims-Glieder von eichenen Brettern ausgekehlt angenagelt werden können. Da die Balken auf einer Mauer liegen, so kann der untere Gesimstheil f gemauert und dann mit Kalkmörtel gezogen werden. Den ausgekehlten Gesimsgliedern und gehobelten Brettern b c und d e kann ein dauerhafter Anstrich mit Trockenöl gegeben werden, welches man, ehe es trocken ist, mit Sand bewirft. Hierauf kann, wenn der Oelgrund ganz getrocknet ist, ein Anstrich von Wasserfarbe angebracht werden.

Das Gesims Fig. 49 kann aber auch noch auf eine andere und vortheilhaftere Art behandelt werden. Die nach den Hauptheilen des Gesimses abgeschnittenen Balken werden mit Brettern verschalt und die Bretter mit langen Nägeln auf die Balken genagelt. Auf die Verschalung b c d e wird gereifelt, das heißt, dünne Reife mit der runden Seite gegen die Schalung gekehrt, angenagelt. Diese so genagelte Schalung wird mit Kalkmörtel beworfen, und dann das Gesims gezogen, ohne jedoch Gyps dazu zu nehmen.

In hiesiger Gegend hat die Erfahrung gelehrt, daß dergleichen Gesimse, wenn guter Mörtel dazu verwendet wird, von großer Dauerhaftigkeit sind, zumal wenn das Dach gut eingedeckt ist, und man dafür sorgt, daß es beständig in gutem Stande bleibt.

Bei diesen Gesimsen werden keine Balken eingemauert, und daher faulen die Vorköpfe sehr selten, und nur dann, wenn das Dach schadhaft wird und Wasser dazu kommt.

§. 276.

Da das Hauptgesims eines Gebäudes zum Schutze der Mauern dient, so werden auf ländlichen Gebäuden Dächer mit überhangenden Sparren öfters ausgeführt, und diese verdienen deßhalb besonders erwähnt zu werden.

Diese Dächer eignen sich vorzüglich zu Scheuern und unter den weiten Vorsprüngen werden dann Eggen u. dgl. kleine Ackergeräthschaften aufbewahrt. Fig. 50 ist eine Zeichnung dazu und die Construktion derselben soll kürzlich beschrieben werden. Lit. a ist die Mauer, und Lit b die Mauersohle, auf welcher der Balken c ruht. Der überhängende Sparren ist hier mit d bezeichnet, und e ein innerer Leist, von welchem, wenn von den Dachstühlen die Rede seyn wird, mehr vorkommt.

Die Sparrenköpfe bleiben außen sichtbar, und nach der vorliegenden Zeichnung können Köpfe daran geschnitten werden. Unter den Latten und zwischen den Sparren wird von e f eine Bretterschalung angebracht, und diese mit dem Brett f g geschlossen. Ueber die sämmtlichen Balkenköpfe wird das Brett g h genagelt, welches Brett über den Verputz der Mauer hervorsteht und eine Platte bildet.

Ganz hölzerne Scheunen und Remisen können sehr vortheilhaft mit solchen Dächern versehen werden, weil sie den Umfassungswänden Schutz gewähren. Dergleichen Dächer werden mit Ziegeln eingedeckt, und der Schwere der Ziegel wegen darf der Vorsprung nicht mehr als 3 Fuß, höchstens 3 Fuß 6 Zoll betragen.

§. 277.

Jedes Gebäude von Stein sollte auch ein massives Gesims haben, denn diese sind doch die sichersten bei Feuersgefahr. Es wäre ein Leichtes, hier mehrere Construktionsarten anzuführen; allein wir werden uns mit der Art begnügen, welche uns bisher die besten Dienste geleistet hat. Fig. 51 ist die Zeichnung dazu.

Da hier dem aufzumauernden Gesimse kein Gebälke hinderlich ist, und da man Platz hat, das Gesimse mit dem Mauerwerk zu verbinden, so kann demselben eine große Ausladung, auch wenn es von gewöhnlichen Backsteinen gemauert wird, gegeben werden. Ein auf diese

Art vorgemauertes Gesimse hat auch ohne eiserne Anker Haltbarkeit. Der vorspringende Balken selbst trägt dazu bei, das Gesimse zu befestigen, und auch bei einer 1 Stein starker Mauer kann eine bedeutende Ausladung gegeben werden.

Das Hirnholz des Balkenkopfes saugt gern Wasser und Feuchtigkeit ein, und der Sparren a b deckt dem Vorkopf des Balkens noch ein paar Zoll mit Längenholz, wenn allenfalls die Eindeckung schadhaft werden sollte.

Fig. 51 zeigt bei Lit. d das vorgemauerte Gesimse. Man richtet sich dabei mit den Backsteinen nach dem dabei vorkommenden Gesimsgliedern, und es werden dazu auch Dachziegel verwendet, um die Backsteine nicht viel verhauen zu müssen. Bei Lit. a b ist der Sparren mit dem Blatt, welches den Balken e d deckt, und bei e ist ein innerer Leist angebracht.

Zu einem Gesimse von großer Ausladung kann dieselbe Construktion des Holzwerkes beibehalten werden, nur wird es dann nothwendig, große Backsteine dazu formen und gut brennen zu lassen, womit sodann eine große Ausladung hervorgebracht wird.

§. 278.

An herabhängende Sparren können auch Gesimse angezogen werden, und diese construiren sich auch sehr zweckmäßig an den Giebeln. Fig. 52 Lit A ist ein Dach mit hervorstehenden oder herabhängenden Sparren. Lit. a ist im Querschnitt die Mauer, b die Mauersohle, c der Balken und d der hervorstehende Sparren. Die Sparren werden nun nach der Gesimslinie e f g abgeschnitten und solche mit dünnen Brettern verschalt. Wenn unten der Sparren nicht die gehörige Dicke zum Gesimse hat, so muß eine Aufsattlung von Holz, wie aus der Zeichnung hervorgeht, darauf gemacht werden. Diese Aufsattlung wird mit starken Nägeln an den Sparren genagelt, und

dann auch die untere Schalung g h vorgenommen. Der untere Theil des Gesimses Lit. i kann mit Backsteinen vorgemauert werden. Die ganze Schalung wird bereifelt und das Gesims dann gezogen.

Gewöhnlich werden dergleichen Gebäude mit Giebeln versehen, und die sämmtlichen Gesimsglieder können ohne Umstände am Giebel hinauf vorgelegt und gezogen werden.

Man kann das Giebelgesimse vormauern, oder auch Stiche von den Sparren aus anbringen, solche an den Köpfen nach den Gesimsgliedern abschneiden, schalen und reifeln, und dann auch ziehen. Die Stiche werden in die Sparren bei i, k, u. s. w. eingelocht und eingezapft. Diese Stiche stecken daher in den letzten Dachsparren und ruhen auf der Giebelmauer. Fig. 52 Lit. B ist das hergestellte Giebelgesims zu sehen. Dabei aber ist a b c d e die Gesimslehre zum Hauptgesimse und f g h i k die Lehre zum Gesimse des Giebelfeldes. —

§. 279.

Wenn ein Gebäude mit einem Gesimse von vorstehenden Balken oder auch mit einem vorgemauerten Hauptgesimse versehen wird, und dabei einen Giebel bekommt, so ist die Abköpfung des Giebelgesimses mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Fig. 35 Lit. A ist ein Querschnitt des Gesimses an einem vorstehenden Balken. Lit. a ist die Mauer, b der Balken, und c der Sparren. Das Gesims wird auf vorbeschriebene Art behandelt und gezogen. Ein solches Gesims, es mag nun vorgemauert oder an Balkenköpfen angebracht werden, führt man nicht gerne durch die ganze Giebelmauer, sondern man bringt nur eine kurze Wiederkehr an, wie Fig. 35 Lit. B zu sehen ist. Das Gesims des Giebelfeldes d e steht daher auf dem wiederkehrten Theil des Hauptgesimses am Giebel Lit. d f auf. Man kann auch für die Wiederkehrung einen Pilaster oder Quaderfugen anbringen.

§. 280.

Will man aber an der Giebelseite keine Wiederkehr anbringen, sondern die Gesimsglieder des Giebelfeldes von den Gesimsgliedern des Hauptgesimses auslaufen lassen, so stößt man dabei auf einige Schwierigkeiten, wie Fig. 54 Lit. A und B zeigt. Ein solches Gesims kann vorgemauert, oder am Balkenkopfe angebracht und gezogen werden. Die Gesimsglieder laufen nach den Linien a b, bc, cd, de. Von diesen aus ziehen sich die Gesimsglieder des Giebelfeldes aufwärts nach den Richtungen a f, b g, c h, und dann entsteht die abgeschnittene Fläche x. Unter der hängenden Blatte des Giebelgesimses c h kann man nun den untern Theil des Gesimses nach der Zeichnung i k ansetzen. Ein gemauertes Gesims kann nur auf diese Art construirt werden, wobei die entstehende Fläche x keineswegs schön genennt werden kann.

Wird aber ein Hauptgesimse auf hervorstehenden Balken angebracht, so kann die erwähnte Fläche leicht vermieden werden. Es werden nämlich die Balken nach der gebrochenen Linie a b, b c, c d und d e abgeschnitten und dann ist Lit. C a b c d e die Gesimslehre zu dem Hauptgesimse der langen Seite und f g h i k die Lehre zum Gesimse des Giebelfelds.

§. 281.

Verdachungsgesimse über Thüren und Fenster, Gurtgesimse und Thür- und Fenstereinfassungen werden am zweckmäßigsten von Werksteinen hergestellt. Sind aber diese Steine zu kostbar, so werden dergleichen Gesimse vorgemauert, mit gutem Mörtel herausgezogen, und oben mit Blech abgedeckt, welches mit Bandstiften an die Mauer befestiget wird. Auf diese Art erhalten dergleichen Gesimse eine ziemliche Dauerhaftigkeit.

§. 282.

Von den Balken, Balkenlagen, Wechseln u. dgl.

Durch Balken, oder vielmehr durch Balkenlagen werden Stockwerke von einander getrennt. Unten wird dann die Decke des untern und oben der Fußboden des obern angebracht. Diejenigen Balken, worauf der Dachstuhl ruht, heißen die Hauptbalken. Dergleichen Balken müssen ihre gehörige Stärke haben und außerdem kann das ganze Gebäude leiden. Ist ein Balken zu schwach, oder liegt er zu weit ohne Unterstützung, so schlägt er sich ein, das heißt, er biegt sich.

Wenn ein Stück Holz von beträchtlicher Länge nur an den beiden Enden aufliegt, so senkt es sich in der Mitte, und zwar um so mehr, je dünner es im Verhältniß zur Länge ist. Je höher aber ein Balken im Verhältniß zu seiner Breite ist, desto mehr kann er Lasten tragen.

Nicht alle Holzgattungen senken oder schlagen sich bei übrigens gleichen Dimensionen gleich tief ein, das heißt, eine Holzgattung hat mehr Tragkraft als die andere. Dabei kommt der Zusammenhang der Holzfaßern, aus welchen das ganze Stück besteht, die Dichtigkeit, und mithin das eigene Gewicht desselben, dann die Holzfasern in Anschlag.

Wenn ein runder Baumstamm beschlagen wird, und man umgibt dem Balken über Hirn ein Quadrat Fig. 58 so erhält dieser Balken das meiste Holz. Ein solcher Balken aber ist nicht der stärkste. Um den möglichst starken Balken aus einem Stamm zimmern zu können, soll man folgende praktische Regel anwenden, welche das Verhältniß der Höhe zur Breite bestimmt. Man ziehe Fig. 59 auf der Hirnfläche des Stammes, eine wagrechte Linie

durch den Mittelpunkt a b, theile den Durchmesser in drei gleiche Theile, a c, c d und d b errichte von d und c Perpendikeln, bis an die Peripherie bei e und f und ziehe a e, c b, b f und f a zusammen, so hat man einen Balken, dessen Breite sich zur Höhe verhält, ohngefähr wie 10 : 14, oder wenn der Stamm 18 Zoll Durchmesser hat, so wird die Breite 10″ 4‴ dessen Höhe 14″ 7‴.

§. 283.

Selten hat man es in der Baukunst mit einem einzelnen Stück Holz oder Balken allein, sondern fast immer mit einer Balkenlage zu thun. Alle diese Balken zusammen machen ein Ganzes aus.

Bei einer Balkenlage aber kommt zu berücksichtigen:

1) Wie weit bleiben die Balken ohne Unterstützung?
2) Wie hoch und breit sind sie, oder müssen sie genommen werden?
3) Welche Entfernungen erhalten die Balken von einander? und
4) Welcher Belastung ist das Gebälke ausgesetzt?

Eine Balkenlage hat ihre eigene Last, nämlich das Gewicht der Balken zu tragen, die Last der Decke und des Fußbodens, des Fehlbodens mit dem Geschlier oder der Beschüttung, und endlich die bewegliche und zufällige Belastung, welche in den Zimmern und Gemächern vorkommt.

§ 284.

Man hat über die Tragbarkeit der Hölzer Versuche angestellt, und wenn wir diese mit unsern Erfahrungen zusammen halten, so können wir so ziemlich sichere Regeln angeben, welche wir im praktischen Leben anwenden können.

Gewöhnlich werden in soliden Gebäuden die Balken

von Mittel zu Mittel drei Fuß von einander gelegt. Dieses Maaß ist das zweckmäßigste zur Befestigung der Fußböden und Decken, und dann ist es auch der Entfernung der Dachsparren auseinander angemessen.

Bei der Entfernung der Balken mit 3 Fuß von Mittel zu Mittel kann eine Balkenlage von 10 Zoll Höhe und 8 Zoll Breite 19 bis 20 Fuß, ohne in der Mitte eine Unterstützung nöthig zu haben, liegen, und sie senkt oder schlägt sich nicht ein; zum Voraus gesagt, wenn sie keine ungewöhnliche Belastung erhält Unter derselben Voraussetzung kann ein Gebälke von 9 Zoll Breite, 12 Zoll Höhe 20 bis 25 und eines von 10 Zoll Breite und 13 Zoll Höhe 25 bis 30 Fuß ohne weitere Unterstützung bestehen.

§. 285.

Bei Getreidkästen, Magazinen, Fabrikgebäuden u. s. w., wo das Balkenwerk einer großen, lebendigen Kraft ausgesetzt ist, nämlich durch Stoßen und Werfen, müssen die Balken nicht nur stärker gemacht, sondern auch enger an einander gelegt werden.

Eine Balkenlage wird unterstützt:

1) durch Scheidewände,
2) mittelst Durchzügen oder Trägern,
3) mittelst dieser Träger in Verbindung mit Säulen und Streben oder Eckbändern, und
4) durch Hängwerke, und auch, aber selten durch Sprengwerke.

Alle Unterstützungen, welche ein Gebälke von unten auf erhält, als Scheidemauern und Säulen, müssen gut fundirt werden. Durchzüge und Träger müssen an sich stark genug seyn, und die Höhe und Breite derselben muß im Verhältniß zu ihrer Länge berechnet werden.

Die Endpunkte der Träger müssen auf festen Mauern ruhen, oder kräftig unterstützt werden. So ist es z. B.

fehlerhaft, wenn der Endpunkt eines Trägers auf einen Thor- oder Fensterbogen zu liegen kommt.

Von diesen Sprengwerken, wie sie hier vorkommen, wird weiter unten, von verzahnten Trägern wurde bereits im ersten Theile dieses Werkes gehandelt.

§. 286.

Jedes Stockwerk hat eine eigene Balkenlage. Die Balken müssen sich hinsichtlich ihrer Lage nach den Scheidemauern und Scheidewänden, öfters auch nach den Schornsteinen, nach den Treppen, und das Hauptgebälke bei Walmdächern nach den Walmen richten. Unter solchen Bedingungen kann es kommen, daß man von der oben gegebenen Regel, die Balken 3 Fuß von Mittel zu Mittel auseinander zu legen, abweichen muß. Dann aber ist es besser, wenn man die Balken enger legt; nur im höchsten Nothfalle darf man sie 4 Fuß von Mittel zu Mittel auseinander legen.

Auf eine maßive Mauer, die parallel mit der Balkenlage geht, darf kein Balken gelegt werden, wenn auf solche wieder eine steinerne Mauer im nächsten Stockwerke gesetzt werden soll, denn dabei würde der ganze Balken eingemauert.

Neben eine solche maßive Mauer werden nun zwei Balken, welche man Streichbalken nennt, gelegt. Diese beiden Balken sind deßwegen nöthig, um die Decken und Fußböden daran zu befestigen und an die Mauer anschließen zu können. Hingegen ist es sehr zweckmäßig auf maßive Mauern Hauptbalken zu legen, weil der Mauer dadurch selbst ein Verspannung gegeben werden kann.

§. 287.

Bei Anordnung einer Balkenlage legt man diejenigen Balken zuerst, welche durch gewisse Bedingungen eine fixe Lage erhalten müssen. Der erste Balken kommt an die

Giebelseite, und zwar hart an die Mauer. Er liegt auf dem Absatze oder auf dem sogenannten Mauerrechte, um welches die obere Mauer schwächer als die untere gemacht wird. Beim Backsteingemäuer sowohl, als bei der Mauer aus natürlichen Steinen beträgt das Mauerrecht gewöhnlich einen halben Stein oder 6—7 Zoll, und dieses wird durch den Balken bedeckt. Dieses gilt von den ersten Balkenlagen, die noch nicht den Dachstuhl zu tragen haben, oder auch von einem Hauptgebälke, wenn das Gebäude einen Giebel bekommt.

Erhält aber das Haus einen Walm, so wird der erste Balken um 2½ Fuß weiter zurückgelegt, und in diesen Balken kommen dann die Stiche, in welche die Sparren eingezapft werden. Alsdann werden die Balken auf oder neben die Querscheidewände gelegt. Neben die Querscheidemauern werden die untern Balken gelegt, wenn auf die untere Mauer wieder eine Mauer gesetzt wird, und auf die Querscheidemauern werden die Hauptbalken gelegt, wie schon angeführt wurde. Diese angegebene Balken sind nun fixirt, und die übrigen theilt man zwischen solchen auf die oben angegebene Entfernung ein. Außer den oben angegebenen Balken kommen noch andere vor, welche nicht weniger eine bestimmte Stelle annehmen.

§. 288.

Die Vorplätze und die Plätze für die Vorkamine und Treppen werden durch die Einrichtung der übrigen Theile gegen einander bestimmt. Sind diese, wie es seyn soll, auch mit Berücksichtigung der Balken angeordnet, so wird verlangt, daß sich ferner die Balken darnach richten.

Alle Balken sollen, wo sie auf Vorkamine stossen, ausgewechselt werden. Dergleichen Fälle zu Auswechslungen können öfters eintreten, wobei jedoch zu bemerken ist, daß man sie nie ohne dringende Noth vornehmen soll. Sehr ungern wechselt man einen

Balken aus, welcher wieder ein Wechsel zu tragen bekommt. Auswechslungen sind in den untern Gebälken nicht so nachtheilig, als im Hauptgebälke, weil auf diese der Druck der Sparren und des Daches wirkt. Die Treppen erfordern, wenn sie Bequemlichkeit gewähren sollen, bald mehr, bald weniger Auswechslung, zumal, wenn das Treppenhaus eine große Breite hat. Die zu beiden Seiten des Stiegenhauses liegenden Balken sind die fixirten, und diese sollen durch die ganze Breite des Gebäudes ohne Auswechslung gehen.

Wenn ein Gebäude ein Walmdach erhält, so müssen die Grathsparren in ihrer Rücklage auf ein gewöhnliches Gespärre treffen, und dazu gehört ein Balken, welcher eine bestimmte Lage einnimmt. Daher müssen sich zwei Balken nach den Punkten der Rücklage der beiden Walmen richten.

Die Balken, worauf die Rücklagen der Walmen treffen, sollen ganze und keine ausgewechselte seyn, weil davon die Festigkeit des Dachstuhls abhängt.

§. 289.

Treppen, zumal solche, welche auf den Bodenraum führen, sollen niemals am Ende des Gebäudes an einer Ecke angebracht werden, vorzüglich dann, wenn das Dach Walmen bekommt, weil durch die unvermeidliche Auswechslung der Balken der Dachstuhl geschwächt wird.

Wenn der Balken, welcher die Stiche zum Walme zu tragen bekommt, auch liegen bleiben darf, so muß doch der nächstfolgende ausgewechselt werden, und dadurch bekommt der Stichbalken einen Wechsel zu tragen, wodurch jener bedeutend geschwächt wird. Durch den Druck der Grathsparren können die Stichbalken mit den Stichen auswärts geschoben werden. Ueberhaupt bekommt man bei

Treppen, welche eine solche Situation haben, der Rücklage des Walms wegen, einen unbequemen Austritt.

§. 290.

Da die Baustämme, welche zu Balken gezimmert werden, am untern Stammende schwerer ausfallen, als oben, so müssen die Balken geschwenkt werden, wie die Zimmerleute sagen, das heißt, es wird wechselsweise einmal der vordern und dann der hintern Fronte des Gebäudes ein Stammende gegeben.

Die Balken, welche Stockwerke von einander scheiden, liegen immer auf dem Absatze, um den die untere Mauer dicker ist, als die obere. Unter die Balkenköpfe legt man gewöhnlich die Mauerlatten oder Mauersohlen. Diese sollen dazu dienen, um die Last der Balken auf die ganze Mauer gleichheitlich zu vertheilen, und in dieser Hinsicht verdienen sie angebracht zu werden. Sie geben aber auch noch einen Nutzen beim Aufrichten der Gebäude, indem den Balken die richtige Lage dadurch bezeichnet wird, und dann schützen sie auch noch die Mauer und die Fensterbögen während der Bau aufgerichtet wird.

Wenn die Mauerlatten innen bündig mit der Mauer liegen, so werden sie nicht in das Mauerwerk versteckt. Doppelte Mauerlatten sind niemals anzurathen.

§. 291.

Wenn das Gebälke wegen einer Stiege oder eines Schornsteins ausgewechselt werden soll, so dürfen die Wechsel nicht bloß in einander gezapft, sondern mit sogenannten Lastzapfen versehen werden. Fig. 55 wird die Construction eines solchen Lastzapfens näher erklären. Dabei ist a a Lit. A und B der Wechsel und b b der Balken. Aus dieser Figur ist zu sehen, daß nicht allein der Zapfen den ausgewechselten Balken trägt, sondern daß er noch mit mehr Holz eingreift und aufliegt. Da durch

eine Auswechslung ohnehin ein Gebälke geschwächt wird, so hat man dabei vorzüglich auf gute und fleißige Arbeit zu sehen.

Wenn es die Umstände nothwendig machen, so werden auch manchmal die auszuwechselnden Balken mit sogenannten Schwalbenschwänzen versehen, deren Construktion Fig. 56 deutlich macht. Auch hier könnte sich der Balken bei dem Einschnitte spalten, oder das Blatt abbrechen, weßhalb derselbe etwas tiefer eingreift, und auf dem Wechsel ruht.

Alle Stichbalken sind an den letzten Querbalken befestiget. Da jeder Stichbalken durch seinen Sparren einen Schub auszustehen hat, so müssen diese Stiche auf den Schwalbenschwanz aufgeblattet werden.

Sehr oft nimmt man in neuen Gebäuden in dem Stockwerke unter dem Hauptgebälke längs des Stichbalkens einen fortlaufenden Sprung an der Decke wahr. Dieser entsteht, wenn der Stichbalken durch den Schub der sämmtlichen Sparren des Walmes auswärts geschoben wird. Zur Vermeidung dieses Fehlers wird Folgendes angewendet: Entweder ist unter dem Hauptgebälke eine maßive Mauer, oder eine hölzerne Scheidewand, oder das Gebälke ist mit einem Träger unterstützt. Eine hölzerne Wand hat eine Pfette, und auf diese werden die sämmtlichen Balken aufgekämmt, und mehrere Balken dadurch mit einander verbunden.

Auf eine maßive Mauer muß eine starke Mauersohle aufgelegt werden, auf welcher man ebenfalls die Balken verblattet und mit einander verbindet. Auf dieselbe Art wird bei einem Träger verfahren. Fig. 57 erklärt diese Construktion näher.

Der Grathstich hat durch den Grathsparren einen Seitenschub auszustehen, und er würde sich ohne weitere Befestigung von dem Balken trennen, in welchem er eingeblattet ist. Man versenkt daher in den Balken in der

Richtung des Grathstiches eine eiserne Schiene über mehrere Balken, und befestiget sie auf solchen mit eisernen Nägeln. Durch diese eiserne Schiene wird keine Unebenheit über die Balken verursacht, und der Bretterboden kann ohne Unterbrechung angebracht werden.

§. 292.

In Scheuern, welche zur Aufbewahrung des Getreides in Halmen und zu Heu und Stroh bestimmt sind, ist das Gebälke hinderlich, und der Oekonom wünscht gar keinen Balken in der Scheuer zu haben. Man wechselt daher in solchen Scheuern so viele Balken aus, als es seyn kann, ohne dabei der Festigkeit des Gebäudes zu schaden. Wenn die Wechsel von einem durchgehenden Balken zum andern zu lang sind, so werden sie von den Sparren und von der Last des Daches auswärts geschoben, wodurch dann auch das Mauerwerk verschoben werden kann. Diesen Fehler findet man häufig in alten Scheuern. Man nimmt daher als Regel an, alle Bundbalken durch die ganze Breite der Scheuer ohne Verwechslung gehen zu lassen.

Werden in die Scheuern Stallungen und Remisen verlegt, so erhalten diese eine geringere Höhe als die Scheuer selbst. Es müssen daher Zwischengebälke eingezogen werden. Dergleichen Balken werden menigstens auf einer Seite auf Riegel gelegt, welche man zwischen die Säulen einlocht und einzapft. Fig. 60 ist die zweckmäßigste Verzapfung eines Riegels in eine Säule angegeben. Dem Zapfen wird die Form eines halben Schwalbenschwanzes gegeben, und nach diesem das Loch in die Säule gemacht. Damit aber mit dem Zapfen eingefahren werden kann, muß das Loch der Säule aufwärts größer seyn, wodurch der Raum a b entsteht. Um diesen Raum auszufüllen, wird ein Keil von derselben Größe eingeschlagen.

§. 293.

Von den Dachstühlen.

Der Dachstuhl ist ein Haupttheil eines Gebäudes, denn durch das Dach wird es gegen Regen und Sturm geschützt, überhaupt gegen den Einfluß der Witterung verwahrt, und nur dadurch kann das Bauwerk die größtmöglichste Dauer erhalten. Jeder Dachstuhl wird aus bezimmerten Hölzern zusammengesetzt oder abgebunden, denn nur äußerst selten wird Eisen dazu angewendet. Die gewöhnlichen Holzgattungen zu Dachstühlen sind Fichten, Tannen, und, wo es zu haben ist, auch Fohrenholz; Eichenholz wird wenig angewendet.

Unter Dachstuhl versteht man im gemeinen Leben das ganze abgezimmerte Dachwerk sammt Sparren und Allem, was zu einem Dache gehört; eigentlich aber besteht der Stuhl nur aus den Säulen, Schwellen, Pfetten und Spannriegeln. Von den einzelnen Theilen eines Dachstuhls und dem übrigen dazu gehörigen Dachwerke kommt weiter unten mehr vor.

Man hat verschiedene Arten, einen Dachstuhl und ein Dach zu construiren, welche sich nach der Wichtigkeit des Gebäudes, nach den Bedürfnissen, welche darin befriediget werden sollen, und endlich auch nach den Anforderungen der Aesthetik richten. Man hat daher folgende Dacharten, mit oder ohne Stühle.

1) Stehende Dachstühle;
2) liegende Dachstühle, einfache oder doppelte übereinander;
3) Dachstühle mit Hängwerken, mit einer oder mehreren Hängsäulen;
4) Pultdächer, welche sich nur von einer Seite abdachen;

5) Dächer mit überhöhtem Gemäuer oder mit versenkten Balken, und endlich

6) gehören auch Bohlendächer hieher, welche gar keine Dachstühle haben.

Alle diese Dacharten werden nach oben angegebenen Bedingungen und dann auch nach dem Materiale, womit sie eingedeckt werden sollen, motivirt. Uebrigens aber unterscheidet man auch noch

a) Dächer mit Giebeln,

b) Dächer mit Walmen, und manchmal kommen auch noch vor

c) Dächer mit Halbgiebeln.

Diese Dacharten wollen wir nun einzeln durchgehen, und ihren Nutzen, Gebrauch und Construktion näher beschreiben.

§. 294.

Vom stehenden Dachstuhl überhaupt.

Auf den meisten Wohn- und landwirthschaftlichen Gebäuden werden Dächer mit stehendem Dachstuhle angebracht, weil sie auf solche sehr zweckmäßig sind, ihrer Einfachheit wegen wenig Holz kosten, und dabei leicht ausgeführt werden können. Jedes Gebäude, welches Scheidemauern hat, so daß die Hauptbalken nicht weiter als 16, höchstens 20 Fuß frei und ohne Unterstützung liegen, oder welchem Hauptgebälke man eine Unterstützung von unten auf durch Säulen geben kann, wie z. B. einer Scheuer, selbst einem Getreide-Magazin oder einem Fabrikgebäude, welches eine solche Unterstützung zuläßt, kann mit einem stehenden Dachstuhle versehen werden. Nur bei solchen Gebäuden, wo die Hauptbalken von unten auf gar nicht oder nur so weit unterstützt werden können, daß sie über 20 bis 30 Fuß frei liegen, bleibt der stehende Dachstuhl ausgeschlossen. Ehe wir aber zur eigentlichen Construktion eines Daches

kommen, muß ein sehr wichtiger Umstand erörtert werden, und dieser betrifft die Höhe des Daches, oder den Winkel, den ein Dach mit dem Horizont macht.

§. 295.

Von der Höhe eines Dachstuhls oder eines Daches überhaupt.

Bei einem landwirthschaftlichen Gebäude, und selbst bei Wohnhäusern wird ein Dachraum verlangt, welcher zur Aufbewahrung der Feldfrüchte oder zur Befriedigung häuslicher Bedürfnisse dient. Dafür muß auf irgend eine Art gesorgt werden, selbst wenn die höhere Architektur das Verdammungs-Urtheil hoher Dächer ausspricht, kann dafür gesorgt werden; aber freilich nicht ohne Opfer, welche mit den ökonomischen Zwecken nicht vereinbarlich sind.

Wir haben bisher noch kein allgemein anwendbares Eindeckungs-Material, als Ziegel. Wir wollen hier eine sehr gute Ziegelgattung annehmen, und die Frage aufwerfen: Welchen Winkel mit dem Horizont muß ein Dach haben, um mit diesem Materiale ein Dach dauerhaft eindecken zu können?

Sehr hohe mit Ziegeln eingedeckte Dächer sind dem Sturme sehr ausgesetzt, und diese Einwendung ist nicht ohne Grund, wovon auch jeder praktische Baumeister überzeugt seyn wird. Hingegen sind flache mit Ziegeln eingedeckte Dächer durchaus nachtheilig, und man hat gesehen, daß sie zu einem frühzeitigen Ruin des Gebäudes beitragen.

Nach unserer Ueberzeugung bestimmt das Klima eines Landes die Höhe der Dächer, nach dem gebräuchlichen Materiale, womit sie eingedeckt werden. In unsern Gebirgsgegenden, wo im Winter der Schneedruck die Häuser sehr belastet, kommen sehr flache Dächer mit einem pitoresken Ansehen vor, welche aber, als isolirt stehend,

mit sogenannten Legschindeln bedeckt sind. Mit Ziegeln bedeckt würden sie hier nicht aushalten. — Zur Bestimmung der Höhe eines Ziegeldaches nimmt man daher nach Umständen folgende Maase als Regel an. Oekonomie-Gebäude, Scheuern u. dgl. verlangen ein hohes Dach, und man nimmt die halbe Breite des Gebäudes zur senkrechten Höhe an. Bei Wohngebäuden nimmt man den dritten Theil der Breite zur senkrechten Höhe an.

Kann man zu dieser letztern Dachart bei einer zweckmäßigen Einlattung gute Ziegel anwenden, und kommen dabei nicht viele Dachlucken und Hohlkehlen vor, so entsteht ein gutes und dauerhaftes Dach.

Viele Gebäude, deren senkrechte Dachhöhe nur $\frac{1}{3}$ der ganzen Breite hat, haben sich seit mehreren Jahren gut erhalten, und ein solches Dach ist selbst auf Prachtgebäuden nicht zu hoch. Wir kommen nun zur weitern Erklärung des Dachstuhls selbst.

§. 296.

1.) Der stehende Dachstuhl.

Ein Dach mit einem stehenden Stuhl ist in Hinsicht der Holzverbindung das einfachste. Fig. 61 ist ein solcher Dachverband. Lit. a b ist der Balken, welcher auf jeder Seite 12 – 16 Zoll über die Mauer hervorsteht und das Hauptgesims bildet. Der Stuhl besteht aus den stehenden Säulen c d und den dazu gehörigen Biegen e und f und den beiden Pfetten oder Rahmen g und h; dazu gehört noch der Kehlbalken i k. Die beiden Sparren a l und l b werden von dem Kehlbalken auseinander gehalten, damit sich das Dach nicht einschlägt.

Nur bei einem Bund sind die stehenden Säulen angebracht, und die übrigen Kehlbalken ruhen auf den beiden Pfetten.

Bei diesem Dachstuhle sind noch die innern Leiste m n zu merken. Damit die Sparren auf dem Balken einen festen Standpunkt erhalten, setzt man sie, wie Fig. 62 zu ersehen ist, etwas zurück. Dann aber wird ein sogenannter Leist nöthig, wodurch aber ein fehlerhaftes Dach entsteht. Die Zurücksetzung des Sparrens aber geschieht hauptsächlich deswegen, um dem Gesimse eine schützende Ausladung oder dem Balken einen starken Vorkopf zu geben, und je weiter diese Ausladung gemacht wird, desto stärker wird der Leistbruch. Um den Bruch, welchen das Dach dadurch erhält, unmerklich zu machen, macht man die Leiste sehr lang, aber dem ohngeachtet wird der Fehler nicht ganz gehoben. Auf der Dachfläche Fig. 62 a c entsteht bei b ein neuer Bruch, der schädlich ist, weil das Dach von a bis b auf einmal flacher als oben wird, wodurch Regen und Schnee eindringt, und Sparren und Balken faul werden. Statt dieser äußern Leiste werden Fig. 61 bei m und n innere angebracht, deren Construktion bei Fig. 63 näher erklärt ist. Der Balken ist mit a b bezeichnet. Der Sparren c d tritt bis an das äußere Ende des Balkens hervor, und wird gar nicht mit diesem verzapft. Hingegen wird der innere Leist e mit dem Sparren so verbunden, daß beide wie aus einem Stücke bestehen. Oben bei f ist ein Ansatz in den Sparren geschnitten, und Leist und Sparren sind mit einem eisernen oder hölzernen Nagel g h verbunden. Nur der Leist hat bei i einen Zapfen, womit er in den Balken greift, und auf diese Art kann der Sparren nicht auswärts geschoben werden.

§ 297.

2.) Von den liegenden Dachstühlen.

Liegende Dachstühle werden angebracht, wenn man den Bodenraum des Daches ohne Säulen haben will, oder

wenn die stehenden Säulen keinen festen Standpunkt auf dem Gebälke haben. Man hat liegende Dachstühle mit und ohne Schwellen, und welche von beiden die besten sind, wird weiter unten vorkommen.

Bei einem liegenden Dachstuhl hat die Säule, welche den Stuhl, nämlich die Pfette und den Kehlbalken trägt, eine schiefe Richtung und dadurch wird die ganze Fläche des Bodenraums frei.

Es können aber bei einer sehr großen Tiefe oder Breite eines Gebäudes liegende Dachstühle vorkommen, welche dennoch in der Mitte eine Säule haben müssen, um das Kehlgebälke zu unterstützen.

Es sollen nun die beiden Arten der liegenden Dachstühle näher erklärt werden.

Fig. 64 ist ein gewöhnlicher, verschwellter, liegender Dachstuhl, welcher deßwegen verschwellt heißt, weil die liegende Säule auf einer Schwelle sitzt, und mit dieser verzapft ist.

Die wesentlichsten Theile sind a die Schwelle, wovon hier ein Querschnitt zu sehen ist. Lit. b die liegende Säule, welche die Pfette c zur Unterstützung der Kehlbalken bei den Leergespärren hat. Die Pfette ist ebenfalls mit der liegenden Säule verzapft, und die beiden liegenden Säulen werden durch den Spannriegel d auseinander gehalten. Auf den beiden Pfetten ruht der Kehlbalken e, und dieser hält die Sparren auseinander und unterstützt sie, daß sie sich in der Mitte nicht einschlagen.

Wenn der Kehlbalken eine bedeutende Länge hat, allenfalls über 20 Fuß, so kann er sich in der Mitte senken, und er muß daher unterstützt werden. Dieses aber geschieht, wenn man zwischen dem Spannriegel d und dem Kehlbalken e einen Durchzug f anbringt. Dabei wird der Spannriegel d durch die beiden Streben oder Eckbänder g g unterstützt, und die Spannweite des Spannriegels be-

deutend vermindert, so daß dadurch der Durchzug getragen werden kann.

Bei diesem Dachstuhl ist noch zu bemerken, daß die Schwelle a auf die sämmtlichen Balken verkämmt wird, damit sie von der liegenden Säule nicht zurückgeschoben wird. Aus dieser Ursache kann man die Schwelle nicht an das äußerste Ende des Balkens verlegen, wo sie kein Vorholz, das Widerstand leistet, fände. Dadurch aber wird dann ein schädlicher Leistbruch nothwendig, wie aus der Zeichnung Fig. 64 h i hervorgeht. Ueberdieß tritt hier noch ein Fall ein, der bei allen Schwellen der Art vorkommt, und welcher darin besteht, daß hier Längenholz und Hirnholz zusammentrifft.

Die auf die Balken verkämmte Schwelle bietet der liegenden Säule Längenholz dar. Wenn diese Schwelle schwindet, so wird die liegende Säule zu kurz, und der Verband wird locker. Diese Schwindung kann, wenn das Holz zu einer so starken Schwelle nicht recht ausgetrocknet ist, über einen Zoll betragen, und das ist schon genug, um den Dachverband wandelbar zu machen.

Ein Leistbruch, wie der vorliegende, kann nicht leicht wasserdicht eingedeckt werden, weil bei Lit. i ein bedeutender Bruch der Dachfläche entsteht. Auf der Fläche h i bleibt der Schnee länger liegen, und wenn Regen oder Schnee eindringt, so wird zunächst die Schwelle befeuchtet.

Man findet daher bei allen Gebäuden, welche einen verschwellten Dachstuhl haben, stets die Schwelle angegriffen und faul, so daß sich die liegende Säule setzt, und dann ebenfalls angegriffen wird.

§. 298.

Dieser Fehler kann durch eine andere Dachconstruktion verbessert werden, wobei die Schwelle ganz beseitiget wird.

Viele glauben, die Dachschwellen seyen zu einer Längenverbindung des Dachstuhls nothwendig, allein diese Meinung ist ohne Grund. Schon durch die Mauersohle erhält das Dachwerk eine Längenverbindung, und eine noch viel kräftigere durch die Pfette, welche wie bei der erstbeschriebenen Dachverbindung angebracht wird, und welcher ebenfalls Seitenstreben gegeben werden können. Dazu kommt noch, wie wir bald sehen werden, eine andere Längenverbindung durch einen Sparrenträger.

Die verbesserte Construktion eines liegenden Dachstuhls ist Fig. 65 zu sehen. Lit. a b ist der Hauptbalken, und c d ist die liegende Säule, welche so weit vom äußersten Ende des Balkens zurückgesetzt wird, daß eine Versetzung und Verzapfung angebracht werden kann, wobei hinlänglich Vorholz bleibt, damit die liegende Säule nicht auswärts geschoben werden kann. Oben bei Lit. d ist auch hier die Pfette angebracht, worauf die Kehlbalken ihr Auflager haben. Der Spannriegel f hält die beiden Hängsäulen auseinander, und dieser wird durch die Streben g verwahrt oder die Tragkraft desselben verstärkt, daß bei i ein Durchzug angebracht werden kann, welcher nöthig ist, um die Kehlbalken, welche im vorliegenden Falle ziemlich lang sind, zu tragen.

Der Sparren k l bedarf keines Leistbruches, und das Dach bekommt eine ganz gleiche Fläche. In die Sparren sind die Kehlbalken eingelocht, und unten sitzen sie nur stumpf auf dem Balken, und zwar am äußersten Ende desselben.

Um aber den sämmtlichen Sparren unten noch ein festes Auflager zu geben, und damit solche nicht auf den Vorkopf des Balkens wirken können, wird der Sparrenträger oder die über die liegenden Säulen hinlaufende Spange m angebracht. Diese Spange wird, um den Sparren nicht zu schwächen, stumpf aufgelegt; damit solcher nicht herabrutschen kann, bringt man einen Leist an, wel-

cher bloß mit einem starken eisernen Nagel aufgenagelt wird. Lit. A ist bei a der Sparrenträger und bei c der aufgenagelte Leist. Diese Spange dient aber auch als Längenverbindung.

Um eine Verschiebung des Dachstuhls zu verhindern, bringt man vor jeder liegenden Säule gegen die Pfette zwei Streben an. Diese sind hier mit n o bezeichnet, und sie sind beim Aufrichten des Dachstuhls sehr bequem, weil solche die liegenden Säulen, so wie den ganzen Bund in gehöriger Richtung erhalten.

§. 299.

Ein Dachstuhl, welcher nur zwei Reihen liegender Säulen auf demselben Gebälke bedarf, heißt ein einfacher Dachstuhl; ein doppelter hat über den ersten zwei Reihen Hängsäulen noch zwei dergleichen Reihen, und die obern bekommen ihren Stützpunkt auf dem ersten Kehlbalken. Deßhalb müssen die Kehlbalken so stark genommen werden, daß auf sie eine Schwelle aufgekämmt, oder eine Versetzung der liegenden Säule angebracht werden kann. Sonst kamen dergleichen doppelte Dachstühle, wodurch äußerst hohe Dächer entstehen, häufig vor, denn selbst bei Oekonomie-Gebäuden, bei Magazinen u. dgl. sucht man die nöthigen Raume nicht mehr in den Dächern.

Auf welche Art dergleichen unförmliche Dächer vermieden und die benöthigten Räume dennoch gefunden werden, kommt weiter unten vor.

§. 300.

3.) Von den Dachstühlen mit Hängwerken.

Von den Hängwerken wurde bereits im ersten Theile dieses Werkes, bei der Construktion hölzerner Brücken, gehandelt, und auch bei den sich freitragenden hölzernen Wänden war davon die Rede. Hier soll nun beschrieben

und durch Zeichnungen erläutert werden, wie Hängwerke auf Dachstühle anzuwenden sind.

Hängwerke kommen nur bei solchen Gebäuden vor, welche keine Zwischen- oder Scheidewände haben, und bei welchen überhaupt dem Gebälke von unten auf keine Unterstützung gegeben werden kann. Die gewöhnlichsten dieser Gebäude sind: Kirchen, Schauspielhäuser, Reitschulen und dergleichen mehr.

Bei dem Hängwerke, welches auf einem Gebäude angebracht wird, kommt es auf die Breite oder Tiefe des Bauwerks an, und unter dieser Berücksichtigung kann in dem Lehrgespärre eine, es können aber auch zwei und drei Hängsäulen vorkommen. Bei einem Hängwerke kommen außer den zu einem liegenden Dachstuhl gehörigen Zimmerstücken noch folgende Haupttheile vor; nämlich

1) die Hängsäulen,
2) die Streben, wodurch die Hängsäulen gehalten werden, und
3) die Hängeisen, Schrauben und Bolzen.

Diese Construktionstheile sollen nun näher erklärt und auch Zeichnungen zu Dachstühlen mit Hängwerken von mehr oder weniger Höhe vorgelegt werden.

Fig. 66 Lit. A und B ist ein Dachstuhl mit einer Hängsäule.

Ein Gebäude von 40 bis 50 Fuß Tiefe, welchem von unten auf keine Unterstützung gegeben werden kann, bedarf eines Dachstuhls mit einer Hängsäule. Die Balken liegen dann von einem Stützpunkte zum andern 18 bis 20 Fuß frei, und ein so unterstütztes, sonst hinlänglich starkes Gebälke ist auch noch im Stande eine Last zu tragen. Dabei aber wird zum Voraus gesetzt, daß das Getreide nicht übermäßig hoch aufgeschüttet werden darf. Bei dem vorliegenden Dachstuhle wird auch angenommen,

daß der mittlere Durchzug oder Träger nicht unter das Hauptgebälke, sondern auf solches zu liegen kommt.

Uebrigens ist der Dachstuhl, in so ferne er als liegender Dachstuhl angesehen wird, nach derselben Methode abgezimmert, wie der vorbeschriebene Fig. 65. Der Hauptbalken ist mit a b bezeichnet. Die liegende Säule ist c d und diese hat ebenfalls keine Schwelle, sondern sie ist mit dem Hauptbalken versetzt und verzapft.

Uebrigens kommen hier die Pfette und der Spannriegel vor, so wie der auf der liegenden Säule angebrachte Sparrenträger.

Ein Haupttheil des Hängewerkes ist die Hängsäule e f, und dazu gehören die Streben g h.

Bei einem Hängwerke der Art können die Sparren niemals als Stützpunke für die Hängsäule angesehen werden, denn sie sind zu lange und haben keine Tragkraft zur Hebung der Hängsäule.

Die Strebesäulen g h sind es daher, welche die Hängsäulen, an denen das ganze Gebälke hängt, emporhalten und diesen muß die nöthige Stärke gegeben werden. Der Kehlbalken i k muß daher stärker als bei einem gewöhnlichen liegenden Dachstuhle werden, weil auf solchem die Strebebänder eine Verzapfung und Versatzung erhalten. Die Versatzung darf aber auch nicht am äußersten Ende des Kehlgebälkes angebracht, sondern soweit zurück gesetzt werden, daß hinlänglich Vorholz bleibt, welches dem Seitenschub widersteht.

Hängsäulen können aus einem Stück gemacht werden, welche aber bei weitem die Vortheile nicht haben, wie die, so aus zwei Theilen bestehen. Wir wollen daher nur die letzte Art beschreiben.

§. 301.

Eine aus zwei Theilen zusammengesetzte Hängsäule kommt bei dem Dachstuhl Fig. 66 Lit. A vor, und hier

ist sie mit e f bezeichnet. Lit. B zeigt diese Säule nach der Breite, und die beiden zusammengesetzten Theile. Die Streben der Kehlbalken und der Spannriegel wird von den beiden Theilen umfaßt; bei a legt sich der Sparren ein, bei b die Strebe, bei c und d geht der Kehlbalken und der Spannriegel durch. Die beiden Streben, welche hier die Säule tragen, greifen hier mit Hirnholz aneinander, und überhaupt wird bei dieser Construktion auch kein horizontal liegendes Holz geschwächt, welches auch mitwirkt, die Säule zu tragen.

Beide Theile werden nun, wie aus der Zeichnung zu sehen ist, fünfmal zusammen verbolzt und mit Schrauben versehen.

Die Hängsäule soll nicht auf dem Gebälke oder dem Durchzuge aufsitzen, sondern noch etwa 1½ Zoll Zwischenraum haben, um das Gebälke nachschrauben, oder mit Keilen im Hängeisen nachtreiben zu können.

§. 302.

Von dem Hängeisen selbst ist noch Folgendes zu erinnern: Wird ein Hängeisen um den Balken herum gebogen, so entsteht dabei eine doppelte Verkröpfung und an diesen Biegungen kann leicht ein Bruch entstehen, welcher Fall schon öfters vorgekommen ist. Besser sind daher die Hängeisen, welche man vorzüglich bei Hängsäulen anbringen kann, die aus zwei Theilen zusammengesetzt sind. Ein solches Eisen ist Fig. 67 bei a im breiten und bei b im schmalen Theile mit den dazu gehörigen Sohlen und Keilen vorgestellt. Dieses Eisen geht in der Mitte zwischen den zusammen verbolzten Hängsäulen in Nuthen herunter, dann geht es durch den Träger oder Durchzug und den Balken hindurch, und hat unten einen starken Kopf mit einer breiten runden Platte, damit sich der Kopf nicht leicht in das Holz eindrücken

kann. Dieser Kopf wird unten von der Stukatordecke bedeckt, so daß er hier nicht sichtbar ist.

Das ganze Eisen kann allenfalls 5 Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll breit, dann $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll dick seyn. Bei Lit. c und d sind die Löcher, wodurch die beiden Sohlen und der Keil gesteckt werden. Die obern Sohlen sind wechselsweise auf der einen Seite dicker als auf der andern, um eine keilförmige Oeffnung zu erhalten, in welche der Keil getrieben wird. Soll nun das Gebälke etwas nachgehoben oder aufgetrieben werden, so treibt man den Keil bei g und k fester an. Die über sich und unter sich gebogenen Hacken der Sohlen fassen, wenn die Keile eingetrieben werden, die Hängsäule, und somit ist an keine Verschiebung der Bolzen zu denken.

§. 303.

Fig. 68 ist ein ganz einfacher Dachstuhl mit zwei Hängsäulen. Der vorbeschriebene Dachstuhl Fig. 66 eignet sich auf ein Gebäude von 40 bis 45 Fuß Breite, und dabei kann dem Gebälke noch eine ziemliche Last aufgebürdet werden. Der aber Fig. 68, von welchem hier die Rede ist, kann auf ein Gebäude von 50′ Tiefe angebracht werden, und der Bodenraum wird dabei sehr beschränkt, wie schon aus der Zeichnung hervorgeht. Diese Construktion paßt daher nur auf solche Gebäude, auf welchen der Bodenraum nur wenig benutzt werden soll.

Ohne das Hängwerk ist der vorliegende Dachstuhl ein stehender und das Dach erhält zur senkrechten Höhe die halbe Tiefe des Gebäudes. Die stehenden Säulen, welche die Pfetten zur Unterstützung der Kehlbalken tragen, sind mit Streben und einem Spannriegel versehen, wodurch die stehenden Säulen in hängende verwandelt werden.

Wenn die Hängsäulen blos aus einem Stück bestehen, so macht man sie gerne von Eichenholz und dann

erhalten die Streben und der Spannriegel Versetzungen und Verzapfungen in solche. Außerdem kann man aber auch die Säulen aus zwei Theilen zusammensetzen, und solche mit einander verbolzen.

Die übrige Construktion geht ohne weitere Erklärung aus der Zeichnung hervor, und ein solcher Dachstuhl wird nur da angebracht werden dürfen, wo das Gebälke keine weitere Belastung erhält.

§. 304.

Es kommen Dachstühle vor, deren Gebälke 70 bis 80 Fuß und noch weiter frei getragen werden muß. Auf solche Gebäude aber hat die höhere Baukunst in ästhetischer Hinsicht einen großen Einfluß, und es werden dabei flache Dächer verlangt.

Daß zur Construktion eines Bauwerkes von so bedeutender Sprengweite, keine Baumstämme gefunden werden, welche Balken aus Einem Stücke geben, ist leicht begreiflich und es müssen daher die Hauptbalken aus mehreren Stücken zusammengesetzt werden. Beim Zusammenstoßen solcher Balken aber muß große Vorsicht angewendet werden, denn wenn eine Verschränkung derselben nachgibt, so senkt sich das Hängwerk, und die Mauern müssen auswärts geschoben werden. Bei verzahnten Balken aber geht die Verschränkung durch die ganze Länge und diese sind daher bei so großen Sprengweiten die zweckmäßigsten.

§. 305.

Fig. 69 ist ein Dachstuhl auf ein Gebäude von 79 Fuß Breite oder Tiefe, und dazu sind drei Hängsäulen nothwendig. Da aber die Balken nothwendig aus mehreren Theilen zusammengesetzt sind, so besteht das Hauptgebälke aus verzahnten Balken, und jeder derselben ist aus 5 Stücken zusammengesetzt und wird von Schrauben-

bolzen zusammengehalten. Das gemauerte Hauptgesimse liegt unmittelbar unter den Balken, und dadurch entsteht ein ziemlich flaches Dach. Die Sparren werden, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, von Rahmen oder Sparrenträgern gehalten.

Die Hängsäulen sind aus zwei Theilen zusammen gesetzt, zwischen welchen die Trageisen liegen, und durch die Balken gehen. Da jeder Bund die Construktion wie das vorliegende Lehrgespärre hat, und die übrigen Sparren zwischen den Gebünden auf den Spangen liegen, so sind keine Durchzüge oder Träger unter oder neben den Hängsäulen nothwendig. Die vorzüglichsten Längenverbindungen sind die Pfetten auf den hängenden Säulen, welche von diesen aus mit Eckbändern oder Streben verwahrt sind. Das Uebrige geht aus der Zeichnung hervor, und hier ist noch zu bemerken, daß wenn die Balken im Innern des Gebäudes nicht sichtbar seyn dürfen, unten an die Hauptbalken schwache Hölzer, entweder mit Schrauben oder Trageisen befestiget werden müssen, welche die Bretterschalung der Decke tragen. Dürfen aber die Balken sichtbar seyn, so werden diese Hölzer oben darauf gelegt, und zwischen den Balken eine Decke angebracht.

Der vorliegende Dachstuhl ist aus folgenden Theilen zusammen gesetzt: Lit. a b ist der verzahnte Balken, welcher vorzüglich deßhalb so construirt ist, weil derselbe nicht aus einem Stück bestehen kann. Eine Verzahnung aber ist die beste Construction zur Zusammensetzung eines Balkens aus mehr Theilen.

Um den Balken zu tragen, oder vielmehr solchen in horizontaler Richtung zu erhalten, sind drei Hängsäulen nöthig. Die Mittlere ist mit c d bezeichnet, und eine der übrigen mit e f. Diese Hängsäulen werden aus zwei Theilen zusammen gesetzt, und gehen bis auf den Balken herab, jedoch so, daß sie nicht ganz aufsitzen, so daß noch 1½ Zoll Raum zwischen der Hängsäule u. den Latten ble bt.

bleibt. Zu welchem Zweck gedachter Zwischenraum nöthig ist, wurde schon früher angegeben.

Die Strebe g h ist am untern Theil mit der Strebe i k verdoppelt. Diese Strebe stößt mit Hirnholz an den Spannriegel k l.

Beide Streben sind auf den Balken versetzt und dann zweimal mit diesem verbolzt, nämlich bei m n und o p. Die beiden Streben aber haben wieder eine eigene Verbolzung bei q und r und zwischen diesen die eisernen schwalbenschwanzförmigen Keile, von welchen schon früher gehandelt wurde.

Auf jeder Hängsäule liegt ein Rahm, und dann sind bei s und t noch zwei angebracht, welche die Sparren tragen.

Von den drei Hängsäulen sind gegen die Rahme Eckbänder angebracht, welche den Dachstuhl gegen Verschiebung sichern und dann auch noch beim Aufrichten sehr bequem sind.

Die Gebünde liegen 12 Fuß auseinander und zwischen zweien liegen immer drei Sparren, welche von den Rahmen getragen werden.

Das Hauptgesimse wird am zweckmäßigsten von Werksteinen aufgeführt, und das Dach mit Metall eingedeckt. In der Zeichnung ist auch angegeben, auf welche Art die Dachrinne angebracht werden kann.

Ueber den letzten Gegenstand, nämlich über die Anbringung der Dachrinnen und Hauptgesimse wird weiter unten noch mehr vorkommen.

Es kommen Dachstühle von einer noch weit größern Sprengweite vor, und dazu werden dann vier Hängsäulen nothwendig. Auch wird es dann nothwendig, die Mauern zu überhöhen, um dem Hängwerke mehr Höhe geben zu können. Von einem solchen Dachstuhle sagt man dann, er habe ein versenktes Gebälke, oder ein überhöhtes Gemäuer. Auch hierüber wird weiter unten mehr vorkommmen.

§. 306.

Vom Pultdache.

Ein Pultdach hat nur von einer Seite eine Abdachung. Eine solche Construktion wählt man, wenn sich ein niederes Gebäude an ein höheres anschließt, oder wenn man das Dach gegen die Außenseite ganz verbergen will, und nur eine Abflächung gegen den Hof anbringt. Im letzten Fall kommt es nur bei Prachtgebäuden vor.

Gewöhnlich sind die Pultdächer, wenn sich niedere Gebäude an höhere anschließen, unbedeutend und von geringer Breite und Höhe. Dann ist ihre Construktion äußerst einfach; kommen dabei aber große Dimensionen vor, so wird ihre Construktion wichtig, und es können Hängwerke dabei vorkommen.

Fig. 70 ist der Dachstuhl eines Pultdaches, welches sich an ein höheres anlehnt, und eine Balkenlänge von 24 Fuß hat, welche von unten auf keine weitere Unterstützung haben, als von den Punkten a und b. Bei einem solchen Dach kommt es darauf an, welche Höhe man demselben wegen des daran stoßenden Gebäudes geben kann. Ist die Höhe willkührlich, so wird die Balkenlänge a b zur Höhe der Rückwand a c angenommen. Da aber ein so angeschmiegtes Dach den Windstößen nicht sehr ausgesetzt wird, so kann es auch flacher werden.

Dem Kehlbalken d e muß bei e durch eine Pfette eine Unterstützung gegeben werden, und da hier ein stehender Dachstuhl, der Einseitigkeit des Daches wegen, leicht verschoben werden kann, so ist es besser, wenn man die Pfette durch die zwei Streben, f g und g h unterstützt. Diese Streben werden in die Pfette, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, verzapft, und diese mit dem Kehlbalken verblattet.

Der Kehlbalken wird bei d mit einem Zapfen versehen, wie er Fig. 60 abgebildet ist.

Da der Sparren c i an das äußere Ende des Balkens zu stehen kommt, so wird er stumpf aufgesetzt, und dagegen die Strebe g h mit dem Zapfen in den Balkenkopf versehen. Dann aber ist es nöthig, die Strebe und den Sparren bei k miteinander zu verbolzen.

Die bisher beschriebene Abbildung Fig. 70 kommt nur bei jedem Bunde vor; an den übrigen Gespärren sind die Streben f g und g h angebracht.

§. 307.

Von einem Pultdache, bei welchem man die Außenseite des Daches ganz verbergen will. Fig. 71.

Indem man an den Außenseiten eines großen Gebäudes, welches einen geschlossenen Hof hat, dem man das von den Dächern fallende Wasser zuleiten darf oder kann, das Dach ganz verbergen will, erreicht man auch noch die Absicht, einen großen Theil des Dachraumes zu Zimmern und Gemächern benutzen zu können, deren Fenster gegen die Strasse oder sonst gegen eine ausgezeichnete Seite gerichtet sind. In einem solchen, jedoch selten vorkommenden Fall muß ein Pultdach erbaut werden.

An der Außenseite des Gebäudes muß daher die Mauer überhöht werden, und dabei ist zu berücksichtigen, welchen Winkel das Dach mit dem Horizont machen darf. Wird es mit Ziegeln bedeckt, so darf die ganze Breite des Daches die senkrechte Höhe desselben nicht viel übersteigen. Wenn aber noch ein Theil des Bodens zu Zimmern benutzt werden will, so wird es nicht wohl möglich, diesen Gemächern eine bedeutende Höhe zu geben. Auch hierauf ist bei Bestimmung der Dachhöhe Rücksicht zu nehmen.

Ein einseitiges Pultdach übt auf alle Fälle einen starken Druck gegen das überhöhte Gemäuer an der Außenseite aus, und diesem Druck muß durch die Construktion des Dachstuhls vorgebeugt werden. Wird aber der Boden-

raum zu Zimmern benutzt, so müssen nothwendig Scheidemauern angebracht werden, und diese kommen auf die untern zu stehen, wodurch sie Stabilität erhalten. Nun aber kommt es darauf an, ob diese obern Gemächer auch durch Thüren miteinander verbunden werden sollen, und in diesem Falle ist die Construktion des Dachstuhles Fig. 71 zu wählen, dessen Erklärung nun folgt:

Lit. a b ist der Balken, der auf der einen Seite bei a ein Gesims bildet, und bei b auf der Mauer liegt. Bestehen die untern Mauern aus 1½ Stein, so kann das überhöhte Gemäuer der Außenseite nur einen Stein betragen, wenn anders nicht andere Verhältnisse dabei eintreten.

Die ausgemittelte Dachhöhe ist = b c und a c der Dachsparren. Wenn der Balken a b nur 21½ Fuß frei liegt, und wenn derselbe bei d eine mit der Außenseite parallel laufende Scheidemauer hat, so kann hier ein stehender Dachstuhl angebracht werden. Zu diesem Dachstuhle gehört die stehende Säule e f auf welche oben eine mit dem Kehlbalken versetzte Pfette eingezapft ist. Auf dieser ruht nun der Kehlbalken f g.

Wenn, wie schon erinnert wurde, die Gemächer im Bodenraume durch Thüren mit einander verbunden werden sollen, so können diese am füglichsten hinten, unmittelbar an der stehenden Säule e f angebracht werden. In der Scheidewand wird dann die Säule h i angebracht und zwischen der Säule e f und i h liegt die Thür, welche oben einen Spannriegel hat.

Um aber das einseitige Pultdach gegen den Druck auf das überhöhte Gemäuer zu sichern, wird nun in der Scheidewand die Strebe i k angebracht. Diese bekommt unten und oben eine Versatzung und Verzapfung in dem Balken und in die Säule i h. Die Säule i h. hat oben einen Spannriegel, und unten kann sie, wie mit einem Trageisen mit dem Balken verbunden werden. Die Strebe

i k muß aber 7 Zoll dick und 10 Zoll hoch werden, damit sie das Pultdach im Gleichgewicht zu erhalten vermag.

Ferner wird auch die Strebe l m in der Scheidewand angelegt, versetzt und verzapft.

Der Sparren a c wird durch das Kehlgebälke f g allenfalls in zwei Theile getheilt und um der obern Hälfte einen Stützpunkt zu geben wird die Strebe n o auf jedem Kehlbalken angebracht. Der Sparren kann bei p mit einem innern Leist versehen werden.

§. 308.

Von den Dachstühlen mit versenktem Gebälke, oder mit überhöhtem Gemäuer.

Dergleichen Dachstühle kommen in der höhern wie in der landwirthschaftlichen Baukunst vor. In der höhern Baukunst tritt oft der Fall ein, daß das Mauerwerk eines obern Stockwerks höher geführt werden muß, um ein verhältnißmäßig großes Gesimse anbringen zu können.

Wenn man auf einem Oekonomie = Gebäude einen großen Dachboden nöthig hat, so darf man den Raum dazu nicht in der Höhe des Daches suchen, denn dabei gewinnt man selten viel, und erhält dabei ein Ungeheuer von einem Dache. Hat man viel Raum nöthig, und ist es dabei dennoch nicht rathsam oder zu kostbar ein Stockwerk auf das Gebäude zu setzen, so wählt man einen Dachstahl mit einem versenktem Gebälke.

Fig. 72 ist ein solcher Dachstuhl auf einem Rindviehstall, welcher in der Mitte einen 8 Fuß breiten Futtergang hat. Zu beiden Seiten desselben steht das Rindvieh, und der Dachraum muß das benöthigte Futter fassen.

Bei einer solchen Dachconstruction ist dahin zu sehen, daß das überhöhte Mauerwerk durch die Sparren nicht auswärts geschoben werden kann, und wie dieser Zweck erreicht wird, geht aus der Zeichnung selbst hervor.

Zu beiden Seiten des Futterganges stehen die hölzernen Säulen a und b, diese sind mit Pfetten oder Rahmen versehen und tragen die Balken. Von den Säulen aus gegen die Balken werden die Eckbänder oder Streben c d u. s. w. angebracht. Hierauf stehen die Säulen des Dachstuhles e f, welche ebenfalls] mit Pfetten und Eckbänder versehen sind. Auf den überhöhten Mauern liegen die Mauersohlen g und h. Der Kehlbalken Lit. i ist mit den Rahmen des Dachstuhls verblattet und in dieser Art ist der Stuhl des Daches hergestellt. Die Sparren k l ruhen unten auf der Mauersohle und sind mit dieser verblattet und die Kehlbalken sind in die Sparren verzapft. Damit die Sparren nicht abrutschen, oder vielmehr das überhöhte Gemäuer nicht auswärts schieben können, werden bei m und n an allen Sparren innere Leisten angebracht, welche in die Kehlbalken verzapft sind. Dadurch erhält das ganze Dach seine gehörige Festigkeit. Zur Erhellung des Bodenraums werden in das überhöhte Gemäuer Oeffnungen, welche mit Laden verschlossen werden können, angebracht, und dadurch erhält man dann noch den Vortheil, daß die Dachfläche nicht durch Dachlucken unterbrochen werden darf. An den beiden Giebeln können, wenn es sonst die Umstände erlauben, große Oeffnungen oder Läden angebracht werden, durch welche man das Heu von außen auf den Boden bringen kann.

Wenn aber bei einem Dache zur Eindeckung mit Ziegeln noch mehr Höhe verlangt wird, wobei der Sparren vom Kehlbalken bis zur Mauersohle eine bedeutende Länge erhält, so kann derselbe Dachverband beibehalten werden, wie Fig. 73 hervorgehet, nur wird dann vom Balken gegen den Sparren die Strebe a b angebracht. Dadurch wird das Herabrutschen des Sparrens und die Verschiebung der überhöhten Gemäuers unmöglich.

§. 309.

Eine andere Construction eines Dachstuhls mit versenktem Gebälke.

Der vorliegende Dachstuhl Fig. 74 Lit. A. gehört auf ein großes Wohngebäude in einer Stadt, welches ein ziemlich flaches Dach erhält, und daher mit Blech abgedeckt werden soll. Um der Façade die gehörige Proportion zu geben wird das Mauerwerk höher geführt und hierauf das Hauptgesimse aufgeführt. Ferner wird dabei beabsichtiget, einen geräumigen Dachboden zu erhalten, der in der Haushaltung benutzt werden kann.

Die innere Einrichtung des Gebäudes gestattet hier eine zweifache Unterstützung des Hauptgebälkes von unten auf, nämlich bei a und b und daher wird es möglich in der Mitte des Dachstuhls eine Säule anzubringen. Die Hauptbalken ruhen zu beiden Seiten auf den Mauern bei c und d unterstützt. Die Säule in der Mitte ist mit b bezeichnet, worauf die Pfette f eingezapft ist. Hierauf liegt der Kehlbalken, welcher am Ende durch zwei schiefstehende oder liegende Säulen g g getragen wird. Diese liegende Säule hat unten auf dem Hauptbalken eine Versetzung und eben so eine Versetzung oben in den Kehlbalken. In der liegenden Säule ist die Pfette h und h angebracht. Zu einer weitern Befestigung gehen von der liegenden Säule gegen den Kehlbalken die Eckbänder i und i welche unten und oben versetzt und verzapft sind. Aber auch von der mittern Säule e sind die Streben n und n gegen die Kehlbalken mit Versetzungen und Zapfen angebracht. Dadurch aber ist es hier nicht nöthig dem Dachstuhl einen Spannriegel zu geben, denn durch die Streben i werden die schiefen Säulen in ihrer Lage erhalten, zumal da bei den Verzapfungen und Versetzungen immer Hirnholz auf Hirnholz trifft.

Der Sparren, der das flache Dach bildet, ist mit

m n bezeichnet. Um aber demselben unten einen festen Punkt zu geben und dafür zu sorgen, daß das Sparrenwerk keinen Schub auf das überhöhte Gemäuer mit dem Hauptgesimse ausüben kann, ist folgende Vorrichtung getroffen. Am Kopf des Hauptbalkens ist bei n eine kurze Säule angebracht, worauf eine Art Mauersohle liegt. Nun ist hier eine Zwinge oder ein aus zwei Theilen bestehender Stichbalken angebracht, hier mit o p bezeichnet. Lit. B. ist der Grundriß dazu. Diese zwei mit einander verbolzte Theile fassen die liegende Säule und sind mit derselben verbolzt, wie bei a b zu sehen ist. Jeder Bund des Dachstuhls ist mit einer solchen Stichzwinge versehen, und auf solche wird die Schwelle q aufgekämmt. Jeder Sparren bekömmt dadurch einen festen unverschiebbaren Ruhepunkt, und man sieht hieraus, daß das Sparrwerk das überhöhte Gemäuer nicht auswärts schieben kann.

Um aber dem Sparren noch aufwärts, und zwar auf dem Kehlbalken noch einen Anhalt zu geben, wird die Schwelle Lit. r angebracht.

Uebrigens geht die mittlere Säule bis an das zweite Kehlgebälk, und hier ist solche mit Lit. s bezeichnet.

Wenn der Bodenraum auf dem ersten Kehlgebälke nicht benutzt werden muß, so ist bei dieser Dachverbindung nur bei jedem Bund ein Kehlbalken nothwendig, denn durch die Schwelle r erhalten die übrigen Sparren, welche zwischen zwei Gebünden liegen hinreichende Unterstützung.

Auf der Säule s liegt die Pfette t und hierauf ruht das letzte Kehlgebälk u v.

§. 310.

Ehe wir zur Beschreibung der Bohlendächer kommen, wollen wir noch eine wichtige Holzverbindung, welche im praktischen Leben öfters vorkommt, und dann auch noch das Nöthigste über Dachlucken oder Dachfenster zur Erhellung der Bodenräume vortragen.

Wenn ein Gebäude, z. B. ein Getreidekasten ein Magazin u. s. w. aus mehreren Stockwerken besteht, und wobei auf den Dachboden große Lasten kommen, so erfodert das Gebälke nach Maßgabe der Tiefe des Gebäudes, ein zwei- ja auch eine dreimalige Unterstützung durch Träger oder Durchzüge, welche auf hinlänglich starken Säulen ruhen.

Nach der gewöhnlichen Unterstützungsart der Balken mittelst Säulen und Trägern, reicht die erste Säule von der Basis worauf sie steht bis an den Träger und auf diesem ruht quer über der Balken. Diese Anordnung wiederhohlt sich im zweiten Stockwerke; die Säule ruht nämlich auf dem Balken und reicht bis an den Durchzug, worauf wieder der Balken befestigt ist u. s. w.

Dabei aber kommt immer Seitenholz an Hirnholz. Es wurde aber schon öfter erinnert, daß das Holz der Länge nach kaum merklich, hingegen aber bedeutend nach der Breite und Dicke schwindet, und daher ist ein Holzverband zwischen Längen- und Hirnholz immer sehr wandelbar, und wenn es nur immer möglich ist, soll man eine solche Abwechslung vermindern oder gar vermeiden.

Wenn man bei dergleichen Gebäuden die Säulen zur Unterstützung der Träger aus zwei Theilen zusammensetzt, so entsteht ein sehr dauerhafter Verband.

Fig. 75 macht die Construction deutlich. Hier ist zu sehen, daß die Säule, welche die Durchzüge als Träger unterstützen aus zwei Theilen zusammengesetzt sind. Zum Voraus wird gesetzt, daß dergleichen Säulen im Stocke zu ebener Erde auf das dauerhafteste fundirt werden müssen. Auch ist der Grund derselben so hoch zu erhöhen und die hölzerne Säule so zu verwahren, daß sie von der Bodenfeuchtigkeit nicht angegriffen werden könne. Der ganze Verband ist auf folgende Art construirt. Der eine Theil der Säule a b geht bis auf das erste Gebälke.

Unmittelbar auf dieser steht der obere Theil b c, der im vorliegenden Falle bis unter die Pfette, welche das Kehlgebälk trägt, reicht. Der zweite Theil, welcher die oben beschriebene Säule ergänzt, geht aus einem Stück von d bis e, oder durch zwei Stockwerke. Zwischen diesen Theilen, welche eine Säule ausmachen, liegen die Träger Lit. x und y. Die einzelnen Theile, woraus die Säulen bestehen sind bei f g dann bei h und i mit eisernen Bolzen zusammen geschraubt. Zur Befestigung des Verbandes wird der Spannriegel k mit den Eckbändern angebracht.

Wenn das Gebäude von besonderer Wichtigkeit ist, so können dergleichen Säulen von Eichenholz gemacht werden.

§. 511.

Von den Dachläden und Dachlucken.

Dachläden und Dachlucken werden zur Erhellung der Bodenräume und zur Beförderung des Luftzuges, wenn der Boden zur Aufbewahrung des Getreides, oder zum Trocknen bestimmt ist, angebracht. Man hat verschiedene construirte Dachfenster, welche auf der Fläche des Daches, aufgestellt werden. Alle Dachlucken, auch wenn sie von einer zweckmäßigen Construction sind, machen ein Dach wandelbar, und daher sollte man sie so viel wie möglich vermeiden.

Daher verdienen bei Fabrik- und landwirthschaftlichen Gebäuden die Giebel einen Vorzug; denn durch sie kann man einen Bodenraum erhellen und mit Luftzügen versehen, ohne eine Dachlucke anbringen zu müssen. Die Dachfenster in den Giebeln reichen aber nur dann hin, wenn das Gebäude nicht sehr lang ist, hat solches aber eine ausgedehnte Länge, so bleibt kein anderes Mittel als Dachlucken anzubringen.

Die gemeinste und gewöhnlichste Art eine Dachlucke

anzubringen ist Fig. 76. Solche werden in einer gewissen Höhe von dem gebretterten Boden in der Dachfläche angebracht. Diese Höhe beträgt, wenn auf dem Bodenraume kein Getreid aufgeschüttet wird, 3 bis 3½ Fuß. Wird aber Getreid aufgeschüttet, so muß die Dachlucke tief herabgesetzt werden, und die Höhe soll nicht zwei Fuß übersteigen. Die Ursache davon ist die, daß die Oberfläche des Getreidhaufens von der Luft bestrichen werden kann.

Bei gedachter Fig. 76 ist a b der Dachsparren. In der angegebenen Höhe wird nun die Schwelle der Dachlucke mit dem Sparren c versetzt. Dieser Schwelle wird im Querschnitt die hier angegebene Form gegeben, und reicht in Hinsicht ihrer Länge von einem Sparren zum andern. In die obere Fläche der Schwelle wird der Pfosten der Dachlucke eingezapft. Dieser Pfosten ist hier mit d e bezeichnet und hat oben den Ueberschweif Lit f. aufgezapft. Von diesem Ueberschweif gehen die beiden Sparren der Dachlucke g h hinauf und werden mit einem Kreuznagel an den Dachsparen festgenagelt. Dadurch entsteht die senkrecht stehende Oeffnung oder das Licht der Dachlucke. Die dadurch auf zwei Seiten entstehenden Wangen werden mit Riegelsteinen ausgemauert. Auf den Sparren der Dachlucke g h werden die Latten aufgenagelt, und dann die Dachlucken mit Ziegeln eingedeckt.

Die Schwelle c bekommt, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist einen Einschnitt oder vielmehr einen Vorsprung der die Eindeckung der untern Dachfläche bedeckt.

Da wo sich die Eindeckung der Dachfläche an die Wangen anschließt, kann, wenn der Verwurf abfällt, der Regen eindringen, und daher ist es gut, wenn hier mit einem Blechstreif die Eindeckung versichert wird.

§. 312.

Will man einer Dachlucke, oder wie man sie hier nennt, einer Dachlichte, eine etwas zierliche Form geben, so wähle man die Construktion Fig. 77. Lit. A und B.

Der Sparren ist hier ebenfalls mit a b bezeichnet. Und nun wird ein halbrunder Fensterstock mit Rahmen gemacht, welcher eine Schwelle, in Form eines Wetterschenkels, wie Lit. c zeigt, erhält. Dieser Dachfensterstock wird mit Blech abgedeckt, und bei Lit. B ist die vordere Ansicht desselben. Dergleichen Lucken sind schön, und da sie mit Blech eingedeckt werden, so sind sie auch dauerhaft und geschützt gegen eindringenden Regen und Schnee.

Wenn ein Gebäude ein überhöhtes Gemäuer oder ein versenktes Gebälke hat, so werden die Dachfenster in den erhöhten Mauern unmittelbar unter dem Hauptgesimse angebracht, wie aus Fig. 78 hervorgeht. Diese Dachfenster eignen sich vorzüglich zu Gebäuden auf deren Bodenraume Getreide aufgeschüttet wird, denn die Fenster liegen nahe am Fußboden, so daß der Luftzug den Getreidehaufen bestreichen kann. Durch eine solche Einrichtung wird die Dachfläche nicht unterbrochen, und kann daher sehr dauerhaft eingedeckt werden. Auch kommt diese Anordnung sehr oft auf Oekonomiegebäuden vor, vorzüglich über Rindviehstallungen, wo der Bodenraum zur Aufbewahrung des grünen Futters benutzt wird.

§. 313.

Von den fortlaufenden Dachlucken.

Fortlaufende Dachlucken werden auf Fabrikgebäuden z. B. Papiermühlen, Ziegeleien, Kornmagazienen u. s. w. angebracht, und sind besser, als viele Dachfenster neben einander.

Der Dachverband Fig. 79 Lit A gestattet eine solche Einrichtung mit der möglichsten Festigkeit und Wohlfeil-

heit. Der Dachstuhl dazu ist ein gewöhnlich liegender und dieser unterscheidet sich nur dadurch, daß der Kehlbalken a b etwas weiter hervortritt und den Sparren c d unterstützt. Damit aber der Sparren nicht abrutschen kann, wird bei Lit. k ein innerer Leist angebracht, dessen Construktion schon früher beschrieben wurde.

Wenn auf einem Dachboden die stehenden Säulen nicht hinderlich sind, so kann diese Einrichtung auch bei einem stehenden Dachstuhl in Anwendung kommen. Lit. B ist die äußere Ansicht der fortlaufenden Dachlucken. Auf jedem Sparren wird ein Pfosten angebracht, wodurch ein Fenster gebildet wird. Alle diese Pfosten g g g u. s. w. sind auf die fortlaufende Schwelle h i aufgezapft.

Die sämmtlichen Oeffnungen werden mit Läden geschlossen, welche entweder gehoben oder auf das Dach herabgelassen werden. Im ersten Fall haben die Läden ihre Bänder oben an dem Ueberschweife k l und werden mit Spreitzstangen gehoben; im zweiten sind sie unten an der Schwelle befestiget. Die erste Art, die Läden zu öffnen wird die beste seyn.

§. 314.

Von den sogenannten Wellenlucken.

Unter allen Dachlucken auf ländliche Gebäude verdienen die sogenannten Wellenlucken, die in Norddeutschland Fledermausfenster genannt werden, den Vorzug. Eine solche Wellenlucke kann über mehrere Sparren weggehen, und dadurch werden mehrere Dachfenster neben einander gebildet, ohne daß es nöthig ist, einen Sparren auszuwechseln.

Die Wellenlucken haben folgende gute Eigenschaften:

1) wird durch sie kein Sparren verwechselt;
2) läuft die Eindeckung ununterbrochen fort, weßhalb keine Wangen wie bei gewöhn-

lichen Dachlucken entstehen, die immer nachtheilig für die Eindeckung sind,

3) sind sie nicht kostbarer, als andere Dachlucken, dabei aber viel dauerhafter, und

4) sind sie auch schön auf ländlichen Gebäuden.

Die Construktion solcher Dachlucken ist folgende: Man arbeitet eine Schwelle, welche über mehrere Sparren gehen kann, nach der Zeichnung Fig. 80 Lit. a aus. Das Profil dieser Schwelle ist bei Lit. A nach einem größern Maaßstabe vorgestellt. Diese Schwelle hat bei Lit. b so viel Vorsprung oder Ausladung, daß sie die untern Ziegel deckt. Bei jedem Sparren wird diese Schwelle eingeschnitten, und zwar nach der Richtung c d, womit sie auf den ebenfalls etwas eingeschnitttenen Sparren gesetzt, und mit starken eisernen Nägeln befestiget wird.

Hierauf wird aus drei Zoll starken Dielen die Oeffnung oder der Rahmen ausgearbeitet. Ist die Dachlucke groß, so wird der Rahmen aus zwei Dielenstücken gemacht, Fig. 80 Lit. a b und c e. Nun wird der Rahmen auf die Schwelle mit starken eisernen Nägeln in senkrechter Richtung, und nicht, wie es öfters geschieht, nach außen etwas schief geneigt, befestiget. Ferner werden nun die Pfosten d, e, f, welche die Hölzer für die Fensterrahmen enthalten, eingesetzt.

Auf den Rahmen werden die kleinen Sparren oder Leisten mit einer Klaue aufgesetzt, wie Fig. 81 Lit. f zu sehen ist. Jeder solcher Leist bekommt Fig. B einen kleinen Vorsprung f g h über den Rahmen heraus, an welchen eine zwei Zoll breite geschnittene Latte i angenagelt wird. Diese Latte bildet den Kranz Fig. 80 x y z, der das Gesimse ersetzt.

Da die aufgeklauten Leisten nicht immer auf die Sparren des Daches treffen können, so werden Fig. 82 zwischen diese die starken Latten oder Rahmschenkel a. b. c.

d. c. k. angenagelt, und auf diese können nun die Leisten gelegt werden.

Bei der Construktion einer Wellenlucke hat man dahin zu sehen, daß keine Leist- oder Dachluckensparren in die Mitte des Rahmens kommen, sondern daß sie, wie Fig. 81 l n, n o, gleich weit vom Mittel angebracht werden.

Kommt ein solcher Leist in die Mitte der Rahmen, so biegen sich die Latten nicht schön, und es wird in der Mitte ein Grath entstehen, weßhalb auch die Eindeckung nicht gut ausfallen kann, und einen Rücken macht.

Außerdem hat die Wellenlucke in Hinsicht der Eindeckung keine Schwierigkeit. Die Verlattung der Dachfläche Fig. 83 a b geht über die Wellenlucke a c, d e, f g u. s. w. Dadurch wird die Einlattung und folglich auch die Eindeckng über die Lücke etwas enger, was jedoch sehr vortheilhaft ist.

§. 315.

Von den Dachlucken zur Unterbringung eines Zuges, um Getreide aufziehen zu können.

Für die Maschinen auf Dachböden, womit Getreide und dergleichen aufgezogen wird, muß man eine Art Dachlucke herstellen, wenn es anders die Umstände nicht erlauben, das Zugseil im Innern des Gebäudes oder an einer Giebelseite anzubringen. Bei Kornmagazinen und dergleichen wird man immer dafür sorgen, daß das Zugseil innen angebracht wird, damit die Wägen im Trockenen auf- und abgeladen werden können.

Eine solche Aufzuglucke kann entweder gemauert oder von Fachwerk hergestellt werden, je nachdem es die Wichtigkeit des Gebäudes erfordert. Sie ruht auf der letzten Stockmauer, und wird so hoch und breit gemacht, um

eine Oeffnung anbringen zu können, die groß genug ist zur Einbringung der aufzuziehenden Säcke u. s. w.

Das Dach eines Zugladens muß mit dem Dache des Gebäudes hinlänglich befestiget und verbunden werden, damit solches nicht durch die aufzuziehende Last auswärts geschoben wird, zumal dann, wenn der Zugladen durch mehrere Stockwerke geht und sehr hoch wird.

Für den Zugbaum muß ein vorspringendes Dach angebracht werden, damit die Rolle, um welche das Zugseil herunter geht, gegen Nässe geschützt ist. Besser aber ist die Vorrichtung, mittelst welcher der ganze Zugbaum sammt der Rolle in den Boden zurück geschoben werden kann. Bei einem Aufzuge sollen alle Läden, welche die Oeffnungen schließen, nach innen angebracht seyn, weil die, welche nach außen aufgehen, durch die aufzuziehenden Säcke u. s. w. ausgehoben und herabgeworfen werden können.

§. 316.

Von den Bohlendächern und ihrer Construktion.

Bohlendächer gewähren zu einigen, besondern Zwecken einen entschiedenen Nutzen, und sie kommen vorzüglich auf landwirthschaftlichen Gebäuden vor. Ueber die Dauerhaftigkeit der Bohlendächer herrscht kein Zweifel mehr, denn eine lange Erfahrung hat sie erprobt. Uebrigens ist bekannt, daß sie, wie jedes andere Dach, gut mit Ziegeln eingedeckt werden können, daß sie einen großen Raum einschließen, und daß zu ihrer Construktion keine starke Hölzer erfordert werden.

Dieser entschiedenen Vorzüge wegen sind sie doch keiner allgemeinen Einführung fähig, und sie beschränken sich blos auf einzelne besondere Zwecke.

Das Bohlendach eignet sich vorzüglich zu Scheuern, die keine Schüttböden haben, und in welchen das Ge-

treide blos in Halmen aufbewahrt wird. Ferner zu Remisen und andern Gebäuden der Landwirthschaft, bei denen Balken entbehrlich sind.

Schwerlich werden sie zu Kirchen und andern Gebäuden mit Vortheil angewendet werden können, und auf gewöhnliche Wohngebäude eignen sie sich gewiß nicht, weil sie ein sehr hohes, unproportionirtes Dach bilden.

Die Sparren eines Bohlendaches werden aus einzelnen Bretterstücken bogenförmig zusammengesetzt, und es ist gar keinem Zweifel unterworfen, daß sie die Last jeder Bedachung tragen könne. Auch ist es möglich, das Bohlendach, wie jedes andere mit Dachlücken, vorzüglich aber mit den vorbeschriebenen Wellenlucken versehen zu können.

Das Bohlendach wird nach einem Spitzbogen gebildet, und besteht daher aus zwei Bogensegmenten, die in der Spitze zusammenstoßen. Wie ein solcher Spitzbogen aufgeschürt wird, wurde schon früher gesagt, und kann daher hier übergangen werden.

Von außen wird dem Bohlendache durch untere und obere Aufschieblinge eine möglichst gerade Fläche gegeben, damit das Dach mit gewöhnlichen Ziegeln eingedeckt werden kann.

§. 317.

Von der Construktion der Bohlendächer.

Fig. 84 zeigt ein auf dem Reißboden aufgeschnürtes Bohlendach und eine solche Zurüstung ist nöthig, um die Bohlenbögen zusammensetzen zu können.

Gewöhnlich werden die Brettstücke zu den Bögen 4 bis 6 Fuß lang gemacht und nach dieser Länge theilt man den Bogen ein. Im vorliegenden Falle wird der Bogen zu vier Theilen angenommen, und da wird ein Brettstück 4½ Fuß lang. Ein solches Brettstück aber muß

12 bis 13 Zoll in der Breite haben, und 1 bis 1½ Zoll dick seyn.

Hat man nun vier dergleichen Bogentheile gefertigt, so legt man solche auf den Reißboden nach der aufgeschnürten Bogenlinie. Alsdann werden wieder drei Bogenstücke bearbeitet, und zu diesen kommen zwei halbe. Diese werden nun dergestalt auf die untern gelegt, daß die Fugen der untern auf die Mittellinie der obern treffen. So gehen Fig. 84 die untern Bretter von n nach o, von o nach p, von p nach q und von q nach v. Auf diese kommt zuerst das halbe Brett von n nach r; das erste ganze von r nach s, das zweite von s nach t: das dritte von t nach u und das zweite halbe von u nach v.

Diese Bretter werden mit starken eisernen Bretternägeln zusammen geheftet, wenn ein Sparren nur aus zwei Brettschichten bestehen soll. Wird er aber, was besser ist, aus zwei Schichten gemacht, so wird noch eine Lage, wie die unten, aufgeheftet. Fig. 85 ist ein aufgestellter zusammengehefteter Sparren von der schmalen Seite zu sehen. Bei Lit. a a, *a a* u. s. w. sind die Fugen der ersten und dritten und bei Lit. b. *b. b.* u. s. w. die der mittlern Schichte. Nun werden die Bögen verbohrt und mit hölzernen Nägeln zusammen genagelt.

§. 318.

Die hölzernen Nägel werden am allerbesten von Lerchenbaumholz, oder von einer andern zähen, langfaserigen Holzart, z. B von Aschen- oder Birkenholz gemacht. Fig. 86 ist ein Stück Bogensparren, wie er verbohrt und genagelt ist, in einem etwas größern Maßstabe abgebildet. Jeder Brettheil erhält vier hölzerne Nägel, c, c, c, c, die Löcher werden mit einem halben Zoll starken Bohrer gebohrt, und die Nägel so groß gemacht, daß sie sich fest in das Holz einpressen, wenn sie eingetrieben werden.

Ehe man die Verbohrung anfängt, werden die Bö-

gen mit den eisernen Nägeln cccc geheftet. Mit dem Verbohren und mit dem Einschlagen der eisernen und hölzernen Nägel wird von beiden Seiten des Sparrens abgewechselt.

Die vorstehenden hölzernen Nägel werden abgestemmt und mit kleinen hölzernen Keilen Fig. A Lit. d verkeilt. Es versteht sich, daß die Pressung der kleinen Keile immer gegen Hirnholz gerichtet seyn muß, damit das Brett nicht zersprengt wird. Die Richtungslinie der kleinen Keils ist Fig. 86 Lit. A nach a b. a b.

§. 319.

Auf vorbeschriebene Art werden nun alle Sparren zusammen gemacht, welche zum Gebäude erforderlich sind. Beim Zusammenfügen aber muß man auf den Zapfen Rücksicht nehmen. Dieser wird, wenn von einem Gebälke die Rede ist, nach Fig. 87 Lit. A B C gefertiget. Auf das Gebälke Lit. C kommt die Schwelle y. Fig. 84 ist diese Schwelle ebenfalls mit Lit. y bezeichnet. Gedachte Schwelle aber wird, wie Fig. 87 Lit. A bei a zeigt, schwalbenschwanzförmig versetzt. Der Balken bekommt Lit. A das Loch b und der Sparren Lit. B den Zapfen b dazu. An demselben Sparren ist der Schwalbenschwanz mit Lit. a bezeichnet.

Die sämmtlichen Bögen des Bohlendaches legen sich oben an die Firstbohle. Bei Fig. 88 ist solche bei Lit. a in einem etwas größern Maßstabe gezeichnet.

Diese Firstbohle kann 15 bis 16 Zoll hoch und 4 Zoll dick seyn und hat für jeden Sparren eine Versetzung, wie Fig. 85 Lit. s s zeigt. An diese Firstbohle lehnen sich alle Bogensparren: sie muß daher mit dem ersten und letzten Gespärre eines Gebäudes zugleich aufgerichtet werden.

Damit ein Bohlendach von außen möglichst geradelinicht wird, und gut mit Ziegeln eingedeckt werden kann, muß

man unten Leiste aufnageln, die ebenfalls aus Brettstücken zusammengesetzt werden. Oben aber befestiget man die Aufsätze oder Aufschieblinge nach Fig. 88 Lit. b mit großen eisernen Nägeln. Sind die säumtlichen Sparren aufgerichtet, so werden sie mit einer Windlatte versehen, wie Fig. 89 bei a b und c d zeigt. Eine solche Windlatte besteht bloß aus einer geschnittenen starken Dachlatte, und sie wird schräg auf die innere Seite der Sparren gebogen und mit starken Bretternägeln fest genagelt.

§. 320.

Wenn in einer Scheuer bloß Getreide in Halmen oder auch Heu aufbewahrt wird, so eignen sich vorzüglich Scheuern mit Bohlendächern dazu; denn der ganze Raum kann von unten bis zum First hinauf damit angefüllt werden. Eine solche Scheuer ist Fig, 90. im Aufriß vorgestellt.

Nach vorliegender Zeichnung erhält solche nur ein gemauertes Banquet von 2½ Fuß in der Höhe, welches unten 3 Fuß, oben aber 2½ Fuß dick seyn kann.

Auf dieses Mauerwerk wird die Mauersohle gelegt und auf solche kommen die Bohlensparren. Nicht sowohl um der Scheuer von außen eine gewisse Stockwerkhöhe zu geben, oder um das hohe Dach zu verkleinern, sondern um dem Dache eine gerade Linie zu verschaffen, wie Fig. 90. bei f g und e s zeigt, damit es mit den gewöhnlichen Ziegeln eingedeckt werden kann, wird das Mauerwerk c d aufgeführt. Dieses Gemäuer wird von Backsteinen nur einen Stein stark gemacht; beim Brockengemäuer soll es etwas stärker, nämlich 15 bis 18 Zoll dick werden.

§. 321.

Auf das Mauerwerk wird eine Mauerlatte Lit. g und dann der Stichbalken e gelegt, welcher 6 Zoll hoch seyn kann und 9 Zoll in der Breite erhält. Gegen die Außen-

seite wird er schräg abgeschnitten, um ein Wetterbrett daran befestigen zu können. Diese Stichbalken könnten aber auch mit einem verschalten, gereifelten und gezogenen Gesimse versehen werden, wenn man solches nöthig erachtet.

Der gedachte Stichbalken aber bekommt eine sogenannte Scheere, womit er den Bogen faßt. Fig. 91 bei Lit. A ist derselbe im Grundriß, und bei B im Aufriß in einem etwas größern Maaßstabe vorgestellt. Wenn ein Bogen aus zwei Zoll dicken Brettern und aus drei Schichten zusammengesetzt wird, so erhält er eine Dicke von 6 Zoll. Der 9 Zoll dicke oder breite Stichbalken muß daher 6 Zoll ausgescheert werden, und so erhält er noch auf jeder Seite $1\frac{1}{2}$ Zoll Holz, womit er den Bogen fassen kann. Bei Lit. a wird der Stichbalken mit der Scheere oder Gabel mittelst eines hölzernen Nagels verbunden.

Auf den Stichbalken Fig. 90 wird ein Aufschiebling oder Leist f n, unten mit einem Zapfen versehen, gegen den Bogensparren a b aufgesetzt, und oben bei Lit. n mit einem starken eisernen Nagel auf den Sparren befestiget.

Fig. 92 Lit. A und B ist dieser Leist mit dem Stichbalken in einem größern Maaßstabe vorgestellt, wo bei z der Zapfen des Leistes ist. Lit. A ist die Ansicht von vorne und Lit. B von der Seite.

Um aber auch den Leist fester mit dem Sparren zu verbinden, werden an diesen zu beiden Seiten die Bretter x und x fest genagelt, dann aber auch solche mit eisernen Nägeln an die Sparren befestiget.

§. 322.

Wenn die Einfahrt in die Scheuer an der langen Seite angebracht wird, so ist dafür eine Erhöhung nach der Breite der Dreschtenne oder Einfahrt nothwendig. Fig. 90 Lit. r s ist diese Erhöhung vorgestellt, und wenn

auf beiden Seiten der Einfahrt oder der Dreschtenne eine verriegelte Wand nach der ganzen Breite der Scheuer hergestellt wird, so trägt dieses wesentlich zur Festigkeit des Gebäudes bei.

Dabei aber ist es nicht nothwendig die Felder der verriegelten Wand mit Back- oder Riegelsteinen auszumauern, und daher dürfen bloß die Säulen und Streben eingesetzt, die Riegel aber ausgelassen werden. Die Dreschtenne muß auf alle Fälle von den Scheuervierteln durch eine niedere Wandung geschieden werden, und dann verursacht es einen geringen Mehraufwand, wenn man die Säulen und Biege oder Streben bis zur Höhe, welche die Einfahrt erfordert, hinaufgehen läßt.

Bei Lit. t Fig. 90 kommen zu beiden Seiten der Tenne Säulen, und auf diese wird das Rahm oder die Pfette gelegt. Hierauf kommt der Träger oder die Schwelle Lit. y, auf welcher die wegen der Ausfahrt ausgewechselten Bögen aufsitzen und eingezapft werden.

§. 323.

Bohlendächer können natürlich auch mit Walmen versehen werden, wiewohl immer der Giebel wegen des größern Raumes, den ein Giebeldach gewährt, vorgezogen wird. Kommt aber ein Walmdach vor, so soll hier eine kurze Anweisung gegeben werden, wie die Grath- und Schiftbögen auf die leichteste Art aufgetragen werden.

Derjenige Zimmermann, welcher mit einer gewöhnlichen Schiftung umzugehen weiß, wird keine große Schwierigkeiten bei einem Walmdache von der vorliegenden Construktion finden.

Zur Erläuterung, wie die Grathbögen zu einem Walmdache zu finden sind, gehört Fig. 94 und 95. Lit. a c Fig. 94 ist die halbe Tiefe des Gebäudes, und a h die Höhe des Daches. Der Bogen zur Construktion des Bo-

gensparrens wird auf die schon früher angegebene Art gefunden.

Nun theilt man die Grundlinie a c in eine gewisse Anzahl gleicher Theile, wie hier in vier Theile. Auf den Theilungspunkten werden die Perpendikeln 1. 2. 3. aufgerichtet, und diese bis auf die Bogenlinie eines gewöhnlichen Lehrgespärres c h verlängert, welche Linien sie bei x. y. z. durchschneiden.

Auf die Linie a b Fig. 94 kommt der Grathbogen zu stehen. Dieser hat demnach a b zur Grundlinie und a h zur Höhe. Man trägt daher die Grundlinie a b Fig. 95 nach a b Fig. 94, und theilt solche ebenfalls in vier gleiche Theile, und richtet aus den Theilungspunkten die Perpendikeln I. II. und III. auf.

Nun werden aus den Punkten x. y. z. die Horizontallinien x i, y k, z l gezogen, welche die Perpendikeln I. II. und III. in m, n und o durchschneiden. Aus diesen Punkten entsteht der Grathbogen b, o, n, m, h, wenn man diese Punkte zusammenzieht.

Um aber für diese krumme Linie den Punkt zu finden, in welchem die Fugenschnitte zusammentreffen, wird derselbe d h in zwei Theile getheilt, oder auf derselben ein Punkt p beliebig angenommen. Aus diesem Punkte p und aus dem untern b, dann aus dem obern h ziehet man die Bogendurchschnitte $\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta$, welche man mit Linien verbindet; wo sich die beiden verlängerten Linien bei Lit. z schneiden, ist der Punkt, in welchem die Fugenschnitte zusammen treffen, und aus dem sich auch der Bogen beschreiben läßt.

Die Bögen, welche die Schiftsparren geben, sind leicht zu finden. Wenn man die Perpendikeln 1, 2, 3 so einrichtet, wie die Schiftsparren gestellt werden sollen, so wird x c der erste, y c der zweite und z c der dritte Schiftbogen u. s. w.

§. 324.

Bei einem Bohlendache von der Construktion wie Fig. 90 stehen alle Bogensparren auf der Mauersohle. An den Ecken müssen die Mauersohlen zusammen geblattet werden, aber dann ist der Grathsparren nicht gut zu verzapfen. Folgende Verbindung, welche Fig. 96 bei Lit. A und B angegeben ist, leistet sehr gute Dienste, und dadurch wird der Grathbogen sehr zweckmäßig verwahrt.

Lit. B ist der Grundriß dazu. In die Ecken der überblatteten Mauersohle wird ein Wechsel a b eingelegt und mit Schwalbenschwänzen versehen. Auf diesen legt man den Stich c d bei Fig. B mit c d bezeichnet, und blattet solchen bei Lit. x in den Wechsel. Auf diese Art wird der gedachte Stich so befestigt, daß er nicht auswärts geschoben werden kann. In diesen Wechsel wird der Grathsparren bei y eingesetzt.

Die Anwendung der Bohlenbögen kommt in der höhern Baukunst öfters vor, z. B. bei Kuppeln und bei Gewölben, welche blos von Holz hergestellt und ausgeschalt werden. Dergleichen Bögen werden auf dieselbe Art construirt, wie die bisher beschriebenen, und es wird überflüssig seyn, Beispiele davon anzugeben.

§. 325.

Von den Dachrinnen und Abfallröhren.

Dachrinnen kommen sehr häufig vor, und man bringt sie nicht nur an Pracht- und städtischen Bauwerken, sondern auch bei landwirthschaftlichen Gebäuden an. Sie sind daher in Hinsicht des Materials und ihrer Construktion sehr von einander verschieden. Eine Dachrinne hat den Zweck, das von der Traufe fallende Wasser zu sammeln, und dem Gebäude unschädlich abzuleiten. Die Ableitung geschieht mehrentheils durch sogenannte Stellrinnen und Abfallröhren.

Nach der Augsburger Localbauordnung kann das Traufrecht durch die Darinne bezeichnet werden. Bei einem Gebäude, dessen Außenseite gegen den Hof oder den Garten eines Nachbars Traufrecht hat, wird die Dachrinne auf eiserne Stützen oder Hacken gehängt; hat sie aber kein Traufrecht, so muß die Rinne auf die Mauer gelegt werden.

Die gewöhnlichen Rinnen sind von Holz. Es wird nämlich ein hinlänglich starker Stamm Holz auf einer Seite flach beschlagen, dann ausgehöhlt, und unten abgerundet. Um einer solchen Dachrinne mehr Dauerhaftigkeit zu geben, wird die innere Höhlung getheert, übrigens aber mit Oehlfarbe angestrichen. Eine solche Rinne wird an eiserne Stützen oder Haken so gehängt, daß sie das Traufwasser empfängt, dabei aber einen schwachen Fall hat, daß sich am Ende das Wasser ausgießt oder in eine Stellrinne fällt.

Die Stellrinne besteht dann auch aus einem ausgehöhten Baumstamme, der wie die Rinne selbst behandelt wird, außen aber ein aufgenageltes Brett zur Decke bekommt. Eine Stellrinne wird mit eisernen Bandstiften an die Mauer befestiget.

Wenn zwei Dachflächen an einander stoßen, was öfter in alten Städten vorkommt, so muß zwischen beiden eine Rinne eingelegt werden, welche das Wasser von beiden Dächern empfängt. Daß eine solche Rinne von einer großen Breite seyn muß, versteht sich von selbst, und um ihr eine größere Dauer zu geben, macht man sie gewöhnlich von Eichenholz. Aber selten erfüllen dergleichen Rinnen ihren Zweck, und wenn auch kein Regenwasser zu den Mauern kommt, so macht sie doch der schmelzende Schnee naß und feucht. In solchen Fällen ist eine Rinne von Eisen- oder Kupferblech weit vorzüglicher und auch hier gehört Vorsicht und eine beständige Aufsicht dazu, daß sie immer rein erhalten und daß der Schnee zur gehörigen Zeit ausgeschaufelt wird.

Hölzerne Dachrinnen an der Außenseite verunstalten das Hauptgesims, und daher können solche nur bei Gebäuden angebracht werden, welche keinen ästhetischen Werth haben.

Von den Dachrinnen überhaupt ist hier noch Folgendes anzumerken: Eine Dachrinne soll das Mauerwerk schützen, daß das von der Dachfläche fallende Wasser nicht an das Gebäude schlägt. Wenn aber die Dachrinne vom Sand, Mörtel und kleinen Steinen, die sich vom Dache ablösen, angefüllt wird, oder wenn sie an irgend einem Theile schadhaft wird, dann läuft sie bei jedem heftigen Regenguße über und sie ist der Mauer schädlicher als nützlich. Ferner, wenn im Winter eine Stellrinne zufriert, und erst spät aufthaut, so theilt sich dem Gemäuer Feuchtigkeit mit, welche schwer zu beseitigen ist. Dachrinnen müssen daher beständig rein und in gutem Zustande erhalten werden.

§. 326.

Metallene Dachrinnen.

Bei solchen Gebäuden, welche auf Architektur Anspruch machen, bringt man daher Dachrinnen von verzinntem Eisenblech oder von Kupfer an. Die letzten sind, weil sie einen großen Kostenaufwand verursachen, selten. Auch von unverzinntem Eisenblech werden sehr oft Dachrinnen angebracht, und diese auf verschiedene Art construirt, wovon wir einige durch Zeichnungen erläutern wollen. Das Kupfer wäre, wenn es, wie schon gesagt, nicht so theuer wäre, das vorzüglichste Material zu Dachrinnen. Wenn man aber bedenkt, daß das Kupfer eine weit längere Dauer gewährt, als Eisenblech und das letzte beim Abbruch, wenn es schadhaft geworden ist, gar keinen Werth hat, dagegen aber das alte Kupfer allenfalls nur ein Drittel an Werth verliert, so sollte dieses Metall häu-

figer zu Dachrinnen verwendet werden, als es wirklich der Fall ist.

Die nun folgenden Dachrinnen können sowohl von Kupfer als auch von Eisenblech construirt werden. Fig. 97 ist die gewöhnlichste Art eine blecherne Dachrinne anzulegen. Das Hauptgesims ist nach hier üblicher Art an das Hauptgebälke angebracht, verreifelt und gezogen. Auf den eisernen Armen b c d welche an den Sparren fest gemacht wird, ruhet die blecherne Rinne. Diese Rinne erhält gegen die Dachseite noch einen Blechstreif, welcher auf den Sparren angenagelt wird. Der Unterschied von g bis c gibt der Rinne den gehörigen Gang. Die Ziegeleindeckung greift so ein, daß die ganze Traufe in die Rinne geht.

Diese Construktion hat einen Vor- und Nachtheil. Der Vortheil besteht darin, daß die Rinne ganz frei hängt, und wenn sie auch schadhaft wird, oder ein Loth aufgehen soll, so tropft das Wasser frei herab, ohne ein Holzwerk zu berühren. Der Nachtheil besteht darin, daß das Hauptgesimse dadurch verunstaltet wird.

§. 327.

Um diesem Fehler abzuhelfen hat man eine Dachrinne, und zwar von Kupferblech, nach Fig. 98 construirt. Die kupferne Rinne selbst sollte ein Gesimsglied bilden. Der Hauptbalken ist mit Lit. a bezeichnet, und b ist das Mauerwerk mit der Mauerlatte. Das obere Glied des Gesimses, die Rinnleiste, oder vielmehr einen Viertelstab bildet die Rinne von Kupferblech. Diese ruht auf einem eisernen Arm, welcher an dem Sparren befestiget ist. Derselbe ist mit c d e f bezeichnet. Die Rinne selbst c d e g wird von e bis g auf dem Sparren festgenagelt, und über diese kommt nun die Ziegeleindeckung. Ein auf diese Art construirtes Gesims wird zwar nicht entstellt, denn von unten auf gesehen vermindert sich die Größe der

Rinnleiste, aber der Fehler bleibt doch, daß, wenn das Kupfer mit der Zeit Schaden nimmt, das Wasser auf den Vorkopf des Sparrens dringt.

So weit die kupferne Rinne einen Theil des Gesimses bildet, kann derselben ein Anstrich gegeben werden, daß sie gleiche Farbe mit den übrigen Theilen des Hauptgesimses hat, wovon jedoch weiter unten mehr vorkommen wird.

§. 328.

Dachrinnen, auch wenn sie von Kupfer gemacht werden, werden mit der Zeit schadhaft, und das Aergste dabei ist, daß der Schaden nicht früher wahrgenommen wird, als bis er schon da ist, und um sich gegriffen hat. Dachrinnen müssen, wie wir schon angeführt haben, von Zeit zu Zeit gereiniget werden, was durch Maurer geschieht, welche darauf treten, und überhaupt nicht sehr sorgfältig damit umgehen. Dadurch sind sie schon Beschädigungen ausgesetzt.

Durch die kleinste Oeffnung dringt Wasser, und dieses zieht sich nicht immer sogleich gegen die Aussenseite, wodurch sich der Fehler offenbart, sondern es versetzt sich ins Holz oder Mauerwerk, und der Schaden ist schon groß, wenn man ihn entdeckt.

Man muß daher Alles anwenden, um dergleichen Fehler zu verhindern. Fig. 99 ist eine Dachrinne, bei welcher obiger Fehler nicht leicht möglich wird.

Das Hauptgesims Lit. a ist gemauert, der Balken Lit. b liegt auf diesem, und ist schräg nach der Dachfläche abgeschnitten. Hier wird die Dachfläche von unten auf, auf eine gewisse Höhe, allenfalls 4 Fuß hoch, mit breiten Latten versehen, und zu diesem Ende die Dachsparren um die Lattendicke eingeschnitten, damit die Einlattung mit dem übrigen Theile der Sparren bündig ausgehet. Auf diese Verlattung kommt nun eine flache Blecheindeckung

ohne Rippen, jedoch mit Lappen, mit welchen sie an die Latten befestigt wird. Auf diese Blecheindeckung kommt nun, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, die Dachrinne Lit. e, welche aus starkem Blech gemacht, und mit einem starken Drath versehen seyn muß. Die Ziegeleindeckung greift über die Blecheindeckung, und auf diese Art ist die ganze untere Dachfläche vollkommen gegen das Eindringen des Wassers geschützt.

Wenn an dieser Rinne etwas schadhaft werden sollte, so daß sie Wasser durchläßt, so fällt solches auf die Blecheindeckung, und schadet weder dem Holze noch dem Mauerwerk. Diese Dachrinnen wurden schon von Kupfer- oder auch von schwarzem Eisenblech ausgeführt.

§. 329.

Es sollen hier noch einige Constructions-Arten von Dachrinnen mitgetheilt und erklärt werden, wie sie in hiesiger Gegend auf vorzüglichen Gebäuden öfters vorkommen.

Fig. 100 ist das Profil von einem Hauptgesimse, welches an vorstehenden Balken angebracht werden kann. Auf diesem Gesimse oder vielmehr auf dem Balken ruht eine hölzerne Dachrinne, welche mit Kupferblech ausgefüttert wird. Der vorspringende Balken ist mit Lit a bezeichnet, das Mauerwerk mit b, die Mauerlatte oder Mauersohle mit c und der Sparren mit Lit. d. Die hölzerne Dachrinne Lit. e, welche auf dem Balkenkopfe a liegt, bildet nach außen einige Gesimstheile, nämlich einen Rundstab und einige Blättchen. Diese Dachrinne wird, wie aus der Zeichnung hervorgeht, mit Kupferblech ausgefüttert. Bei Lit. f erhält das Kupfer einen Drath und bei Lit. g wird es mit einem Lappen von Kupfer, der an die Rinne angelöthet ist, an den Balken befestiget. Von Lit. i bis l wird auf die Rinne ein Stück Kupfer befestiget, welches zur Unterlage eine Schalung von Brettern

hat, damit die Ziegel fest auf das Kupfer zu liegen kommen. Der übrige Theil des Hauptgesims von m bis n wird mit gesäumten Stukatorlatten herausgelattet und dann gezogen. Uebrigens wird das Dach, wie aus der Zeichnung hervorgeht, mit Ziegeln eingedeckt. Das Gefälle der Rinne entsteht durch eine größere Vertiefung derselben.

Diese Art, eine Dachrinne anzubringen, ist in hiesiger Gegend gewöhnlich, und es muß noch bemerkt werden, daß der Theil der hölzernen Rinne, welcher von aussen Gesimsglieder bildet, mit Oelfarbe angestrichen, welcher Anstrich auch oft mit feinem Sand beworfen wird, worauf dann eine gewöhnliche Wasserfarbe haftet. Auch diese Construction hat das Nachtheilige, daß, wenn die Rinne schadhaft wird, dem Bretterwerk und der hölzernen Rinne selbst Feuchtigkeit mitgetheilt wird. Indessen kann man die Vorsicht gebrauchen, die hölzerne Rinne im Innern, so wie alle Fugen des Balkens, worauf sie ruht, überhaupt den ganzen Balkenvorkopf mit Erdpech anzustreichen.

§. 330.

Die nun folgende Construktion einer Dachrinne bedarf keiner hölzernen ausgehöhlten Unterlage, und sie besteht aus nachstehenden wesentlichen Theilen:

Lit. a Fig. 101 ist der Balken, in dem auch hier das Hauptgesimse angebracht wird. Lit. b ist die Hauptmauer und c die Mauersohle dazu. Auf den Balken ist die Schwelle d gekämmt, welche den Sparren e trägt.

Die obern Theile oder Glieder des Hauptgesimses werden mit einer Schalung versehen und gereifelt, oder mit gesäumten Stukatorlatten, worauf das Gesimse gezogen wird.

Die eigentliche Dachrinne ist mit f g bezeichnet. Diese liegt aber auf dem untergeschobenen Kupferblech k h g i. Diese Unterlage und die Rinne sind mit einander verlö-

thet, und jene wird mit Nägeln, welche breite Köpfe haben auf die Sparren befestiget, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist. Auf die Unterlage kommt von g bis i ein Brett zur Ausgleichung der Fläche mit der Ziegeleindeckung, und auf dieses wird ein Streifen von Kupferblech befestiget, welches das Wasser von der Traufe in die Rinne trägt. Das obere Kupfer wird an dem untern Theile der Rinne verlöthet, so daß auch kein Wasser rückwärts dringen kann, wenn die Rinne auch vom Wasser überschießen sollte. Das Gefälle der Rinne wird durch die erhöhte Lage, welche aus der Zeichnung zu ersehen ist, hervorgebracht. Man wird leicht einsehen, daß diese Dachrinne, der doppelt anzubringenden Blechstreifen wegen, etwas kostbar ist; allein das Ganze wird dadurch verwahrt. Durch den Vorschuß k h wird der äußere Theil des Gesimses auf eine zweckmäßige Art geschützt.

§. 331.

Die Dachrinne Fig. 102 ruht auf einem überhöhten Stockgemäuer, und demohngeachtet wird das Hauptgesimse auf einer Ausladung von Holz angebracht und gezogen.

Lit. a ist das überhöhte Gemäuer, 1½ Stein stark. Der Hauptbalken ist mit Lit. a bezeichnet, und die Mauersohle darunter mit b. In den Hauptbalken ist die liegende Säule Lit. c versetzt und verzapft. Auf jeden Bundbalken, so wie auf jeden leeren Balken wird eine Säule d aufgezapft, und diese trägt die Schwelle e, welche bestimmt ist, die sämmtlichen Sparren zu tragen.

Bei jedem Bundbalken, und mithin auch an jeder Bundsäule werden zu beiden Seiten derselben zwei starke eichene Bohlen f g als Gesims- und Rinnenträger befestiget. Diese erhalten bei g an der Bundsäule eine Verbohrung oder Vernagelung, besser eine Verbolzung mit eisernen Bolzen. Eben so werden die gedachten Boh-

len mit der Säule d auf jedem Bund verbohrt, und entweder genagelt oder auch verbolzt.

Da auch auf den leeren Balken die Säule d aufgezapft wird, so geben von jeder dieser Säulen auch zwei Bohlenstücke zur Bildung des Gesimses heraus, nämlich von h bis f, welche mit der Säule d verbohlt und vernagelt werden.

Da die Balken nur 3 Fuß vom Mittel zu Mittel auseinander liegen, und bei jedem zwei Bohlentheile vorkommen, so sind auch die aus Bohlen bestehenden Gesimsträger ziemlich nahe aneinander, und das Gesimse kann daher auf eine dauerhafte Art befestiget werden.

Die Sparren Lit. i gehen, wie die punktirte Linie zeigt, bis zwischen die Gesimsbohlen herunter, und daher findet auch zwischen diesen und den Sparren eine Verbohrung und Verbolzung statt.

Nun werden die sämmtlichen Bohlen nach der Linie k s m n ausgeschnitten, und damit bildet sich die Linie für die Dachrinne; daß auch der Sparren i dabei etwas ausgeschnitten werden muß, ist aus der Zeichnung zu ersehen. Ueber die in der Art ausgeschweifte Bohlen wird nun eine Schalung von Eichen-Brettern oder Latten angebracht, wodurch gleichsam eine hölzerne Dachrinne entsteht. Dazu werden 1 Zoll starke Bretter verwendet. Die Länge von k bis l kann aus zwei Brettern bestehen, wovon jedes 6 Zoll Breite bekommt. Diese werden mit Nägeln auf die Bohlen befestiget. Die Rinne selbst von l m n wird von eichenen Latten, welche sich jedoch ganz genau an einander schließen, zusammengesetzt

Auf diese Art ist die hölzerne Unterlage der kupfernen Rinne hergestellt, und beim Ausschneiden der Linien k l m n muß auf das Gefälle der Rinne Rücksicht genommen werden. Die zweite geschweifte Linie von l bis n, welche höher liegt, gibt das Gefäll der Linie überhaupt an.

Das ganze Dach, wozu das vorliegende Hauptgesimse sammt der Rinne gehört, wird mit Kupfer eingedeckt, und blos die Eindeckung der Dachfläche über Lit. n erhält überfälzte Rippen. Daß aber die Rinne selbst keine überfalzte Rippen haben darf, sondern glatt seyn muß, versteht sich von selbst. Das Kupfer der Rinne wird daher auf der Fläche k l und bei Lit. n mit Nägeln an das Holzwerk befestiget.

Im vorliegenden Falle ist endlich noch zu bemerken, daß die Gesimsglieder des Hauptgesimses von k o p bis q von Kupferblech getrieben und damit überzogen werden. Als Unterlage dazu dient eine ausgekehlte Verschalung von Eichenholz, welche an die Gesimsbohlen mit starken eisernen Nägeln befestiget wird. Zusammenstösse werden verlöthet.

§e 332.

Von den Abfallrinnen.

Abfallröhren oder Stellrinnen haben den Zweck, das durch die Rinne aufgefangene Wasser von der Traufe bis auf den Boden zu leiten. Es kommt nun darauf an, in welcher Art dieses am zweckmäßigsten geschieht.

In Dörfern gehen gewöhnlich die Dachrinnen nach einer kurzen Verlängerung ohne Abfallröhre aus, und schütten das aufgefangene Traufwasser auf den Boden. Dadurch aber wird nicht selten in den Oekonomiehöfen Schaden angerichtet, z. B. wenn dem Dunglager zu viel Wasser zugeführt wird, und wenn man außerdem nicht für den gehörigen Ablauf sorgt. Daher sind auch auf dem Lande Stellrinnen anzurathen. Wie aber dergleichen hölzerne Stellrinnen gemacht werden sollen, wurde schon früher angegeben.

Bei den bisher angeführten, beschriebenen, und mit Zeichnungen belegten Dachrinnen kann man zweierlei Arten, das Wasser durch Abzugsrinnen abzuführen, annehmen.

Bei einem Abfallrohr hat man auf folgende wesentliche Stücke zu sehen

1) auf die Weite der Abfallröhre.
2) Auf die Stellung derselben an einem schicklichen Theile des Gebäudes, und endlich
3) Auf die Befestigung der Rinnen.

Ad 1. In Hinsicht der Weite eines Abfallrohrs kommt es darauf an, welche Dachfläche dasselbe zu Abführung des Traufwassers übernehmen muß. Hiernach richtet sich schon die Breite und Tiefe der Dachrinne selbst. Ist die Dachfläche groß, so kommt bei einem plötzlich einfallenden Regen sehr viel Wasser zusammen, und ist die Rinne nicht weit genug, so strömt sie über, zumal wenn die Abfallrinne nicht weit genug ist, um das Wasser abzuführen. Wenn eine Abfallröhre 4½ bis 5 Zoll Lichtweite hat, so darf die ihr zukommende Dachfläche schon sehr groß seyn. Dieses angegebene Maaß aber wird nicht leicht überschritten, und man bringt bei einem vorkommenden außerordentlichen Fall lieber eine Abfallröhre mehr an. Unter 4 Zoll Weite wird aber nicht leicht eine Abfallröhre gemacht, weil sich eine engere leicht verstopfen könnte, wenn sie dieses Maaß für das abfallende Wasser auch nicht gebrauchen sollte. In die Dachrinnen wird im Sommer bei trockener Witterung Staub getragen und von den Ziegeldächern kommen kleine Steinchen und Mörtel dahin, wodurch eine Verstopfung der Röhre möglich wird.

Ad 2. Von der Stellung eines Abfallrohrs. Entweder neigt sich eine Dachrinne von der Mitte nach zwei Seiten, oder von den Ecken gegen die Mitte, und in die größte Tiefe der Rinne kommt das Abfallrohr. Es kommt nun darauf an, welche Richtung vorzuziehen ist. Auch kommt es dabei darauf an, ob ein Gebäude von mehr als einer Seite Traufall hat, nämlich ob es ein Giebel oder ein Walmdach hat.

Hat ein Gebäude ein Risalit, oder tritt ein Flügelbau vor, so erhält die Dachrinne sehr zweckmäßig ihr Abfallrohr in der Ecke, gegen welche die Rinne von zwei Seiten Neigung hat. Dasselbe gilt auch von einem Risalit und gegen dieses ist dann die Neigung der Rinne gerichtet. Uebrigens versteht es sich wohl von selbst, daß eine Abfallröhre weder einem Fenster noch einer Thüre zu nahe treten darf.

In großen Gebäuden wird nun, um die Architektur nicht zu verunstalten, die Abfallröhre in die Mauer versteckt, was aber, wie schon angeführt wurde, dann von nachtheiligen Folgen ist, wenn das Wasser in einem strengen Winter gefriert. Dadurch wird den Mauern Feuchtigkeit mitgetheilt, welche schwer wieder zu vertreiben ist. Dergleichen versteckte Rinnen müssen daher die gehörige Weite haben, damit sie sich nicht verstopfen, dürfen auch keine schräge Richtung in die Mauer erhalten, und müssen immer senkrecht stehen.

Die außen herabgehenden Ableitungsröhren werden, wenn sie auf eine gewisse Höhe herabkommen, in das Mauerwerk gezogen, und damit verdeckt. Dieß geschieht deßwegen, damit die Abfallröhre nicht durch Muthwillen beschädiget werden kann. Von den Kesseln, welche Dachrinnen beim Zusammenstoßen zweier Neigungen der Dachrinnen erhalten, wird weiter unten etwas vorkommen.

Ad 3. Von der Befestigung der Rinnen. Die aus Metallblech construirten Dachrinnen werden aus Röhren zusammen gesetzt, wovon immer der obere Theil in den untern paßt. Röhren von verzinntem Eisenblech werden hier verlöthet. Abfallröhren, welche frei an der Außenseite angebracht sind, werden mit eisernen Bandstiften, wovon sich der eine Theil um die Rinne herum biegt, an die Mauer befestiget. Von diesen Stiften wird alle 8 bis 10 Fuß einer angebracht, und zwar das eine Mal auf dieser, und das andere Mal auf jener Seite

der Rinne. Auf diese Art wird eine äußere Abfallrinne befestiget, und eben so auch eine, welche im Mauerwerk versteckt wird, weil zwischen dem Mauerwerk und der Röhre doch immer ein kleiner Zwischenraum bleibt. Eine im Mauerwerk versteckte Abfallröhre sollte eingesetzt werden, indem man das Mauerwerk um solche aufführt.

§. 533.

Von den Rinnenkesseln.

In der tiefsten Neigung einer Dachrinne, oder da, wo zwei Neigungen zusammentreffen, wird, wenn die Abfallröhre nach außen zu stehen kommt, ein blecherner Rinnenkessel angebracht, welcher das Wasser auffängt Fig. 103 ist ein solcher Kessel vorgestellt, in welchen von zwei Seiten Rinnen gehen. Nach der Größe oder Weite der Rinne richtet sich die Größe des Kessels und oben auf demselben wie auf einem Theil der Rinne ist das Schlußblech Lit. a angebracht. Im vorliegenden Fall ist die Dachrinne an dem Hauptgesimse angebracht und Fig. 104 stellt denselben Kessel von der andern Seite vor. Die Rinne selbst ist mit Lit. b c bezeichnet und das obengedachte Schlußblech mit Lit. a wie bei Fig. 103.

An dem Kessel ist die Biegung d e f angebracht und von f aus geht die Abzugsröhre herab.

Sollte hier im Kessel allenfalls zu viel Wasser zusammen kommen, so würde es übersteigen und Schaden anrichten. Um solches aber zu verhindern, ist im Kessel eine nach außen gehende Röhre, Fig. 103 und 104 mit g bezeichnet, angebracht. Füllt sich nun der Kessel bei einem heftigen Regenguß bis zu dieser Höhe, so fällt ein Theil des Wassers durch die Röhre. Dieser Fall tritt nur dann ein, wenn so viel Wasser zusammen kommt, daß es das Abfallrohr nicht ganz fassen kann, und dann kommt gedachte Röhre h zu Hilfe und wirkt so viel,

daß der Kessel nicht überströmt. Der bisher beschriebene Kessel ist anwendbar zu den Dachrinnen Fig. 97, 98 und 100. Jedoch werden dadurch bei Fig. 100 die obern Gesimsglieder unterbrochen und daher kann der Kessel in diesem Falle nur in den Ecken des Gebäudes angebracht werden.

Bei den übrigen Dachrinnen, welche auf den Hauptgesimsen liegen, wie z. B. bei Fig. 102 müssen die Abzugsröhren durch die Gesimse geleitet werden. Entweder bringt man sie dann ganz hart an der Mauer an, oder sie werden gar in dieselbe verlegt. Fig. 105 ist eine Rinne auf einem Gesimse von Werksteinen. Die Abfallröhre geht versteckt durch das Mauerwerk.

§. 334.

Von der Eindeckung der Dächer.

Je nachdem ein Gebäude von Wichtigkeit ist, wird auf die Eindeckung desselben mehr oder weniger verwendet. Eine gute Eindeckung des Gebäudes ist zur Erhaltung desselben unumgänglich nothwendig, und jeder gute Oekonom wird für die beständige Unterhaltung seiner Dächer Sorge tragen. Ein gutes Dach soll möglichst wasserdicht und dabei auch möglichst feuersicher seyn. Man hat verschiedene Eindeckungen von verschiedenen Materialien, und die vorzüglichsten und gewöhnlichsten sollen hier angeführt werden:

1) die Eindeckung mit Ziegeln oder Platten
2) = = = Hohlziegeln.
3) Schiefer-Eindeckung,
   a) Thonschiefer,
   b) Kalkschiefer.
4) Metall-Eindeckung, dazu wird verwendet:
   a) Kupferblech, geschlagenes und gewalztes.

b) Zinkblech,
c) Bleiblech,
d) Schwarzes Eisenblech,
e) verzinntes Eisenblech. Uebrigens kommen noch vor:

5) Schindeldächer, dazu werden verwendet:
a) sogenannte Scharschindel, und
b) Legeschindel.
6) Lehmschindeldächer.
7) Steinpappe.
8) Eine Eindeckung, wozu hauptsächlich Mineraltheer kommt.

Dieses sind die vorzüglichsten und bekanntesten Dacheindeckungen, wobei Stroh- und Rohrdächer ganz übergangen werden können, weil sie als höchst feuergefährlich ganz verboten sind.

§. 335.

Von der Eindeckung mit Ziegeln oder Platten.

Zur Bedeckung der ersten bürgerlichen Gebäude in den Städten und auch zu landwirthschaftlichen Gebäuden werden gewöhnlich Ziegel angewendet.

Man kennt in hiesiger Gegend nur zweierlei Arten Ziegeldächer, nämlich einfache und doppelte. Die letzte Art unterscheidet sich in das gewöhnliche Doppeldach und in das sogenannte Ritterdach.

Zu einem guten Ziegeldache gehören gut gearbeitete und gut gebrannte Ziegel. In den Ziegeleien sollte zum Streichen der Dachziegeln der beste Lehm genommen werden, welcher zu haben ist, und dann soll dieser auch vorzüglich gut bearbeitet werden, daß derselbe keine Kiesel und kleine Kalksteinchen enthält. Die letztern sind am nachtheiligsten, denn im Brennen verwandelt sich der Kalk-

stein in lebendigen Kalk, und wird dieser, wenn der Ziegel auf dem Dache liegt, naß, so löst er sich auf und zersprengt den Ziegel.

Daher rathen einige Baumeister an, die Dachziegel über Nacht ins Wasser zu legen, und die zu verwenden, welche die Probe aushalten.

Ferner kommt es auch bei einem Ziegeldache auf eine gute Einlattung vorzüglich an. In unserer Gegend wird das Einlatten der Dächer von den Zimmerleuten vorgenommen. Es wird aber besser seyn, wenn sich die Maurer dieser Arbeit unterziehen, weil sie sich dann nicht mit den Zimmerleuten ausreden können, wenn die Dachung schlecht ausfällt.

Die erste Latte wird so aufgenagelt, daß die erste Ziegelschichte 5 bis 6 Zoll über das Gesimse hervorsticht, und solches schützt. Wie weit gelattet werden muß, bestimmt die Länge der Ziegel und die Gattung des Daches. Vorzüglich hat man darauf zu sehen, daß die Latten beständig parallel bleiben. Man muß daher öfters nachmessen lassen.

Die Latten sollen stark genug, das heißt 2¾ Zoll breit und 1½ Zoll dick seyn. Ein einfaches Dach wird, wenn die Ziegel 16 Zoll lang sind, 7½ bis 8 Zoll weit gelattet, und auf jede Latte eine Ziegelschichte gehängt. Unter jeden Ziegel kommt ein Spahn von Kienholz, 14 Zoll lang und 1½ Zoll breit. Manche Maurer decken ein einfaches Dach so, daß die Fugen aller Ziegel durch die ganze Dachfläche aufeinander treffen. Besser aber ist es, wenn man die Fugen übereinander abwecheln läßt, und somit auch einen Verband beobachtet.

Man hat die Erfahrung gemacht, daß eine Ziegeleindeckung sehr gut ausfällt, wenn die Stoßfugen der Ziegel aneinander gerieben und alle Unebenheiten damit beseitiget werden. Die Ziegel schließen daher besser aneinander, und lassen nicht leicht Wasser durchfallen.

Das gewöhnliche Ziegeldach wird bei obiger Länge der Ziegel 5½ Zoll weit gelattet, und nach Fig. 106 eingedeckt.

Die zweite Art des Doppeldaches, nämlich das sogenannte Ritterdach, wird 12 Zoll weit gelattet, und auf jede Latte zwei Ziegelschichten aufeinander, jedoch sich überbindend, eingedeckt. Fig. 107 ist die Eindeckung eines solchen Ritterdaches vorgestellt.

Nach unserer Ueberzeugung ist kein großer Unterschied zwischen den beiden Doppeldächern; indessen ist dabei doch zu bemerken, daß bei einem Ritterdache die Hälfte der Latten und Nägel erspart wird, und daß dabei bei vorkommenden Reparaturen die Ziegel leichter eingestoßen werden können, als bei einer andern, und daß sie sich schon deßhalb zu ländlichen Gebäuden schicken.

Wenn der Besitzer seine Dächer untersucht, und zerbrochene Ziegel findet, so ist er selbst im Stande den Schaden auszubessern. Das Einzige, was man gegen Ritterdächer einwenden könnte, ist das, daß immer der vordere Ziegel einer Lattenschichte eine größere Fläche der Witterung bloß stellt, als es bei den gewöhnlichen der Fall ist; eine Einwendung, die bei guten Ziegeln nicht wohl Berücksichtigung verdient.

§. 336.

Jedes dieser Doppeldächer ist dem einfachen, rücksichtlich der Dauerhaftigkeit und Dichtigkeit, weit vorzuziehen. Wenn eine große Scheuer, welche ganz mit Heu und Stroh belegt wird, eine doppelte Eindeckung erhält, so müssen diesem Dache vorher Lucken oder Oeffnungen gegeben werden. Bei einer einfachen Eindeckung sind diese Luftzüge nicht so nothwendig, weil diese an sich luftiger ist, und den Dünsten einen Ausgang gestattet.

Dem Dachdecker machen die sogenannten Hohlkehlen am meisten zu schaffen; aber diese Arbeit kann durch kei-

nen schriftlichen Vortrag und durch keine Zeichnung gelehrt werden.

Die untersten Schichten am Gesimse und die obersten am First, auf welche die Hohlziegel in Mörtel gesetzt werden, sollen immer doppelte Schichten seyn.

Wenn sich das Dach an eine Mauer anschließt, wie z. B. an die Wange einer großen Dachlucke, so wird unter jede Latte ein gegen die Dachfläche auslaufendes keilförmiges Lattenstück, allenfalls 9 Zoll lang, angenagelt. Dadurch wird das Wasser von der Mauer oder von der Wange abgewiesen. Ferner müssen die Ziegel nicht nur fest an die Wange anschließen, sondern die Mauer kann noch eine Vertiefung von 1 Zoll erhalten, in welche die Ziegel eingepaßt werden, und diese und der Verwurf der Wange deckt dann die Ziegel und hält das Regenwasser ab.

Um bei einer Eindeckung den Verband herauszubringen, werden bei einem Giebeldache halbe Ziegel oder sogenannte Schnittlinge erfordert. Selten werden diese in den Ziegeleien besonders geformt, und der Dachdecker muß sich solche mit dem Hammer zuhauen, wobei viele zerbrechen. Uebrigens müssen bei der Eindeckung eines Walmes viele Ziegel zugehauen werden.

Der First und die Gräthe werden mit Hohlziegeln bedeckt. Jeder Hohlziegel wird innen angefeuchtet, der Mörtel auf den First aufgetragen, und in solchen kleine Ziegelsteine eingedrückt, dann der Hohlziegel selbst aufgemörtelt und so satt eingerieben.

Fleißige Arbeiter legen die Hohlziegel nach der Schnur. Auf steilen Gräthen werden die Hohlziegel aufgenagelt, und zwar mit Nägeln, die so beite Köpfe haben, daß sie die Löcher bedecken.

§. 337.

Jedes einfache oder Doppeldach soll innen verstrichen werden; geschieht dieses nicht, so wird bei stürmischem

Wetter der Regen, vorzüglich aber im Winter der Schnee auf die Böden getrieben. Einige Baumeister rathen, ein neues Dach nicht sogleich verstreichen zu lassen, sondern die Arbeit ein Jahr später vornehmen zu lassen. Das beste Material zum Verstreichen der Dächer ist thonhaltiger Kalk mit feinem Quarzsande, welcher eine vorzügliche Härte bekommt. Die Maurer haben es oft in der Gewohnheit, daß sie den Mörtel unnöthig dick auftragen, wenn sie ein Dach verstreichen, und damit viel Material vertragen, ohne die Arbeit besser zu machen. Man soll nur die Seitenfugen verstreichen, und wo die Ziegel aufeinander liegen, den Mörtel mit hölzernen Spateln eindrücken.

§. 338.

Die Eindeckung mit Hohlziegeln ist gar nicht mehr sehr gebräuchlich, und es werden in den wenigsten Ziegeleien neue Hohlziegel fabrizirt; aber dennoch können Fälle vorkommen, wo der Maurer mit dieser Deckung umzugehen wissen muß. So kann man zum Beispiel sehr flache Dächer mit Hohlziegeln wasserdicht eindecken, und dergleichen Fälle kommen öfters vor.

Wenn ein altes Hohlziegeldach reparirt werden soll, und es fehlt an diesem Material, so bedeckt man die untere Fläche des Daches auf eine gewisse Höhe mit Ziegeln, und verwendet die dabei erlangten Hohlziegel zur Ausbesserung des übrigen Daches. Es wurden aber sonst, als die Hohlziegeldächer noch sehr gebräuchlich waren, zweierlei Hohlziegeln fabrizirt, jedoch beide von gleicher Länge, und nur in Hinsicht der Breite etwas verschieden. Die großen kommen unten zu liegen, und die schmalen deckt man auf die Fugen. Wenn ein Hohlziegel 16 Zoll Länge hat, so wird 11 Zoll weit gelattet, und dann überdecken die obern die untern um 5 Zoll. Die untern Ziegel werden trocken neben einander gelegt, und auf die

Fugen kommen die obern kleinen, aber umgekehrt und in Mörtel gesetzt. Der Mörtel dazu soll von vorzüglicher Güte seyn, und mit diesem werden sie auch zu beiden Seiten verstrichen.

Dergleichen Dächer sind zwar schwer, aber von vorzüglicher Dauer, und ihrer Schwere wegen können ihnen auch die Stürme nicht viel anhaben,

Wenn ein Hohlziegeldach sehr alt wird, so werden die Ziegel, wie man sagt, wasserschlündig, und beim anhaltenden Regen sikert das Wasser durch. Bei einem solchen Dache hilft es nichts mehr, wenn es frisch umgeschlagen und wieder in Mörtel gelegt wird. Mit einem solchen Dache soll man keine Reparatur mehr vornehmen, sondern auf ein ganz neues Ziegeldach antragen.

Die bisher beschriebenen Dächer heißen doppelte; einfache haben keinen Hohlziegel auf der Stoßfuge, und solche wird nur mit Mörtel verstrichen. Diese sind natürlich leichter, aber auch nicht so wasserdicht. Auf dem Lande werden manchmal Strohpäusche unter die Fugen gelegt, wodurch sie wasserdicht, aber auch feuergefährlich werden. Um dieß zu vermeiden, darf man nur die Strohpausche kleiner machen, und mit Lehm durchkneten lassen. Die Fugen der Hohlziegel werden dann mit Mörtel verstrichen.

§. 339.

Von der Eindeckung mit Schiefer.

Es giebt bekanntlich zweierlei Schiefer, womit Dächer eingedeckt werden können, nämlich Thonschiefer und Kalkschiefer. Der Thonschiefer wird am Rhein und auch in vielen andern Gegenden, der Kalkschiefer aber bei Solenhofen und im Eichstädtischen gefunden. Mit beiden können schöne dauerhafte und wasserdichte Dächer bedeckt werden.

Schieferdächer können keine allgemeine Anwendung finden, weil das Material nicht allgemein ist, und daher kann des beschränkten Raumes wegen von dieser Dachart nur wenig vorkommen. Zur Eindeckung mit Thonschiefer ist eine Bretterschalung über die ganze Dachfläche nothwendig, denn die Schiefertafeln werden durchbohrt und mit Nägeln auf die Schalung befestiget, wobei darauf zu sehen ist, daß alle Stoßfugen sorgfältig überdeckt werden. Daher können mit Thonschiefer auch steile Dächer, Thurmkuppeln u. dgl. eingedeckt werden.

Zu einer Eindeckung mit Kalkschiefer werden gehauene Latten erfordert, welche ziemlich nahe aneinander mit hölzernen Nägeln auf die Sparren genagelt werden. Mit diesem Materiale können keine steilen, sondern nur sehr flache Dächer eingedeckt werden, denn die Schiefertafeln, allenfalls $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ Zoll dick, kann man nicht aufnageln, und sie müssen sich durch ihre eigne Schwere auf der Fläche erhalten. Wenn ein solches Dach gut eingedeckt wird, so wird die Eindeckung nur 4 höchstens 6 Zoll dick, und dabei wird es vollkommen Wasserdicht und hält allen Schnee vom Bodenraum ab. Auch bekommt es ein sehr gefälliges Ansehen. Da dergleichen Dächer in jener Gegend auch auf Oekonomie-Gebäuden vorkommen, welche einen großen Bodenraum erhalten, so müssen die Dachstühle dazu einen besondern Verband erhalten, nämlich versenkte Gebälke, und in dem überhöhten Gemäuer werden die Dachfenster angebracht.

§. 340.

Von den Metall-Eindeckungen.

Dazu verwendet man gewöhnlich Kupfer, Eisen und Zink, und die Art und Weise wie diese Bleche überfälzt und aufgedeckt werden ist beinahe dieselbe, nur ist

ihre Behandlung verschieden. Der Gebrauch des Eisenbleches kommt am häufigsten vor, und daher soll von diesem hier vorzüglich gehandelt werden, indem der Raum dieses Werkes nicht erlaubt auch bei den übrigen ins Detail zu gehen.

Das schwarze Eisenblech, welches zu Dächern verbraucht wird soll nicht hart oder kaltbrüchig, sondern weich und leicht biegsam seyn. Die kaltbrüchigen Bleche bekommen beim Biegen und Falzen leicht feine Risse, durch welche das Wasser durch das Dach dringt, welcher Fehler auf keine Art mehr verbessert werden kann.

Dächer, welche mit Eisenblech bedeckt werden, können sehr flach seyn, und den fünften oder sechsten Theil der Breite zur senkrechten Höhe haben.

Zu einer Metalleindeckung erhält gewöhnlich die Dachfläche eine Schalung mit Brettern. Aus weiter unten folgenden Gründen aber ist es besser Latten dazu zu verwenden. Die Latten dazu sollen im Verhältniß der Weite der Gespärre auseinander, die gehörige Dicke von 1½ Zoll und 3½ bis 4 Zoll Breite haben.

Metalleindeckungen bedürfen keiner so stark abgezimmerten Dachstühle, wie gewöhnliche Ziegeldächer, und die Sparren können bei jenen 4 bis 5 Fuß auseinander liegen. Bei so weitem Gespärre aber müssen die Latten 2 Zoll Dicke haben; bei enger liegenden Sparren können sie verhältnißmäßig dünner seyn. In Hinsicht der Weite, in welcher die Latten auseinander liegen, muß man sich nach der Größe der Blechtafel richten, denn unter jeden horizontalen Falz soll eine Latte zu liegen kommen. Gewöhnlich wird 11 bis 12 Zoll weit gelattet. Unten am Gesimse wird ein Brett auf die Sparren genagelt, welches etwa 2 Zoll über das Gesimse hervorragt. Die Unterkante dieses Brettes kann zugleich das erste Glied des Hauptgesimses vertreten.

§. 341.

Ein mit Latten belegtes Metalldach gewährt den besondern Nutzen, daß man von Innen die ganze Dachfläche übersehen, und auch den geringsten Schaden an der Eindeckung leicht auffinden kann, was bei einer Bretterschalung nicht möglich ist.

Wenn bei einer Metalleindeckung zwischen der Temperatur der äußern Luft und der innern im Bodenraume ein wesentlicher Unterschied entsteht, so wird die innere Dachfläche mit einem Duft beschlagen, der, wenn der Temperatur-Wechsel länger anhält, ein Achtel Zoll dick werden kann. Tritt dann ein Temperatur-Wechsel ein, und setzt sich die äußere mit der innern Luft ins Gleichgewicht, so fällt der Duft auf den Boden und vertrocknet, und die Feuchtigkeit am Metall verduftet bald. Nicht so bei einer Bretterschalung. Hier wird der Duft langsam zu Wasser und schadet der Schalung und der innern Metalldecke.

§. 342.

Da die innere Seite einer Metalleindeckung durch die oben beschriebene Beschlagung angefeuchtet wird, so trägt dieses zur Oxydirung des Metalls bei, was vorzüglich dem Eisenblech schädlich ist, und daher muß solches möglichst dagegen verwahrt werden. Dieses geschieht durch einen Anstrich der Bleche auf der innern Seite mit Oelfirniß. Die Tafeln werden nämlich ehe sie auf das Dach gebracht werden, angestrichen und dann läßt man sie trocken werden.

Nach völliger Trocknung werden die Bleche gefalzt, und zwar an denjenigen Seiten oder Kanten, welche die horizontalen Stöße geben sollen. Jede Umbeugung oder jeder Falz soll 1½ Zoll betragen und die Fäl-

ze greifen wie Fig. 108 zeigt ineinander. Dabei ist der Falz in seiner natürlichen Größe vorgestellt.

Erst nachdem mehrere Platten zu größern Tafeln zusammen gesetzt sind, werden die Umbiegungen zu den langen Seiten, nämlich zu den vertikalen und aufrecht stehenden Falzen ausgeführt. Auch die vertikalen Seiten werden wie die horizontalen ineinander geschoben. Erst auf dem Dache aber können die vertikalen Fälze vollkommen mit einander vereiniget werden. Die Eindeckung eines solchen Blechdaches geschieht von unten auf und um das ganze Dach herstellen zu können gehört einige Uebung dazu, die besser praktisch erlernt als beschrieben werden kann.

Zwischen die Fälze werden Heftbleche eingeschoben, und solche auf den Latten festgenagelt. Diese Heftbleche zur Befestigung der Blechtafeln auf dem Dachwerke, bestehen aus Blechstreifen 6 bis 7 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll breit. Ein Theil wird mit den Fälzen verschränkt, der andere längere aber auf die Latten genagelt.

Eine Metalleindeckung hat nur dann ein gutes Ansehen, wenn alle Fälze sich rechtwinklicht durchkreuzen und immer gerade Linien bilden.

Die Eindeckung der Schornsteine, so wie die Anbringung der Dachlucken verursachen einige Schwierigkeit, welche jedoch ein geübter Decker bald beseitigen kann. Den Dachlucken, oder Dachfenstern wird gewöhnlich eine halb runde Form gegeben.

§. 343.

Um auf einem Eisenblechdache vorkommende Reparaturen leicht vornehmen zu können, muß solches mit einer sogenannten Lucke versehen werden. Durch diese Lucke, welche nach Belieben leicht geöffnet und geschlossen werden kann, gelangt man auch zur Reinigung der engen Schornsteine auf das Dach, und auch dann wenn im Schorn-

stein Brand entstehen sollte. Deßhalb muß im Innern des Daches eine leichte Treppe dahin führen. Dergleichen Lucken legt man gerne in der Nähe des Firstes an, weil da das wenigste Wasser auf sie zuströmt.

Da wie schon früher erinnert wurde, das Eisen dem Rosten unterworfen ist, so muß ein Dach von Eisenblech nachdem es hergestellt ist, einige Mal mit einer gut zubereiteten Oelfarbe überstrichen werden.

Da die gewöhnliche und wohlfeile rothe Farbe, der Ocker Eisenoxyd enthält, so ist es nicht rathsam diese Farbe zum Anstrich eines Eisenblechdaches zu nehmen. Besser ist ein Anstrich, welcher ins Schwarze fällt, oder der dem dunkelgrauen Dachschiefer nachahmt. Dazu wird Kreide und Kienruß oder Frankfurter Schwarz mit Leinölfirniß abgerieben, und dieser Anstrich drei Mal aufgetragen. Da aber das Oel und die Farbenstoffe nicht tief in das Eisen eindringen können, so muß der Anstrich alle 3 bis 4 Jahre erneuert werden, damit die Dachfläche beständig gegen Rost gesichert bleibt.

Zum grünen Anstrich wird guter Grünspan genommen und ebenfalls mit Leinölfirniß abgerieben. Dieser Anstrich ist zwar kostbar aber auch dauerhafter als jeder andere. Daher wird ein solcher Anstrich nur alle 6 bis 7 Jahre nothwendig.

Der Anstrich der Bleche auf der untern Seite geschieht gewöhnlich nur mit einem Leinölfirniß ohne Beimischung einer Farbe. Es ist aber weit besser, wenn auch dieser Anstrich einen Körper erhält, und daher kann man unter das gesottene Leinöl etwas Erdtheer mischen. Dann aber muß der Anstrich warm vorgenommen werden, und dabei ist es gut wenn die einzelnen Blechtafeln vorher etwas erwärmt werden. In den Sommertagen kann das Erwärmen an der Sonne geschehen und der Anstrich muß dann an der Luft troknen. Will man kein Erdtheer verwenden, so ist es zweckmäßig unter das Leinöl Blei-

weiß zu reiben, wodurch dann ein weißer Anstrich entsteht. Auf dem weißen Grunde aber lassen sich dann alle Fehler leicht entdecken und man würde bald wahrnehmen, wo sich Rost ansetzen will.

Das Eindecken der Dächer mit schwarzem Bleche wird gewöhnlich von Spenglern oder Kupferschmieden vorgenommen.

§. 344.

Von den Treppen und ihrer Construktion.

Treppen und Stiegen richten sich in Hinsicht ihrer Construktion und des Materials, woraus sie bestehen, nach den Gebäuden, und sie werden um so wichtiger, je mehr das Gebäude an Umfang und Pracht zunimmt. Ja manche Gebäude verlangen vorzugsweise feuerfeste Treppen, wiewohl man mehr darauf sehen sollte, feuersichere, nämlich steinerne Treppen anzubringen, als es bisher geschehen ist, zumal da der Unterschied zwischen einer gemauerten Treppe und einer von Eichenholz nicht sehr groß ist. Was aber dabei besonders zu beobachten ist, werden wir weiter unten sehen.

Man hat äußere, vor dem Gebäude angelegte, sogenannte Freitreppen, und solche, welche im Innern der Gebäude angelegt werden.

Mittelst der innern Treppen gelangt man in höhere Theile des Hauses, und der Baumeister bringt sie an, um die Stockwerke mit einander zu vereinen.

Freie Treppen, welche ohne Bedeckung sind, müssen von Werksteinen angelegt werden; zu den innern werden Steine, sowohl Werk- oder natürliche Steine, als auch Backsteine, dann Holz und Eisen angewendet. Man hat daher entweder steinerne, hölzerne oder eiserne Treppen, welche letztere jedoch selten vorkommen.

§. 345.

Außerdem hat man folgende Hauptgattungen,

1) Haupttreppen; einfache und doppelte
2) Nebentreppen. Diese können dann nach Umständen seyn
   a) Gerade Treppen
   b) gebrochene, oder Treppen mit Ruheplätzen
   c) gewundene, nach einem Zirkelstück geformte Treppen und
   d) Wendel- oder Schneckentreppen.

Diese angegebene Treppen unterscheiden sich in Hinsicht ihrer Größe und sonst durch die Materialien, woraus sie gefertiget werden, überhaupt aber nach ihren Zwecken oder Bestimmungen. Hiernach aber richtet sich auch ihre Situation im Innern des Gebäudes.

§. 346.

Von einer Treppe überhaupt werden folgende Eigenschaften verlangt, und solche muß der Baumeister nach Umständen hervorzubringen suchen.

1) Jede Treppe muß eine vollkommene Sicherheit ihrer Bestimmung gemäß, gewähren.
2) Sie muß eine bequeme Steigung haben, das heißt, die An- und Auftritte müssen in einem guten Verhältniß zu einander stehen.
3) Deßhalb müssen Treppen, welche durch hohe Stockwerke führen, mit Ruheplätzen versehen werden.
4) Jede Treppe muß auf irgend eine Art hinlänglich durch Fenster von der Seite oder von oben herab erhellt seyn, und endlich
5) muß jede Treppe ihrer Bestimmung gemäß auch ästhetischen Werth haben.

Diese hier angegebenen Eigenschaften sind dem Baumeister von großer Wichtigkeit und müssen schon bei dem Entwurf eines Gebäudes mit Umsicht behandelt und berücksichtiget werden.

§. 347.

Ad 1) Von der Sicherheit einer Treppe.

Die Sicherheit freitragender Treppen besteht darin, daß der Anfang und das Ende derselben, nämlich der erste und letzte Tritt als Widerlager behandelt werden muß, welches nicht ausweichen darf. Fehlt es hierin, so sinken die Ruheplätze, und die Treppe neigt sich gegen eine Seite. Auf feste Widerleger hat man vorzüglich bei steinernen Treppen, sie mögen nun von Werksteinen bestehen oder auf Gewölben ruhen, zu sehen.

Uebrigens besteht auch die Sicherheit einer Treppe darin, daß sie mit Geländern wohl verwahrt wird, so daß man nicht Gefahr lauft, an der Seite herab zu stürzen. Ein solches Geländer kann nach Umständen aus geschmiedetem oder aus Gußeisen, oder aus Stein oder Holz bestehen. Unter allen Umständen muß dessen Höhe 3½ bis 4 Fuß betragen.

§. 348.

Ad 2) Von der bequemen Steigung einer Treppe.

Eine Treppe hat eine hohe Steigung, wenn der Auftritt zu breit und der Antritt zu hoch ist und dadurch entsteht eine der größten Unbequemlichkeiten bei einer Treppe, vorzüglich wenn viele Tritte zu passiren sind. Bei Haupttreppen muß das Treppenhaus so groß und weit angelegt werden, daß man den Stufen das beste Verhältniß der Breite zur Höhe geben kann; hingegen ist man oft bei Nebentreppen des engen Raumes wegen

gezwungen, eine größere Steigung anzunehmen. Es kommt nun darauf an, auszumitteln, welches das beste Verhältniß zur Eintheilung der Stufen ist. Muß man eine höhere Steigung annehmen, so muß sich die Breite der Stufe vermindern, damit der Schritt nicht zu groß werde.

Aus Erfahrung weiß man, daß eine Treppe bequem zu besteigen ist, wenn die Stufen 12 Zoll Breite und 6 Zoll Höhe haben.

Bei großen Haupttreppen kann man die Stufen breiter machen, dann muß man aber auch der Höhe abbrechen, und ist man aber gezwungen, eine größere Höhe anzunehmen, so soll die Breite vermindert werden, wenn sie die mögliche Bequemlichkeit erhalten soll. Nachstehende Verhältnisse werden auch nach der Erfahrung als die richtigen angenommen.

1) Bei 10″ Breite der Stufe soll die Höhe 7 ″ betragen,
2) = 11 = = = = = = = $6\frac{1}{2}$ =
3) = 12 = = = = = = = 6 =
4) = 13 = = = = = = = $5\frac{1}{2}$ =
5) = 14 = = = = = = = 5 =

Den gewöhnlichen Treppen in bürgerlichen Gebäuden gibt man 7 Zoll Steigung und dann wird obige Breite der Stufe zu 10 Zoll angenommen. Gemeine Kellertreppen erhalten manchmal Stufen von $7\frac{1}{2}$ bis 8 Zoll Höhe, und nach obigen Verhältnissen muß die Breite ebenfalls 8 Zoll betragen. Eine so geringe Breite aber kann gefährlich werden. Daher sind solche Treppen äußerst unbequem. Uebrigens ist Nr. 1 ein passendes Verhältniß zu Nebentreppen, wenn die Umstände und der Raum keine geringere Höhe der Stufen gestatten.

Nr. 2 ist ein sehr passendes Verhältniß zu Treppen in mittelmäßig große Gebäude. Selbst für steinerne und eiserne Treppen ist dieses Verhältniß sehr wohl anwendbar.

Nr. 4 und 5 schickt sich zu großen Haupttreppen, sie mögen von Holz, Stein oder Eisen hergestellt werden

Das Aufsteigen wie das Absteigen kann mit der größten Bequemlichkeit geschehen.

Treppen mit noch geringerer Steigung kommen selten vor, und man kann dabei bemerken, daß man auf solchen Treppen sehr bequem aufwärts, weniger bequem aber abwärts steigt.

§. 349.

Ad 3) Von den Ruheplätzen einer Treppe.

Zur Bequemlichkeit einer Treppe gehört auch, daß sie, zumal wenn sie viele Stufen hat, mit Ruheplätzen versehen seyn soll.

Man kann zwar sagen, daß eine Treppe deren Stufen breit genug sind, keine Ruheplätze nöthig haben, indem jeder Tritt als ein Ruheplatz angesehen werden kann. Allein nach unserm Ermessen sind doch Ruheplätze nöthig.

Die Ruheplätze richten sich nach der Stufenzahl, und jede große Haupttreppe soll mit zwei Ruheplätzen versehen werden. Dabei kann jeder Treppenarm 12 bis 15 Tritte haben.

Die Ruheplätze bilden gewöhnlich ein Viereck, dessen Seiten das Maas der Treppenbreite haben.

Indessen kann ihnen auch eine andere regelmäßige Form, allenfals mit geschweiften Tritten, gegeben werden.

Bei einer steinernen Treppe, nämlich bei einer aus Werksteinen ist es gut, wenn der ganze Ruheplatz aus einem einzigen Stücke bestehen kann. Bei gemauerten Treppen, ruhen die Ruheplätze auf Gewölben, wovon weiter unten mehr vorkommen wird.

§. 350.

Ad 4) Von der Beleuchtung einer Treppe.

Finstere Treppen sind äußerst unbequem und unangenehm in den Häusern, und daher muß der Baumeister

für eine hinlängliche Beleuchtung derselben Sorge tragen. Treppen sollen ihre Fenster in der Regel nicht von der Strassenseite, sondern von den Höfen erlangen, aber dabei müssen sie so angebracht werden, daß es dem Treppenhause nicht an Licht mangle.

Bei Haupttreppen müssen die Fenster symmetrisch geordnet werden, aber die Zahl der Fensteröffnungen lassen sich nicht ohne die ganze übrige Einrichtung im Auge zu haben bestimmen. Auch für große Haupttreppen kann in manchen Fällen ein einziges großes Fenster hinreichend seyn.

Wenn man von Außen nicht auf Symmetrie zu sehen hat, so kann man die Höhe der Fenster nach dem Stiegenhause richten. Hat man nur ein einziges Fenster für ein Stiegenhaus, so kann dieses höher und breiter als ein gewöhnliches werden, damit man hinlänglich Licht auf der Treppe bekommt.

Hat man ein sehr tiefes oder breites Gebäude, und man ist genöthiget die Treppe so in der Mitte anzubringen, daß sie kein Licht von Außen bekommen kann, oder man legt das Treppenhaus in die Mitte und die Zimmer und übrigen Gemächer um solches herum, so kann die ganze Treppe von oben herab beleuchtet werden. Dabei kann das Treppenhaus eine viereckige oder eine runde Form haben, wenn nur oben in der Mitte eine Oeffnung bleibt, und die Treppe selbst mit einem Geländer versehen wird.

Von oben herab fällt dann das Licht durch eine Kuppel oder sonst durch Fenster, welche jedoch so verwahrt werden müssen, daß kein Regen und Schnee in das Stiegenhaus fallen kann.

Oft ist der Baumeister auch genöthiget selbst Nebentreppen von oben herab zu beleuchten, und dabei muß er sich natürlich nach den Lokalitäten und sonstigen Umständen richten, welche ihm zu Gebothe stehen.

Nach diesen vorläufigen Erinnerungen über die guten Eigenschaften einer jeden Treppe, wollen wir die oben angegebenen Eintheilungen in Haupt- und Nebentreppen näher untersuchen.

§. 351.

Von den Haupttreppen.

Haupttreppen unterscheiden sich durch ihre Größe und Construktion von den Nebentreppen. Je ansehnlicher ein Haus ist, desto größer und zierlicher muß auch die Treppe werden.

In Hinsicht der Situation einer Haupttreppe ist zu merken, daß diese nicht weit von dem Haupteingange oder der Einfahrt entfernt seyn darf. Sie kann entweder unmittelbar an der Einfahrt liegen, oder es befindet sich zwischen dieser und der Treppe noch ein Vorplatz, welcher eine große Bequemlichkeit gewährt

Jede Haupttreppe muß ein besonderes Treppenhaus haben, welches der Größe derselben vollkommen angemessen seyn muß. In einem ansehnlichen Gebäude verlangt man mit Recht, daß das ganze Treppenhaus, so wie die Treppe selbst, symmetrisch geordnet seyn muß.

Ohne strenge Symmetrie ist hier keine architektonische Schönheit denkbar, und der Baumeister hat vorzüglich dann darauf zu sehen, wenn er Säulen und Pilaster anbringen will.

In einem Prachtgebäude kann eine Haupttreppe zwei Antritte oder Aufgänge haben, welche sich in einem gemeinschaftlichen Austritt vereinen, und eine solche Treppe heißt dann eine doppelte Treppe. Auch kann der Fall umgekehrt vorkommen, daß eine Treppe nur einen Antritt und zwei Austritte hat.

Große Haupttreppen in Palästen führen nur bis in das Hauptgeschoß, und damit das Treppenhaus in einem

großen Styl und nach richtigen architektonischen Verhältnissen ausgeführt werden kann, geht es durch zwei Stockwerke.

In minder großen Gebäuden aber kann die Haupttreppe bis in die letzte Etage gehen. Um aber dann dem Treppenhause mehr Höhe geben zu können, wird das Gewölbe desselben höher geführt, und zu diesem Ende das Hauptgebälke ausgewechselt. — Nur unter gewissen Umständen ist eine Auswechselung des Hauptgebälkes möglich, und bei der Anlage eines Treppenhauses soll der Architekt diesen wichtigen Umstand in Ueberlegung ziehen. Daher ist es sehr gut, wenn über Haupttreppen besondere Zeichnungen gefertiget werden.

Ohngeachtet nicht verlangt werden kann, daß eine Haupttreppe ausschließlich für Herrschaften bestimmt seye, so soll der Architekt doch eine solche Einrichtung treffen, daß die Dienerschaft doch ausweichen kann, und daß sie ihre Geschäfte mittelst einer Seitentreppe zu verrichten vermag. Weiter unten wird hierüber mehr vorkommen.

Auch über die Verwahrung der Haupttreppen gegen Luftzug wird später gehandelt werden.

§. 352.

Von den Nebentreppen.

Nebentreppen werden zu verschiedenen Zwecken und von verschiedenen Formen angelegt; die Hauptabsicht aber ist immer die, in ein oberes oder unteres Stockwerk kommen zu können, ohne sich der Haupttreppe bedienen zu müssen.

Nebentreppen gewähren oft große Bequemlichkeiten. Man legt sie den Küchen nahe, damit die Dienerschaft die Speisen von diesen in den Speisesaal bringen kann.

Wenn die Appartements in zwei Stockwerke vertheilt werden müssen, was unter ver-

schiedenen Umständen mit Vortheil geschehen kann, so führt eine geheime Treppe von dem einen in das andere.

Wenn die Dienerschaft nicht unmittelbar bei den Appartements ihre Zimmer findet, so kann man sie am leichtesten mittelst Nebentreppen in Verbindung bringen.

Wenn man in den Hauptetagen unnöthige Gänge vermeiden will, damit die Zimmer eine bessere Verbindung mit einander erhalten, so werden Seiten- oder Neben-Treppen angelegt, welche auf Vorplätze führen, von denen aus die Zimmer geheizt werden können, ohne daß man nöthig hat, durch ein Zimmer oder eine andere Hauptpieçe zu gehen.

Aus dem bisher Gesagten wird hervorgehen, daß Nebentreppen eine große Bequemlichkeit gewähren, und sie gehen gewöhnlich durch alle Stockwerke des Gebäudes, und führen selbst auf den Bodenraum. Da dergleichen Nebentreppen sehr viel gebraucht werden, so soll sie auch der Baumeister bequem und von hinlänglicher Breite anlegen. In Hinsicht der Form können die Nebentreppen sehr verschieden seyn. Die wichtigsten Formen sollen nun näher erörtert werden.

§. 353.

Zu a.) Gerade Treppen.

Gerade Treppen werden solche genannt, welche ununterbrochen, ohne Wendung und Ruheplatz durch das ganze Stockwerk gehen. Man bringt sie nur in gemeinen Häusern an, öfters aber auch als Nebentreppen. Dann aber soll sie der Baumeister immer so anzulegen suchen, daß sie mit den Balken parallel laufen, damit man nicht nöthig hat, deßhalb Hauptbalken auszuwechseln.

Wenn das Stockwerk, durch welches eine gerade Treppe geht, hoch ist, so bekommt sie viele Stufen, und

mithin eine bedeutende Länge. Von oben herab sieht eine solche Treppe gefährlich aus, und sie kann auch gefährlich werden, wenn der Auftritt nur 11 Zoll und die Höhe einer Stufe über 7 Zoll beträgt.

Nebentreppen müssen sich nach dem dazu gegebenen Raume richten, welcher in den meisten Fällen beschränkt ist, und daher werden sie nur 3 bis 4 Fuß breit gemacht.

Auch in mittelmäßig großen Häusern soll man keine gerade Treppe als Haupttreppe anbringen, vorzüglich dann, wenn sie über 20 Tritte zählt.

Gerade Treppen können füglich zwischen zwei maßive Mauern gelegt werden, und dann ist es leicht, solche ganz maßiv herzustellen, indem man die Stufen auf ein Gewölbe legen kann, welches nach der Steigung zwischen die beiden Mauern gesprengt wird.

§. 354.

Zu b.) Gebrochene= oder Treppen mit Ruheplätzen.

Gebrochene Treppen heißt man diejenigen, welche sich ein= oder zwei Mal wenden, und einen oder zwei Ruheplätze haben.

Dergleichen Treppen eignen sich vorzugsweise zu Haupttreppen, und man gibt ihnen gewöhnlich zwei Ruheplätze.

Wenn es der Raum gestattet, so kann jeder Ruheplatz ein Quadrat bilden; bei beschränktem Raume aber werden auch in die Ecken oder Wendungen schiefe Tritte eingelegt.

Eine gebrochene Treppe kann so construirt werden, daß sie sich frei trägt, und dann hat der Baumeister darauf zu sehen, daß der Handgriff auf dem Geländer in einer sanften Schwingung fortläuft, und keinen Winkel oder eine gebrochene Linie macht. Daher müssen die

Tritte, wo sie sich an die innere Treppenwange anschließen, abgerundet werden, damit keine jähe Steigung entsteht.

Dergleichen Treppen legt man aber auch zwischen zwei oder vier gemauerte Pfeiler, vorzüglich dann, wenn auch die Stufen gemauert oder von Solenhofer Steinen hergestellt werden. Erhalten aber dergleichen Treppen zwischen gemauerten Pfeilern Stufen von Holz, dann haben die Ruheplätze feste Auflager an den Pfeilern und an der Mauer des Treppenhauses. Der Handgriff und das Geländer werden dann an die Pfeiler befestiget.

Bei dieser Anordnung aber ist es nicht schön, wenn die Ruheplätze durch schiefe Tritte unterbrochen werden. Noch ist hier zu bemerken, daß eine Treppe mit gemauerten Pfeilern einen größern Raum erfordert, als eine sich freitragende Stiege.

Man kann auch gebrochene Treppen als Nebentreppen gebrauchen, und dann haben sie gewöhnlich nur eine oder zwei sehr kurze Wendungen, in welchen schiefe Tritte liegen.

Solche gebrochene Treppen sind sehr bequem, welche zwei lange Seitenarme und in der Wendung nur einen oder zwei Tritte haben. In geringen, wie in mittlern, zum Theil auch in angesehenen Bürgerhäusern bringt man diese Treppen mit vielem Vortheile an, denn sie nehmen wenig Raum ein, gewähren Bequemlichkeit im Auf- und Absteigen, und was die Hauptsache ist, man hat nicht nöthig viele Balken deßhalb auszuwechseln.

§. 355.

Zu c.) Von den gewundenen Treppen.

Treppen, welche nach einem Zirkelstück, oder nach einer halben Ellipse ununterbrochen fortlaufen, heißen gewundene Treppen. Alle Stufen laufen bei ihnen schief, das heißt, sie sind hinten breiter als an den innern

Wange, und sie müssen mit vieler Ueberlegung entworfen und ausgeführt werden, daß die Tritte in der innern Zarge, am Handgriffe nicht zu schmal ausfallen und dadurch unbequem und gefährlich werden. Daher sind zu solchen Treppen größere Zirkel vortheilhafter als kleine.

Es ist nicht nöthig, daß die Stufen concentrisch gelegt werden, und von ihrer Construktion und Anordnung wird weiter unten mehr vorkommen.

Eine Haupttreppe kann füglich eine runde oder ovale Form haben, nur muß ihr dann auch die gehörige Größe, damit die Stufen eine zweckmäßige Breite am Handgriffe erhalten, zukommen. Dem Stiegenhause dazu können schöne und richtige architektonische Verhältnisse gegeben werden.

Als Nebentreppen können die hier beschriebenen gewundenen Treppen nur in besondern Fällen angewendet werden, weil die Art ihrer Construktion nicht die leichteste und wohlfeilste ist.

§. 356.

Zu d.) Von den Wendel- oder Schneckentreppen.

Die Stufen einer Wendeltreppe wenden sich gewöhnlich in einem zirkelrunden Raum herum. Die Stufen vereinigen sich entweder an einer feststehenden Spindel, oder sie werden als freitragend, construirt, und erhalten dann einen sogenannten Mönch, woran ein Geländer befestiget wird. Von einer solchen Treppe sagt man dann, daß sie eine hohle Spindel habe. Wendeltreppen können von Holz oder Stein erbaut werden.

Wenn die Appartements in einem herrschaftlichen Gebäude in zwei Stockwerke vertheilt werden, so bedient man sich der Wendeltreppen als Verbindungstreppen zwischen beiden. In solchen Fällen haben sie gewöhnlich bei einer Breite von 3 Fuß nur eine hohle Spindel von 12

bis 18 Zoll. Daher nimmt eine solche Treppe nur einen geringen Raum ein, der sich nicht in die Länge ausdehnt, sondern in ein Quadrat beschränken läßt. Gehen diese Treppen durch hohe Stockwerke, so winden sich die Stufen übereinander hin, und eben deßhalb nehmen Wendeltreppen keinen großen Raum ein.

Ueber steinerne, eiserne und hölzerne Treppen ist hier im Allgemeinen noch Folgendes zu merken.

§. 357.

Die vorzüglichsten und schönsten Treppen bestehen aus Werksteinen, welche so bearbeitet sind, daß eine Stufe die andere trägt, und daß selbst die Ruheplätze von den untern Tritten getragen werden.

Wenn diese Treppen ganz feuersicher seyn sollen, so müssen sie sich wo sie ausgehen an Gewölbe und nicht an Balken legen; auch muß dann das Treppenhaus mit einem steinernen Gewölbe geschlossen werden.

Gewöhnlich werden solche Treppen nur bis in die Hauptetage geführt; man kann sie auch durch alle Stockwerke gehen lassen, so bald das Mauerwerk des Stiegenhauses die geeignete Stärke hat. Das Treppengeländer kann massiv, nämlich eine steinerne Brustlehne von geschmackvoller Form seyn, oder es kann aus Eisen bestehen.

Die Form der steinernen Treppen kann gebrochen oder geschweift seyn. In beiden Fällen bleibt in der Mitte die Oeffnung, wodurch das Bauwerk sehr imposant wird.

Das Stiegenhaus kann mit Säulen verziert werden, welche, wenn sie massive Bögen oder Gewölbe zu tragen bekommen von Werksteinen ausgeführt werden sollen. Dazu aber muß eine sehr feste und dauerhafte Steinart gewählt werden.

Der untere Theil einer solchen Treppe, nämlich die

Seite unter den Stufen, welche von unten auf in das Gesicht kommt, wird auf alle Fälle mit Stukatorarbeit verziert.

Man hat aber auch maßive und mithin feuerfeste Treppen, deren steinerne Stufen auf Gewölben von Backsteinen ruhen. Gewöhnlich werden dergleichen Treppen gebrochen und erhalten gerade Treppenarme. Man führt deßhalb einige Pfeiler auf, welche die Gewölbe, die sich nach der Steigungslinie der Treppe bogenförmig empor heben, tragen; auch kann man statt der Pfeiler steinerne Säulen mit Kapitälen anbringen, worauf dann auch die Bögen ruhen.

§. 358.

e.) Von den eisernen Treppen.

Eiserne Treppen sind noch sehr wenig im Gebrauche, ohngeachtet denselben eine größere Aufnahme zu wünschen wäre.

Die Construktion einer Treppe von Gußeisen ist nicht sehr vielen Schwierigkeiten unterworfen, und sie kann so dauerhaft und sicher als schön bearbeitet werden.

Einer eisernen Treppe kann jede beliebige Form gegeben werden und hier kann der Baumeister stets viel Geschmack zeigen. Es hat gar keinen Anstand eine eiserne Treppe durch alle Stockwerke eines Gebäudes zu führen, denn sie wird bei weitem nicht so schwer als eine steinerne.

In Hinsicht der eisernen Auftritte und mit der Bekleidung der untern Seite der Stufen möchte es einige Schwierigkeiten haben; allein auch diese Anstände lassen sich leicht heben. Auch ist der Kostenaufwand auf eine eiserne Treppe im Verhältniß zu einer steinernen nicht abschreckend.

§. 359.

Zu c.) Hölzerne Treppen.

Hölzerne Treppen sind die wohlfeilsten und mithin auch die Gebräuchlichsten. Haupttreppen werden von Eichenholz, und Nebentreppen, überhaupt alle Stiegen in unbedeutende Gebäude von Tannen- oder Fichtenholz gemacht.

Zu diesem Material eignet sich dann auch jede der vorbeschriebenen Formen. Frei sich tragende Treppen von Eichenholz werden entweder mit Geländern und Handgriffen, ebenfalls von Eichenholz, oder auch mit schönern Geländern von Gußeisen versehen. Eine Treppe von Eichenholz behält ihre natürliche Farbe und wird nur mit einem Oelfirniß überzogen.

Hölzerne Treppen sind natürlich nicht feuersicher und daher hat der Baumeister um so mehr darauf zu sehen, daß alles entfernt wird, was zu Feuersgefahr Anlaß geben kann. So ist es zum Beispiel eine Hauptregel **Einheizkamine von einer hölzernen Treppe so weit zu entfernen, daß sie nicht schädlich werden können; am allerwenigsten aber ist es erlaubt unter der Treppe selbst, Vorkamine zu dulden.**

§. 360.

Von der Verwahrung der Treppen gegen Zugluft, und von der Erwärmung der Treppenhäuser im Winter.

Noch ist hier ein wesentlicher Umstand zu berücksichtigen, welcher bei einer Abhandlung über Treppen nicht außer Acht gelassen werden soll. Oft hört man die Klage, daß in manchen großen Gebäuden, in den Treppenhäusern, Gängen und Vorplätzen, ein beständiger Luftzug gefühlt werde, welcher unangenehm und selbst der Gesundheit nachtheilig ist. In andern Häusern wird selbst

im Sommer ein scharfer Luftzug fühlbar, und um so nachtheiliger wird solcher im Winter. Daher bleibt kein anderes Mittel übrig als Treppen und Gänge mit Glasthüren und Fenster zu verwahren, daß der Luftzug abgehalten wird. Es ist aber auch unangenehm, wenn man aus einem Zimmer tritt und sogleich in eine sehr niedere Lufttemperatur kommt. Eine beinahe gleichmäßige Wärme der Luft in einem Gebäude, oder wenigstens in einem Stockwerke ist sehr zuträglich, und wer angenehm wohnen will, mag Sorge tragen, diesen Zweck zu erreichen.

§. 361.

Wenn man eine Haupttreppe gegen Zugluft verwahren und solche im Winter mit Oefen erwärmen will, so ist es nöthig, Glasthüren anzubringen, um den Zutritt der äußern Luft abzuhalten, und damit Grenzen zu ziehen, innerhalb welchen die erwärmte Luft eingeschlossen bleibt.

Es kommt aber dabei darauf an; wie weit die Grenzen ausgedehnt werden, welche Oefen dazu nothwendig sind, und welche Situation denselben zu geben ist. Ferner ist dabei zu berücksichtigen, ob die Treppe mit den anstoßenden Gängen und Vorplätzen mit erwärmter Luft geheizt werden sollen.

Es versteht sich dabei von selbst, daß Gänge und Vorplätze, welche vor den Zimmern liegen, in die zu erwärmenden Räume gezogen werden müssen. Gegen außen aber müssen Thüren oder Fenster angebracht werden, welche genau schließen.

Bei einem solchen Vorhaben kommt ein zwischen dem Haupteingange und der Haupttreppe liegender Vorplatz sehr wohl zu statten. Der Vorplatz macht gleichsam den Uebergang von einer Zone zur andern, und die Temperatur nimmt nach und nach ab oder zu, je nachdem man im Hause abgeht oder ankommt.

Entweder steht im obern Gang oder in einem daran stoßenden Vorplatz der Ofen, welcher den Luftraum vor dem Zimmer erwärmt, oder er steht im untern Vorplatze. Im ersten Fall befindet sich unten eine Glasthüre, welche den Vorplatz von dem Treppenhause absondert, und dann nimmt die Wärme, welche man in den obern Gängen mittelst des Ofens unterhält, nach und nach auf der Treppe ab, bis man durch die untere Thür auf den nicht erwärmten untern Vorplatz gelangt.

Im zweiten Falle steht in dem untern, mittelst einer Glasthüre von dem Haupteingange abgeschlossenen Vorplatze ein Ofen, und die Wärme, welche in die obern Regionen stigt, erwärmt die Treppe und die obern Gänge. Dabei wird man finden, daß oben das Treppenhaus und die Gänge wärmer sind, als unten der Vorplatz und auf diese Art wird auch der Zweck erreicht.

Daß in beiden Fällen die Oefen mit ihren Vorkaminen auf eine schickliche, zweckmäßige und feuersichere Art angebracht seyn müssen, versteht sich wohl von selbst.

Treppenhäuser und die daran liegenden Vorplätze und Gänge können sehr vortheilhaft mit erwärmter Luft geheizt werden. Der Ofen und die Heitzkammer wird dann auf alle Fälle entweder im Souterain oder im Parterre angebracht.

§. 362.

Von der Construktion der Treppen.

Der Trepperbau erfordert viele technische Fertigkeit und von Seite der Handwerker, welche sich damit beschäftigen, viele Uebung. Daher gibt es in großen Städten, wo der Treppenbau stark geht, geschickte Gesellen, welche sich ausschließlich mit dergleichen Arbeiten abgeben. Mit dem Treppenbau aber beschäftigen sich verschiedene Arbeiter, je nachdem die Treppen aus Stein,

Holz oder Eisen besteht. Zu Treppen von Wichtigkeit werden den Werkleuten Zeichnungen in einem größern Maßstabe gegeben, und diese schnüren sich dann solche auf dem Reißboden in natürlicher Größe auf.

Es sollen nun über einige Treppen Zeichnungen vorgelegt, und die Construktion derselben näher erklärt werden.

§. 363.

Construktion einer geraden Treppe.

Gerade Treppen können als Nebentreppen in angesehenen Häusern angewendet werden; übrigens gebraucht man sie auch in geringern Häusern, in Oekonomiegebäuden u. s. w. wenn sich gerade der Raum dazu schickt.

Bei dem Entwurf zu einer solchen Treppe ist, wie bei jeder andern, Folgendes zu beobachten:

1) ist die Stockwerkhöhe zu bestimmen, mit Einschluß der Balken,
2) ist der Raum in der Plananlage dafür auszumitteln und zu bestimmen, wozu
3) auch die Breite der Treppe gehört;
4) ist die Steigung aus der Höhe des Stockwerkes und
5) die Breite der Stufen oder des Auftrittes darnach zu bestimmen.

Ferner ist dabei zu beobachten, ob die Treppe zwischen zwei Mauern oder Wände kommt, oder ob sie von einer Seite frei steht. Selten wird sie ganz frei stehen können.

Eine gerade Treppe soll wo möglich zwischen zwei Balken zu liegen kommen, damit keine Auswechslung eines Balkens vorgenommen werden muß. Da das Ausschneiden vieler Balken dem Gebäude nachtheilig seyn kann, so sind Treppen nach einer solchen Richtung zu vermeiden, wobei Auswechslungen vorkommen. Eine andere

Sache aber ist die Auswechslung aller Balken zu einem großen Treppenhause, weil dann die Gebäude an sich größer sind, und weil dann das Treppenhaus als ein für sich bestehendes Ganzes betrachtet und in Hinsicht des Balkenwerkes als solches verwahrt werden kann.

Es soll nun die Fig. 109 vorliegende Treppe näher erklärt werden. Bei einer solchen Treppe darf die Höhe der Stufen zu 7 Zoll und die Breite zu 11 Zoll angenommen werden. Um die Anzahl der Stufen zu finden, wird in die Stockwerkhöhe mit 7 dividirt. Wenn die Zahl 7, welche die Höhe der Sufen gibt, nicht in die gegebene Höhe des Stockwerkes nach Zollen gerade aufgeht, so macht man lieber einen Tritt mehr und die Stufen etwas niederer als 7 Zoll. Erlaubt es aber der Raum nicht, so viele Tritte anzubringen, so hat es auch nicht viel zu sagen, wenn eine Stufe einige Linien höher als 7 Zoll gemacht werden muß.

Wenn eine Stockwerkhöhe mit dem Balken 11 Fuß hat, so werden 19 Tritte angebracht. Nach der Berechnung ist 1 Zoll zu viel, und dieser wird demnach in 19 gleiche Theile getheilt. Dergleichen Stiegen werden aus Dielen oder Brettern zusammen gesetzt. In ganz geringen Häusern trifft man auch sogenannte Blockstiegen an, deren Tritte aus ganzen Hölzern bestehen. Da aber diese nicht nachahmungswürdig, überhaupt nicht schön sind, so werden sie hier ganz mit Stillschweigen übergangen.

Bei einer Nebentreppe kann die Breite der Stiege oder die Länge einer Stufe zu 3 Fuß, ohne die Wangen, welche zu beiden Seiten liegen, angenommen werden. Nur bei sehr beschränktem Raume kann man sie um ein paar Zoll schmäler machen. Wenn eine solche Treppe zwischen zwei Balken liegt, so ist es nöthig, von beiden Balken, wenn es angeht, außerdem von der Breite des einen etwas auszuschneiden, doch so, daß der Balken nicht

zu sehr geschwächt wird. Sollte sie aber eine größere Breite als 3 Fuß erhalten, so muß ein Balken ausgewechselt werden, was nicht viel zu sagen hat, wenn der auszuwechselnde Balken nur kein Bundbalken ist.

Bei der Entwerfung eines Planes muß der Baumeister schon Rücksicht auf solche Umstände nehmen, um entweder die Treppe um einen Balken vor oder rückwärts zu legen, oder die Dachgebünde darnach zu richten.

Fig. 109 Lit. A ist der Grundrißzu einer geraden Treppe von 3 Fuß Breite ohne die Wangen oder Zargen, und bei Lit. B sind einige Tritte, wie sie in den Zargen angebracht werden, vorgestellt.

Dergleichen Treppen werden von weichem Holze gemacht. Der erste Tritt oder der Antritt Lit. a soll von Eichenholz seyn, weil dieser der Feuchtigkeit am meisten ausgesetzt ist.

Entweder wird eine Treppe wie die vorliegende, auf Stiegenbäume gesetzt, oder in die Zargen eingelassen.

Ein Stiegenbaum ist 6 bis 7 Zoll dick und breit. Er wird vom Antritt nach der Steigung der Treppe angelegt, und oben legt er sich gegen einen Balken oder Wechsel. Unten beim Antritt bekommt er einen winkelrechten Einschnitt, einen sogenannten Geißfuß Lit. C a b c. Jeder Tritt wird auf demselben etwas eingeschnitten, wie bei d d zu sehen ist.

Auch wenn man sich der Stiegenbäume bedient, können die Tritte aus Brettern, wie bei Zargenstiegen zusammen gesetzt werden. Jeder Tritt, so wie jedes Setzbrett wird auf dem Stiegenbaum aufgenagelt.

Dergleichen Stiegenbäume müssen zwei eingelegt werden. Der äußere liegt bündig mit den Stufen und an diesen wird dann ein Brett als Verkleidung angenagelt. Diese Art wird angewendet, wenn man zu sparen Ursache hat, und Schönheit weniger achtet.

Eine Zarge besteht aus einer vierzölligen Bohle,

welche ebenfalls vom Antritt nach der Steigung der Treppe schräg aufgerichtet wird. In diese Wange oder Zarge, welche sich an den Antritt a Lit. B anschließt, werden die Tritte c c c, so wie die Setzbretter d d d eingestemmt. Dergleichen Wangen sind zwei, wie im Grundriß Lit. A bei a und a zu sehen ist.

Der Stiegenpfosten b Lit. B wird unten in den Antritt a eingezapft, und 3 Fuß von jedem Tritt erhöht, ist der Handgriff e befestiget. Der Handgriff soll so ausgekehlt seyn, daß man sich bequem an solchen halten kann. Uebrigens bekommt derselbe noch einige Glieder und der Querschnitt davon ist Lit. D in einem etwas größern Maaßstabe zu sehen.

Von den Tritten und Setzbrettern ist Folgendes zu merken. Beide sind in die Zargen eingestemmt. Der Tritt erhält eine Dicke von 1½ bis 2 Zoll. Er wird, wie aus der Zeichnung Lit. E bei a zu sehen ist, abgerundet, und zwar auch etwas gegen die obere Kante oder den Auftritt, denn eine scharfe Ecke würde bald abgenutzt. Der Auftritt bekommt unten eine Nuth, in welche das Setzbrett paßt.

Das Setzbrett und der Tritt werden, wie bei Lit. E zu sehen ist, bei d zusammen genagelt, und unten bei e kommt durch das Setzbrett und den Tritt wieder ein Nagel.

Das Geländer solcher Stiegen soll ganz einfach gemacht werden und kann blos aus eckigen oder runden Sprossen bestehen.

Unter der Treppe können, wo es die Höhe erlaubt, Thüren angebracht werden, wie z. B. Fig. 109 Lit. A bei c. Nie aber soll unter einer hölzernen Treppe eine Vorkaminthür statt finden, denn dadurch wird die Treppe zu sehr der Feuersgefahr ausgesetzt.

§. 364.

Construktion einer einfachen, zweimal gebrochenen Treppe mit Pfosten in den Ecken, und zwei Ruheplätzen oder Podesten.

Diese Treppe, welche wir nun beschreiben, wird in Gebäuden, die nicht unter die vorzüglichen gehören, angebracht. Als geheime oder Nebentreppen dienen sie selten in der Art, wie die Zeichnung dazu ausweißt, denn wir werden bald sehen, daß die Stiegenarme bei einer gleichen Steigung des Handgriffes und bei gleichen Eckpfosten nicht so viele Stufen aufnehmen können, als eine andere Treppe. Ungleiche Pfosten aber geben ein übles Ansehen und man glaubt die Construktion der Treppe nicht durchdacht zu haben. Inzwischen ist die Aufführung derselben leicht, und daher machen sie die Zimmerleute gern.

Die Tritte und Zargen solcher Treppen sind alle gerade, und sie können füglich von weichem Holz gemacht werden.

Die Zargen werden wenigstens 4 Zoll dick von Bohlen und dabei so hoch gemacht, daß die Tritte und Setzbretter in solche eingelassen werden können. Jeder Stiegenarm trägt seinen Podest oder Ruheplatz. Die Zarge wird in den Eckpfosten verzapft und versetzt, und in diesen ist das Holz zum Ruheplatz eingezapft, so daß dieser gleichsam zu einem Spannriegel dient.

Daher trägt der erste Stiegenarm seinen ihm zukommenden Ruheplatz. — An den Pfosten des ersten Podestes wird nun die Zarge des zweiten Stiegenarmes versetzt, und diese greift oben in den zweiten Pfosten, welcher dem zweiten Ruheplatz zukommt. Auf dieselbe Art ist die Zarge des dritten Stiegenarms unten in den Pfosten versetzt und oben greift sie beim Ausgang der Treppe in den Stiegenpfosten am ersten Gebälke. Somit wäre die Treppe durch eine Etage gerichtet; sie kann aber,

wie sichs von selbst versteht, auf dieselbe Weise durch mehrere geführt werden.

§. 365.

Zur nähern Erklärung der Construktion vorbeschriebener Stiegen gehören die Zeichnungen Fig. 110, Lit. A B und C.

Bei a und a Lit. A und B ist der Antritt, nämlich die erste Stufe, welche auch hier aus ganzem Eichenholz gemacht werden sollte, damit sie um so dauerhafter ist. Die erste Zarge wird bei b und c versetzt, und von c nach d liegt unter dem Ruheplatze ein Holz, welches als Spannriegel dient. Dadurch wird der Theil der Treppe b c d gehalten. Von c nach e liegt die zweite Zarge und diese hat das Spannholz e f. Die dritte Zarge ist unten bei c und oben bei g verzapft und versetzt. Auf diese Art wird die ganze Treppe frei getragen.

Es wurde oben erinnert, daß bei einer solchen Treppe entweder die Eckpfosten höher als die Handgriffe werden müssen, oder daß sie nicht so viele Stufen faßt, als eine andere. Will man demnach den Handgriff nicht unterbrechen, sondern wie bei Lit. B fortlaufend haben, so muß man auf den Ruheplätzen die Stufen um eine halbe Stufenbreite, wie bei den punktirten Linien c h und c b u. s. w. zu sehen ist, zurücksetzen. Durch dieses Zurücksetzen gewinnt eine solche Treppe an Bequemlichkeit; man kann aber weniger Stufen anbringen.

Bei Lit. C ist ein erhöhter Pfosten in einem etwas größern Maasstabe vorgestellt, welcher den Handgriff unterbricht. Die Erhöhung des Pfostens aber müßte noch größer werden, wenn man einen oder zwei Winkeltritte einlegen wollte. Dadurch wird aber das Geländer eigentlich verunstaltet. Dergleichen Treppen eignen sich daher nicht zu Haupttreppen in vorzüglichen Gebäuden, und als Nebentreppen nehmen sie, wie gesagt, viel Raum

ein. Unter den Stufen, nämlich an der Seite, welche in's Gesicht fällt, wird eine Verschalung angebracht, und diese berohrt oder verreifelt und verputzt.

§. 366.

Construktion einer sich frei tragenden, einfachen hölzernen Treppe mit Zargen und hohlen Spindeln. (Mönchen).

Die Treppe, wozu Fig. 111 Lit. A und B den Grund- und Aufriß enthält, ist in sehr vielen Fällen anwendbar. Sie nimmt wenig Raum ein, hat einen ununterbrochen fortlaufenden Handgriff, und hat ein sehr gutes Ansehen, wenn sie gut und fleißig bearbeitet ausgeführt wird. Daher eignet sie sich, wenn derselben breite Stufen und ein gutes Verhältniß des Auftrittes zur Steigung gegeben wird, zu einer Haupttreppe in einem mittelmäßig großen Gebäude; aber auch nach einem kleinern Maaßstabe zu Nebentreppen.

Im vorliegenden Falle ist sie als eine sehr bequeme Nebentreppe in einem größern Gebäude zu betrachten. Die Breite derselben beträgt 4 Fuß und die Höhe des Stockwerks mit Gebälke 12 Fuß. Die Höhe eines Trittes mißt 6 Zoll und dessen Breite 12 dergleichen. Demnach muß die Treppe 24 Tritte bekommen. In der Wendung liegen 3 Tritte, und jeder Stiegenarm faßt 10. Der Antritt liegt unten vor, so daß die Zahl der Stufen, nämlich 24 herauskommen.

Fig. 111 Lit. A ist bei a der Anfänger und bei b die hohle Spindel oder der Mönch auf der hintern Seite. In einigen Gegenden wird die Spindel und der Anfänger nicht höher gemacht, als die Zarge, welche in solche verzapft ist. Dieß geht wohl an, wenn die Treppe ein eisernes Geländer erhält, wird sie aber mit einem hölzer-

nen versehen, so kann solches nicht gut auf der Zarge oder Wange befestiget werden, ohne Eisen und Schrauben dazu zu verwenden. Ist aber die Spindel so hoch als das Geländer, so kann der Handgriff und überhaupt das Geländer daran befestiget werden, und dadurch erhält die ganze Treppe mehr Festigkeit und Dauerhaftigkeit. Soll eine solche Treppe als Haupttreppe in einem Gebäude dienen, so wird sie gewöhnlich von Eichenholz gemacht. Als Nebentreppe stellt man sie nur von weichem Holze her.

Zur hohlen Spindel hat man starkes Holz nöthig, denn wenn die Oeffnung einer solchen Treppe nicht über einen Fuß beträgt, so wird sie aus einem Stück geschnitten. Beträgt sie aber so viel, nämlich 12 Zoll, so ist zur Spindel und zum Anfänger Lit. c ein Stück Holz von 22 Zoll erforderlich. Im vorliegenden Fall ist die Oeffnung c nur 8 Zoll weit, und daher ist nur ein Stück Eichenholz von 19 Zoll nothwendig.

Bei einer solchen Trepe, welche Stufen in der Wendung erhält, muß man vorzüglich darauf sehen, daß solche in der Nähe des Mönchs nicht zu nahe zusammen kommen, sonst entstehen zweierlei Nachtheile daraus. Wenn man sich beim Auf- und Abgehen nahe an den Handgriff hält, so sind dann die Tritte so schmal, daß man fallen kann. Ferner bekommt der Handgriff, welcher auch um die Spindel geschnitten wird, eine sehr schnelle Steigung, und die aufwärts steigende Linie bricht sich, statt daß sie in einer sanften Biegung aufsteigen sollte. Dergleichen Fehler sind zu vermeiden, und man gewinnt eine gleichheitliche Eintheilung und breiter gewundene Tritte, wenn man schon die gerade liegenden Stufen, wie Lit. d und c Fig. 112 zu sehen ist, etwas einzieht, wodurch die gebogene Linie f g h für die Tritte etwas größer wird.

Ist man eines beschränkten Raumes wegen, was oft

der Fall seyn kann, genöthigt, viele Tritte in die Wendung zu bringen, so müssen sie wenigstens in der Mitte eine angemessene Breite haben, und auf keinen Fall unter 10 Zoll betragen. Man theilt sie auf folgende Art ein: Aus dem Mittelpunkte der hohlen Spindel Fig. 112 zieht man mit der halben Treppenbreite die Zirkellinie i k l und auf dieser macht man die Eintheilung der Stufen, so daß keine unter 10 Zoll Breite erhält. Eine größere Breite kann den Tritten ohne Anstand zugemessen werden.

Der erste Tritt der Stiege wird massiv aus Eichenholz, und zwar bei a so ausgeschnitten, daß der Anfänger in solchen paßt. Der erste Tritt aber soll eingepflastert oder sonst auf eine Art befestiget werden, daß er nicht zurück geschoben werden kann.

In dem Anfänger a und in der hohlen Spindel b wird die erste Zarge eingezapft und versetzt. Die zweite Zarge wird auf eben diese Art in den obern und untern Mönch eingezapft und so wird die ganze Treppe frei getragen. Die Tritte und Setzbretter werden, wie bei den vorigen Treppen in Nuthen, welche die Zargen und Spindeln erhalten, eingelassen.

Das Verzapfen und Versetzen der Zargen und Spindeln ist bei Fig. 115 in einem etwas größern Maasstabe vorgestellt.

Das Abbinden einer solchen Treppe erfordert schon einen geschickten und geübten Zimmermann, und es kommt dabei auf eine genaue und fleißige Arbeit sehr viel an. Wird die Form der Spindel nach ihrer Steigung, oder das Zusammenhängen, Versetzen und Verzapfen mit den Zargen verfehlt, so erhält die Treppe keine gehörige Lage und Stellung und sie verliert an Dauerhaftigkeit.

Sollte eine Treppe der Art abgebunden werden, so wird sie auf dem Reißboden, wenigstens nach den Haupttheilen in natürlicher Größe aufgeschnürt, und zwar der Grundriß, und der Aufriß von zwei Seiten. Nach diesem

sind nun die Spindeln und Zapfen zuzulegen, und die Verzapfung darnach herzustellen.

Es wurde oben erinnert, daß, wenn viele Tritte in eine Wendung gelegt werden müssen, eine ungleiche Steigung des Handgriffes erfolgen kann, und daß sich die Linie bricht, statt geschwungen aufwärts zu steigen.

Um diese krumme Linie zu verzeichnen, tragen sich geübte Zimmerleute eine sogenannte Verstreckung auf.

Die Verstreckung einer Treppe kann die innere oder die äußere seyn; immer aber ist sie eine Entwickelung oder Verzeichnung der Tritte an den Zargen und Spindeln, oder an den Zargen, welche an den äußern Mauern liegen. Aus einer solchen Verstreckung kann die Steigung der Tritte ersehen werden, und man kann dann mit den Stufen so viel nachhelfen, daß keine Brechung der Steigungslinie erfolgt, das heißt, man kann selbst den geraden Tritten, welche außer der krummen Wendungslinien liegen, kleine Biegungen geben, und somit den Raum für die Tritte in der Wendung vergrößern.

Fig. 114 ist ein Theil einer solchen Verstreckung vorgestellt. Die punktirten horizontalen Linien sind die Tritte nach ihrer Steigung oder ihren Höhen. Die senkrechten punktirten Linien aber ihre Breiten an den Zargen und um die Spindel herum, welche man sich aufgewickelt vorstellt.

Durch die Punkte a b c d geht die Steigung der Zarge und durch e f g h i k l aber die Steigung an der Spindel. Dadurch entsteht die krumme Linie x y. Wird diese da, wo die gewöhnlich breitern Stufen der Zarge mit den schmalen der Spindel abwechseln, durch eine allzuhohe Steigung gebrochen, und nicht schön geschwungen, so werden einige ihnen zunächst liegende Tritte der Zargen, von dem Punkte a an, etwas eingezogen; oder, wenn es erforderlich ist, schief gestellt.

Die 112te Figur gibt davon ein Beispiel. Die aus-

gezogenen Linien a b c sind die schief gestellten Tritte. Nach den punktirten Linien a b und c d fielen die geraden Richtungen derselben; allein dann wären die Tritte an der Spindel nahe zusammen gekommen und die Steigungslinie des Handgriffes hätte sich gebrochen.

Das Aufschnüren einer sogenannten Verstreckung gewähret aber auch noch Vortheile beim Einlochen der Tritte in die Zarge und in die Spindel, weil der Zimmermann dann von dieser die Maße leicht und sicher auftragen kann. Man betrachte das Aufschnüren einer Verstreckung nicht als überflüssig. Zwar kann ein geübter Zimmermann ohne diese eine Treppe herstellen, vorzüglich dann, wenn er schon ähnliche gemacht hat; aber bei schwierigen Fällen wird er wohl dieses Hilfsmittel anwenden. Die Zeit, welche er darauf verwendet, wird dadurch ersetzt, daß bei der Ausführung die Arbeit schneller von der Hand geht.

Wenn bei den bisher beschriebenen Treppen die Anfänger und Mönche so hoch gemacht werden als das Geländer, so kann der Handgriff, sammt den übrigen Geländertheilen, von Holz hergestellt, gut befestiget werden.

§. 367.

Von der Construktion einer gewundenen Treppe nach einem halben Zirkel ohne Ruheplätze.

Gewundene Treppen gehören unter die zierlichen und in mancher Rücksicht hat ihre Construktion Schwierigkeiten. Sie werden meistens von Eichenholz hergestellt und eignen sich zu Haupttreppen, wenn sie größere Dimension erhalten, und wenn die übrige Anordnung der innern Eintheilung des Gebäudes die runde Form in der Plananlage begünstiget.

Die Stufen einer solchen Treppe werden außen breiter als innen; wenn aber der Zirkel der innern Zarge von einer bedeutenden Größe ist, so werden die Tritte am schmalen Theile noch breit und bequem genug.

Die Form einer gewundenen Treppe kann auch im Grundplane elliptisch oder nur ein Zirkelstück seyn, je nachdem es der Raum, welcher dazu zu Gebote steht gestattet. Die Stufen können concentrisch liegen, oder auf eine andere Art ausgetheilt werden, wenn nur eine gleiche Steigung herausgebracht wird.

Viele Schwierigkeiten verursacht die runde Zarge, und es ist gut, wenn man sich krumm gewachsener Hölzer dazu bedienen kann.

Dieser genannten Schwierigkeit wegen, macht man dergleichen Treppen selten, und nur in solchen Fällen, wenn die übrige Eintheilung den Raum dazu darbietet, was öfters bei irregulären Plätzen geschieht, um solchen eine regelmäßige Form zu geben.

§. 368.

Fig. 115. Lit. A ist der Grundriß zu einer gewundenen Treppe. Die Stockwerkhöhe derselben beträgt 13 Fuß mit dem Gebälke, und wenn die Stufenhöhe zu 6½ Zoll angenommen wird, so müssen 25 Tritte gemacht werden. Die Treppen dürfen an der innern Zarge nicht zu schmal ausfallen, sonst würde die Treppe unbequem, zumal wenn sie eine große Anzahl Stufen und keinen Ruheplatz hat. Im vorliegenden Fall haben die Stufen an der Zarge 9 Zoll, am hintern Ende 15 und in der Mitte 12 Zoll Breite.

Die Zusammensetzung der runden Zarge verursacht Schwierigkeiten, und muß überhaupt sehr fleißig gearbeitet werden. Noch mehr Schwierigkeiten macht ein hölzernes Geländer und die Befestigung desselben auf die Zargen. Daher werden zu solchen Treppen eiserne Geländer, entweder von geschmiedetem Eisen oder von Gußeisen angebracht, welche mittelst Schrauben an die Zargen befestiget werden.

Die Zargen können aus mehreren Stücken zusammen

gesetzt werden, was dann geschieht wenn man kein krumm gewachsenes Holz hat.

Um aber zu dergleichen Zargen nicht so viel Holz verschneiden zu müssen, werden sie aus doppelt zusammen gesetzten Bohlen, welche nach der Steigung und Wendung gearbeitet sind, construirt. Die beiden Theile, welche einander wechselsweise über die Stoßfugen decken, werden zusammen verbohrt und mit Schrauben befestiget. Man hat aus Erfahrung, daß Zargen auf diese Art zusammen gesetzt die besten sind.

Auch bei diesen Treppen werden die beiden ersten Tritte maßiv hergestellt; bei Fig. 115 a und b Lit. A sind die hohlen Spindeln, und in diese werden, wie bei den vorhergehenden Treppen die Zargen verzapft und versetzt. Da die Treppe ein eisernes Geländer bekommt, so werden die Spindeln kurz. Die Zusammensetzung der Zarge macht hier die größte Schwierigkeit, und erfordert starkes Eichenholz. Wenigstens einmal muß sie zusammen gestoßen werden, und man bedarf zu jedem Theil ein Stück Holz 15 Zoll breit, 17 Zoll hoch und 9 Schuh lang.

Die Verzapfung geschieht nach Fig. 116. Lit. a b c ist die Stoßfuge und diese bekommt das Zapfenloch, der andere Theil aber den Zapfen d c.

Daß die Verzapfungen und Stoßfugen sehr genau gearbeitet werden, hat man vorzüglich zu besorgen, und dann muß man wohl ausgetrocknetes Holz zu dergleichen Zargen verwenden.

Die Zusammensetzung muß mit Eisen befestiget werden. Fig. 117 ist diejenige Verbolzung gezeichnet, welche immer die besten Dienste geleistet hat. Lit. a b ist eine eiserne Schiene, welche unten an die Zarge kommt und in das Holzwerk eingelassen wird. An den beiden Enden ist sie winkelrecht gebogen und zu Bolzen rund geschmiedet, so daß bei c und d Gewinde angedreht wer-

den könne. Die Zarge wird bei a c und b d durchbohrt, und durch diese die Bolzen der Klammer gesteckt. Die eiserne Schiene kann unten bei a b einen Zoll breit und ½ Zoll dick seyn. Die Bolzen der Klammer haben ½ Zoll im Durchmesser.

Das eiserne Geländer, welches auf die Zargen geschraubt werden muß, kann mit dieser Verbolzung zugleich befestiget werden. Es gehen nämlich die eiserne Bolzen bei c d durch die untere Geländer-Schiene, weßhalb in solcher Löcher angebracht werden, und dann werden Schraubenmuttern auf die Gewinde der Bolzen gedreht und fest angezogen. Auf diese Art wird die Stoßfuge und das Geländer zugleich befestiget und mit Eisen verwahrt.

Diese Verbolzung ist weit besser, als wenn ein Bolzen durch die beiden Zargentheile nach der punktirten Linie c b verbohrt und mit Schrauben angezogen würde.

Das Geländer zu dieser Treppe kann von geschmiedetem oder von Gußeisen bestehen. Nur ist dabei zu bemerken, daß das Modell zu einem Geländer von Gußeisen viele Arbeit verursacht, indem ununterbrochen eine doppelte Wendung dabei vorkommt.

§. 368.

Construktion einer feuerfesten Treppe, deren Stufen auf Gewölben ruhen.

In großen, stark bevölkerten Gebäuden sollten durchaus feuerfeste Treppen seyn, um bei einem entstehenden Brande, Sicherheit auf solchen zu haben. Schauspielhäuser, Kasernen, Spitäler, Gefängnisse und andere öffentliche Gebäude sollten vorzugsweise mit dergleichen Treppen versehen werden.

Zu einer vollkommen feuerfesten Treppe gehören folgende Stücke:

1) Feuerbeständige Steine
2) Vollkommene Sicherheit der Stufen und Geländer
3) Sicherheit von oben wie von der Seite.

§. 369.

ad 1) das Materiale, woraus dergleichen Treppen gemacht werden, verdient zuerst unsere Aufmerksamkeit.

Man hat Beispiele, daß bei heftigen Bränden Treppen von Marmorstein verkalkt worden sind. Daher taugen Marmor und kalkartige Steine zu dieser Absicht nicht. Von einer steinernen Treppe verspricht man sich Sicherheit, und die Rettenden verlassen sich darauf. Ist dann eine Steinart nicht feuerbeständig und wird sie allenfalls von unten auf durch die Flamme angegriffen, so kann ein großes Unglück entstehen.

Fester, mit feuerbeständigem Thone gebundener Sandstein ist der beste zu Treppenstufen, welche dem Feuer widerstehen sollen.

Inzwischen trifft man nur selten Gegenden an, welche Steinbrüche haben, die dieses nützliche Materiale liefern. Der Transport in entfernte Gegenden ist aber sehr theuer, und daher wird man überhaupt selten steinerne Treppen finden, und noch seltener solche, welche von der hiezu vorzüglichen Steinart ausgeführt sind.

Aus Backstein kann man feuersichere Gewölbe aufführen. Dem Gewölbe aber kann man Formen nach der Steigung einer Treppe geben, und daher bleibt in solchen Gegenden, welche keine guten Werksteine haben, kein anderes Mittel übrig, als gewölbte Treppen herzustellen.

Wenn man dann auf die feuerfesten Gewölbe Stufen legt, welche dem Feuer nicht vollkommen, oder gar nicht widerstehen, so gewähren solche Treppen dennoch Sicher-

heit bei Bränden, weil die Gewölbe nicht einstürzen. Der Solenhofer Marmorstein, welcher eine Dicke von 2 Zoll hat, eignet sich vorzüglich zu Tritten gewölbter Treppen.

§. 370.

ad 2) Wenn die Stufen von Steinen hergestellt werden, welche sich vorzüglich dazu eignen, so müssen sie so bearbeitet werden, daß eine Stufe die andere trägt, damit sie nicht zusammen stürzen. Von der Construktion solcher Treppen ist jedoch hier die Rede nicht.

Hat man indessen eine gute Steinart, kann aber die Werkstücke nicht in der erforderlichen Größe finden, so müssen die Tritte zusammengesetzt werden, und damit kann man keine Treppe aufführen, die sich frei trägt. Man kommt daher wieder auf gemauerte Treppen.

Auch das Geländer muß bei einer vollkommen feuersichern Treppe unverbrennlich seyn. Daher sind hölzerne Geländer nicht anwendbar, leichte, durchbrochene Geländer von Werksteinen kann man aus Mangel an dieser Steinart selten anbringen.

Daher sind eiserne Geländer zu empfehlen. Diese können von geschmiedetem Eisen oder von Gußeisen gemacht werden. Auf ihre Befestigung muß vorzüglich Rücksicht genommen werden.

§. 371.

ad 3) Sicherheit von oben wie von der Seite muß einer Treppe gegeben werden, wenn sie vollkommen feuerfest seyn soll.

Wenn z. B. in einem Hause Feuer im Dache auskäme, so würde die Festigkeit einer Treppe wenig helfen, wenn die Rettenden durch herabstürzende Balken und Sparren abgehalten würden, die Treppe zu passiren.

Daher muß eine solche Treppe nothwendig eine ge-

wölbte Decke haben, und zwar von einer Stärke, welche nicht durchschlagen werden kann, wenn allenfalls oder ihr Feuer entsteben sollte.

Schon dieses Gewölbes wegen, welches starke Widerlager verlangt, erhält die Treppe auch Sicherheit von der Seite durch starke Mauern.

Nun entsteht die Frage: welche Form muß eine gewölbte Treppe, das heißt, eine solche, deren Stufen auf Gewölben ruhen, erhalten? Daß man starke Mauern haben müsse, wurde bereits angeführt. Ferner ist dabei Bedingniß, daß sie durch mehrere Stockwerke geführt werden kann, ohne deßhalb zu viel Raum im Gebäude einzunehmen.

Wenn eine Treppe zwischen starke Mauern gelegt wird, so ist es leicht, ein Gewölbe nach der Steigung der Tritte aufzuführen, und diese dann darnach zu legen. Besteht eine solche Treppe aus zwei Armen, so muß sie einen Ruheplatz und eine dritte starke Mauer erhalten. Dergleichen gewölbte Treppen findet man öfters. In alten Gebäuden, z. B. in alten Ritterschlössern sind die Stufen solcher Treppen auch von Backsteinen gemauert.

§. 372.

Man muß aber gewölbten Treppen auch andere Formen geben können, und sie überall anzubringen wissen, wo es der Raum gestattet.

Zwischen gemauerten Pfeilern und auch zwischen Säulen aus harten Werksteinen lassen sich Bögen sprengen, welche gleichsam die Zargen der Treppe bilden, und diese dienen dann zu Widerlagern für Gewölbe, welche die Stufen und Ruheplätze tragen. Man hat daher nicht immer volle Mauern nöthig. Je nachdem es der Raum einer anzulegenden Trepe erlaubt, können zwei oder vier gemauerte Pfeiler oder aufgerichtete Säulen angebracht werden. Hat eine Treppe viele Stufen wegen einer bedeu-

tenden Stockwerkhöhe nothwendig, so werden solche in drei Arme vertheilt, wozu dann zwei Ruheplätze gehören. Nehmen die Treppenarme eine gleiche Anzahl Stufen ein, so entsteht eine schöne regelmäßige Form in der Plananlage. Je bedeutender dabei die Oeffnung in der Mitte wird, desto imposanter fällt das Bauwerk aus.

§. 373.

Fig. 118 Lit. A und B ist der Grund- und Aufriß einer gewölbten Treppe, welche in der Ausführung gute Wirkung macht, und zu deren Anbringung bei der Entwerfung eines Plans zu einem neuen Gebäude, oft Gelegenheit vorhanden ist. Diese Treppe hat, wie aus der Zeichnung hervorgeht, drei Treppenarme. Jeder der zwei kleinern hat 6 Tritte, und der größere 13 dergleichen. Die ganze Stockhöhe beträgt 12½ Fuß und mithin ist jeder Tritt 6 Zoll hoch, und dabei hat er 12 Zoll in der Breite.

Wenn das Gebäude eine größere Stockwerkhöhe hat, und wenn mithin mehr Stufen nothwendig werden, so müssen solche in die kürzern Arme verlegt werden, und gerade dadurch gewinnt dann die Treppe ein besseres Ansehen und mehr Regelmäßigkeit.

In vorliegendem Falle war die ganze Stockwerkhöhe, auch der schmale Raum dazu durch 3 Stockwerke gegeben und die Treppe mußte in der projektirten Art zur Ausführung kommen. Nach dieser kurzen Ausschweifung kommen wir wieder zur Erklärung der Zeichnung.

Lit a b c d im Grundriß Lit. A sind vier von Backstein gemauerte Pfeiler, und jeder ist 1½ Stein stark.

Nach der Steigung der Tritte geht zwischen den Pfeilern a und b ein überhöhter Bogen aufwärts und dieser dient zum Widerlager für ein Gewölbe d e f g, worauf die Tritte gelegt werden.

Der Bogen von b nach c ist im Aufriß Lit. B bei b c zu sehen. Er ist nach der Steigung der Tritte aus

drei Punkten h, i und k aufgetragen. Nach diesen Punkten gehen die Fugenschnitte der Steine. Am schwächsten Theil, nämlich in der Mitte ist dieser Bogen einen Stein stark. Die Breite desselben ist nur einen Zoll schwächer als die Pfeiler, zwischen welchen er liegt, und die ihm zum Widerlager dienen.

Im Innern gegen die Mauer, ist wie die doppelt punktirte Linie weißt, nach der Steigung der Tritte ein Widerlager für einen flachen Bogen nach der Richtung l m im Grundriß Fig. 118 gelassen. Ein gleiches Widerlager kommt in die gegenüber stehende Mauer und zwischen den beiden befindet sich ein schiefliegendes Gewölbe, welches 5 Zoll zur Bögenhöhe hat.

Dieses Gewölbe wird auf die nämliche Art hergestellt, wie die Felder bei einem Kappengewölbe, dem die Gurtbogen als Widerlager dienen.

Noch schöner aber kann man die Felder zwischen den Gurtbögen auf böhmische Art heraus wölben, was vorzüglich dann zu geschehen pflegt, wenn die Treppenarme beinahe gleiche Länge haben. Auch werden die Gewölbe für die Ruheplätze auf dieselbe Art behandelt.

Auf dieser gewölbten Fläche ruhen nun die Stufen. Daß die Nacken dieser Bögen ausgeglichen werden müssen versteht sich von selbst.

Nun wird zwischen die letzten Pfeiler Lit. c d ein überhöhter oder steigender Bogen gespannt, diesem auf die vorige Weise ein Widerlager gegeben, eben so der gegenüber stehenden Mauern und der schrägliegende Schild mit einem halben Stein herausgewölbt.

Aus dem Aufriß Fig. 118. Lit. B ist zu sehen, daß von dem Pfeiler a nach d ein Bogen gesprengt ist. Der Vorplatz vor der Treppe bei Lit. x ist ebenfalls gewölbt, wodurch die Bögen Lit. n o im Aufriß entstehen.

Von dem Pfeiler a und d werden die Bögen p und q an die Mauer gesprengt. Da aber die beiden Felder

des Vorplatzes y und z ebenfalls Kreuzgewölbe wie bei Lit. x erhalten, so müssen über die Bögen p und q die Schilder überhöht werden, und dadurch entstehen die beiden Bögen r und s.

Die Geländer dieser Treppe können am zweckmäßigsten von Gußeisen hergestellt werden und man befestiget sie an die Pfeiler. Im Grundriß sind die Geländer mit t und u bezeichnet.

§. 374.

Eine Treppe von dieser Construktion kann durch mehrere Stockwerke geführt werden, und sie wird dann vollkommen feuerfest, wenn im letzten Stockwerke das Stiegenhaus überwölbt wird, was leicht geschehen kann.

Die Stufen oder Tritte einer solchen Treppe können von Werksteinen gemacht werden, wo solche zu haben sind. Wenn man die Werksteine dazu nicht von der erforderlichen Länge haben kann, so könnten die Tritte aus zwei Theilen zusammen gesetzt werden, was jedoch nicht schön ausfällt. In hiesiger Gegend hat man den Solenhofer Stein, welcher Stufen von jeder beliebigen Länge und Breite und von zwei Zoll dicke liefert. Auch die Antritte oder Untersetzsteine dazu sind von jedem beliebigen Maß zu haben, und auf diese Art findet man hier schon sehr schöne Treppen ausgeführt. Endlich könnte man auch die Stufen von Eichenholz machen. Diesen werden dann Satzbretter gegeben, aber eine Zarge ist dabei nicht nothwendig, wenn nur die Tritte zwei Zoll tief in das Gemäuer kommen.

Dergleichen Treppen kann man von jeder beliebigen Breite aufführen, und daher dienen sie als Haupt- und Nebentreppen.

Bei Haupttreppen werden die Bögen der Gurte verziert, und andere architektonische Ornamente angebracht.

Treppen der Art sind im Verhältniß des Nutzens,

den sie schaffen und wegen ihrer großen Dauer doch nicht theuer, und dabei kann man sie in allen Gegenden herstellen, weil Backsteine überall zu haben sind. Daher sollte man mehr Gebrauch davon machen, als es bis jetzt geschehen ist.

§. 375.

Construktion einer eisernen Treppe.

Eiserne Treppen sind zur Zeit weniger gebräuchlich als sie es seyn sollten. Aeußerst selten wird man sie im Innern eines Gebäudes finden; nur manchmal außen in Gartenhäusern, wo sie auf eine unbedeckte Gallerie führen, und wo eine andere Treppe, des Einflusses der Witterung wegen, nicht dauerhaft genug wäre.

Eiserne Treppen sind vollkommen feuersicher, wenn sie ein gewölbtes und gemauertes Treppenhaus haben. Sie sind, wenn man sie gegen Rost verwahrt von sehr großer Dauer und dabei sind sie einer Leichtigkeit und Zierlichkeit fähig, welche kein anderes Material zuläßt.

Man hat bisher die Kosten gescheut, welche eine eiserne Treppe verursachen dürfte, und daher sieht man sie so selten. Wenn man inzwischen die übrigen Vortheile erwägt, welche eine eiserne Treppe gewährt, so sollte man diese Kosten nicht scheuen.

Eine eiserne Treppe kann nach jeder beliebigen Form aufgeführt werden, und wir wollen hier die Construktion einer sehr einfachen beschreiben, und mit einer Zeichnung belegen. Daraus wird nun hervorgehen, daß man jede andere Form dazu wählen und jedes Maß in Anwendung bringen kann.

Bei einer solchen Treppe kommt es hauptsächlich darauf an, daß die Zargen und Tritte mit einander verbunden werden. Die Zargen tragen daher das Meiste, und man muß dafür sorgen, daß solche hinlängliche Stärke haben. Wenn das Zargenstück einer Treppe nicht über 8 Fuß in

der Länge hat, so kann es aus einem Stücke gegossen werden. Muß aber die Zarge eine größere Länge haben, so setzt man sie aus Theilen zusammen. Im ersten Fall wird eine einfache, im letzten eine doppelte gegossen, und diese dann zusammen geschraubt. Ferner kann man langen Treppenarmen eine bogenförmige Unterstützung geben, die aus eisernen Schienen bestehen und die wie die überhöhten Bögen einer gemauerten Treppe gebildet sind.

Die Spindeln und Zargen werden zusammen geschraubt und auf jeden Fall muß eine Spindel doppelt, nämlich aus zwei Theilen oder Blättern, die mit Schrauben zusammen bevestiget werden, bestehen.

Die Stärke, nämlich die Dicke der Zargen richtet sich nach der Größe der Treppe. Bei kleinern Treppen, welche eine einfache Zarge bekommen kann solche $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll dick gegossen werden. Bei einer doppelten Zarge wird jedes Blatt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dick.

Bei einer eisernen Treppe ist es durchaus nothwendig, daß auch die Stufen an der Mauer eine Zarge bekommen, denn nur dadurch wird das Ganze zusammen gehalten.

Wir werden nun zeigen, wie die Tritte und Zargen, überhaupt die ganze Treppe zusammengesetzt wird.

Fig. 118 ist der Grundriß dazu. Da der Aufriß einer eiserner Treppe eben so gezeichnet werden muß, wie bei gewöhnlichen Stiegen, so wird es überflüssig seyn hier eine solche beizufügen. Dagegen aber sollen alle einzelne Constructionstheile dazu angegeben werden.

§. 376.

Jedes einzelne Stück, welches zu einer Treppe verwendet wird, soll im Guß vollkommen gerathen seyn, vorzüglich lange Zargenstücke. Die Zargen erhalten die gewöhnliche Höhe, wie bei einer hölzernen Treppe, nämlich 13 bis 14 Zoll, und dabei dürfen sie an Gußeisen

nur 1 Zoll dick seyn, wenn eine einfache verlangt wird. Inzwischen ist eine doppelte besser, ob sie gleich nur aus zwei Theilen besteht, woran jedes ½ Zoll Dicke haben kann. Bei größern Treppenarmen, oder wenn man eine Treppe viel gebraucht und Lasten darauf getragen werden, kann jeder einfache Zargentheil 1 Zoll und mithin die ganze Zarge oder Wange 2 Zoll Dicke haben.

Im vorliegenden Falle, wird die Zarge a b aus einem Stücke von der Hälfte der hohlen Spindel bis an die Zarge gemessen. Die Höhe derselben beträgt 14 Zoll und die Dicke 1 Zoll. Sie ist eine einfache Spindel und wird auf folgende Art zusammengesetzt.

Fig. 119 zeigt wie sie geformt ist. Bei a b ist eine Versetzung. Bei c werden die beiden Arme zusammen gestoßen, und über solche kommt das Stück Lit. A. Beide Theile werden dann mit Schrauben zusammen geschraubt. Auf dieselbe Art wird das untere Spindelstück bei a Fig. 118 angeschraubt.

Bei Lit. B ist ein Bolzen mit einer Schraube in's Große gezeichnet. Dieser Bolzen hat außen an der Seite, welche gesehen wird, einen runden großen Knopf und an der andern Seite wird die Schraubenmutter angedreht. Wenn die Stiege fertig ist, wird der Schraube nicht mehr gesehen.

§. 577.

Die Tritte werden auf folgende Art geformt und mit den Zargen zusammen gesetzt. Lit. C ist der untere Theil des Trittes. Bei Lit. a ist solcher nach einem rechten Winkel gebogen und hat daselbst ein Loch für eine Schraube. Die Zarge hat für dieselbe Schraube ebenfalls ein Loch, und auf diese Art wird der untere Theil des Trittes Lit. C an die Zarge befestiget.

Lit. D ist der obere Theil des Trittes, oder der Auftritt, welcher bei Lit. b ein nach einem rechten Win-

kel abwärts gebogenes Blatt hat. Bei Lit. c ist ein Bolzen- oder Schraubenloch, welches auch in die Zarge paßt, um beide zusammen schrauben zu können.

Der untere wie der obere Theil des Trittes erhalten auf der andern Seite eben solche Blätter und Löcher, damit sie an der zweiten, oder Wandzarge angeschraubt und befestiget werden können.

Der obere Theil des Trittes Fig. D hat bei Lit. d, jedoch rückwärts einen angegossenen Lappen mit einem Loche. Dieser Lappen ist rückwärts versetzt, so daß er auf das Loch Fig. C Lit. e paßt. Auf der andern Seite und eben so in der Mitte der Tritte sind ebenfalls solche Lappen oder Ohren mit Löchern, und damit werden die untern und oben Theile der Tritte zusammen befestiget.

Fig. E stellt den untern und obern Theil eines Trittes zusammengesetzt vor. Lit. f und g sind die Löcher um den Tritt an die Zarge verbolzen zu können. Lit. h ist das Loch, wodurch eine Schraube kommt, um die beiden Theilen zusammen schrauben zu können. — Bei Lit. i bleibt eine Oeffnung, und diese dient zur Befestigung des Geländers.

Man wird leicht begreifen, daß auf diese Art eine ganze Treppe zusammen gesetzt werden kann, und daß alle Theile fest zusammen halten müssen. Auch die Ruheplätze verursachen keine große Schwierigkeiten. Auf der einen Seite werden sie mit den Spindeln zusammen geschraubt, und auf der andern mit den Mauerzargen verbolzt. Die Mauerzargen können aber auch nöthigen Falls mit den Mauern des Treppenhauses verbolzt oder verschraubt werden, wenn man starke hölzerne Pflöcke dafür einmauern läßt. Nun ist noch anzugeben auf welche Art, das Treppengeländer mit den Zargen verbunden werden kann.

§. 378.

Dergleichen Geländer bestehen gewöhnlich aus Gußeisen und sind aus Theilen zusammen gesetzt.

Bei Fig. E Lit. i bleibt, wie schon erinnert wurde, zwischen den beiden rechtwinklichten Hacken, welche die untern und obern Theile des Trittes bilden, eine schmale Zwischenweite. In diese kommt nun von derselben Breite eine aufrecht stehende Schiene von Gußeisen so dick als die winkelrechten Hacken f g Lit. E. — Bei Lit. F ist diese Schiene oder vielmehr ein Geländer-Pfosten vorgestellt. Der Deutlichkeit wegen gehört hieher der Grundriß dazu Fig. G. Lit. a b sind die Hacken des Trittes, und c die mittlere Schiene oder der Geländerpfosten.

An die drei Theile wird nun die Zarge angeschraubt und a b c Fig. F sind die Löcher dazu.

Ueber der Zarge nimmt das Mittelstück oder der Geländerpfosten an Breite ab, damit solcher das Geländer, welches hier angeschraubt ist, nicht entstellt.

Das Geländer kommt unmittelbar auf die eiserne Zarge zu stehen, und geht auch außen mit demselben bündig. Bei Fig. H ist ein Profil davon. Lit. a ist die Zarge, an welche das Mittelstück geschraubt ist. Lit. e d ist das Geländer, welches die Schraube Lit. e und f hat. Auf diese Art werden die Tritte mit der Zarge und die Geländertheile mit den Zargen zusammen befestiget.

Den Geländern an solchen Treppen kann man jede beliebige Form von Gußeisen geben, welche nun zwischen die oben erwähnten Geländerpfosten eingespannt und befestiget werden. Durch eine solche Geländerverzierung erhält erst die eiserne Treppe ihren wahren Charakter. Der Handgriff eines Geländers von Gußeisen muß auf alle Fälle von einer harten schönen Holzgattung gemacht und mit Holzschrauben angeschraubt werden.

§. 379.

Man kann den eisernen Treppen mit Recht den Vorwurf machen, daß die Auftritte im Winter sehr kalt sind, und daß man, wenn sie sich glatt getreten haben, leicht darauf fallen kann. Denselben Fehler kann man aber auch den Treppen, welche Stufen von Marmor haben vorwerfen. In Gebäuden, wo dergleichen steinerne Treppen viel gebraucht werden, belegt man die Stufen im Winter mit Brettern und dasselbe kann auch bei einer eisernen geschehen.

Jeder Tritt bekommt dann eine Auffattlung, welche aus einem einzölligen Brett von Eichenholz bestehen kann. Die obern Theile der Tritte müssen dann Löcher erhalten, um Holzschrauben anbringen zu können, welche die hölzerne Auffattlung fassen. Die Holzschraube darf nicht ganz durch die hölzernen Tritte gehen und es ist schon genug, wenn sie ½ Zoll tief eingreifen.

Diese Auffattlungen können im Sommer, wie bei den steinernen Treppen abgenommen werden.

Aus dem, was bisher über eiserne Treppen vorgetragen wurde, wird man einsehen, daß es möglich ist, solchen jede beliebige Größe zu geben, und daß man bei größern Dimensionen nur nöthig hat, stärkeres Eisen anzuwenden. Sollte aber eine Treppe von Gußeisen über 8 Fuß breit werden, so dürfte eine Mittelzarge nöthig werden, um dem breiten Tritte eine Spannung zu geben. Diese müßte dann in der Mitte unter den Tritten liegen, und an die untern und obern Theile derselben, mittelst angegossener Ohren oder Lappen mit Schrauben befestiget werden. Wer aber die bisher beschriebene Construktion begriffen hat, wird auch diese Zusammensetzung ohne weitere Erklärung und Zeichnung verstehen.

Eine eiserne Treppe hat ein gefälliges Ansehen und viele Leichtigkeit, weil die Zargen und Spindeln weniger

körperlichen Inhalt haben dürfen. Inzwischen werden sie von unten auf gesehen, wo der untere Theil der Tritte, und die vielen Bolzen und Schrauben sichtbar sind, nicht Jedermann gefallen. Aber dem ohngeachtet wird die sichtbar bleibende Construktion der Treppe immer interessant seyn.

§. 380.

Um das Eisenwerk gegen Rost zu sichern, wird es mit einer Oelfarbe überstrichen, welcher Anstrich von Zeit zu Zeit erneuert werden kann.

Wendeltreppen lassen sich sehr gut von Gußeisen construiren und bald zusammensetzen. Dabei sind sie sehr haltbar und dauerhaft, und verdienen daher ihrer Feuersicherheit wegen den Vorzug vor den hölzernen.

Zu jeder Treppe von Gußeisen muß ein hölzernes Modell in natürlicher Größe gefertiget werden, und zur Herstellung desselben gehört sehr viel Fleiß und Aufmerksamkeit. Dieses Modell ist eigentlich das Theuerste an einer Treppe von Gußeisen.

§. 381.

Unsere Baumeister sollten sich mit der Construktion der Treppen recht bekannt machen, denn es treten oft Fälle ein, daß den Werkleuten Anweißung zur Herstellung wichtiger Treppen gegeben werden muß, vorzüglich auf dem Lande, wo dergleichen Arbeiten seltener vorkommen und wo man nicht Gelegenheit hat, bessere Werkleute zu bekommen.

§. 382.

Wenn in diesem Werke der Treppenbau überhaupt wegen Mangel an Raum nicht erschöpfend behandelt werden konnte, so haben wir uns doch Mühe gegeben, die Hauptgattungen der im gewöhnlichen Leben vorkommen-

den Treppen und Stiegen zu beschreiben, so viel wie möglich durch Zeichnungen zu erläutern, und junge Baumeister darauf aufmerksam zu machen.

Wer einmal das begriffen hat, was bisher über den Treppenbau vorgetragen wurde, wird sich bei vorkommenden wichtigern Fällen wohl auch zu helfen wissen, wenn er die hier gegebenen Fingerzeigen benützen und weiter darüber nachdenken will.

Alle Anweisungen welche wir über den Bau der Treppen und Stiegen gegeben haben, sind aus dem praktischen Leben genommen, und für den ausübenden Handwerker, nämlich für Zimmerleute, Maurer und Steinmetzen bestimmt. Daher haben wir uns zur Pflicht gemacht nur zu solchen Treppen Zeichnungen zu liefern, welche öfters vorkommen und in der Ausführung nicht mit unnöthigen Schwierigkeiten verbunden sind.

Fig 11.



Fig 4.



Fig 5.



Fig 2.



Fig 1.

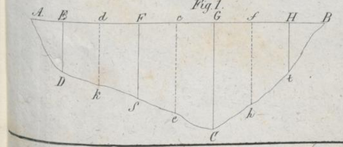


Fig 3.



Fig 6.



Fig 12.

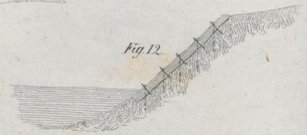


Fig 13.

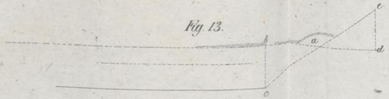


Fig 9.



Fig 7

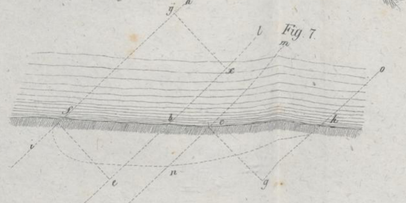


Fig 16.



Fig 14.

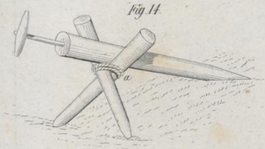


Fig 15.



Fig 8.



Fig 20.



Fig 17.



Fig 18.



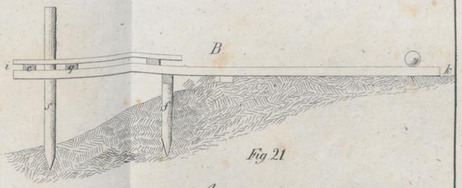
Fig 23.



Fig 22.



Fig 21



A

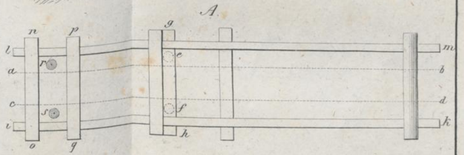


Fig 10.



Fig 19.



Fig 24.

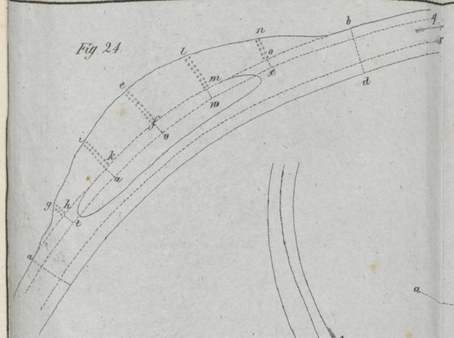
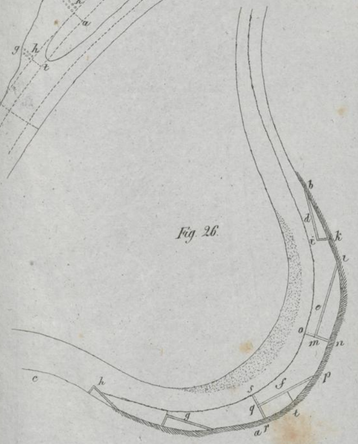


Fig 26.



A

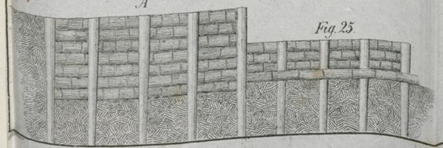


Fig 25.

B



Fig 31.

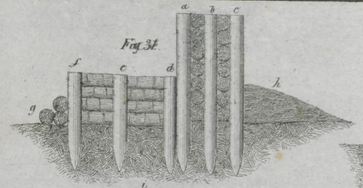


Fig 29.

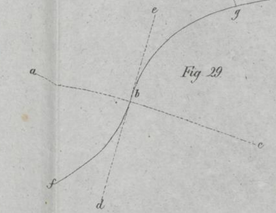


Fig 28.

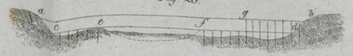


Fig 35.

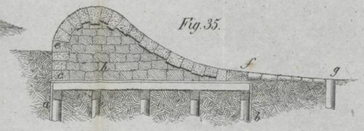


Fig 33.

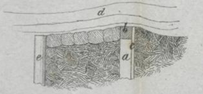


Fig 32.

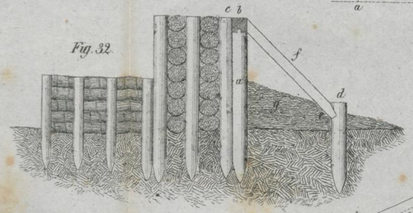


Fig 27.

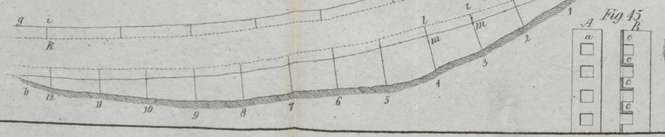


Fig 36.



Fig 34.

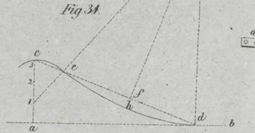


Fig 42.

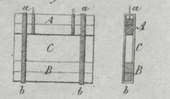


Fig 45.

Fig 43.

Fig 37.



Fig 30.

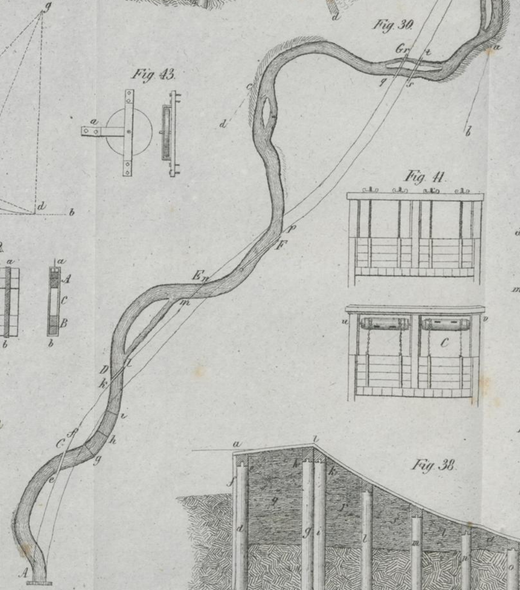


Fig 44.

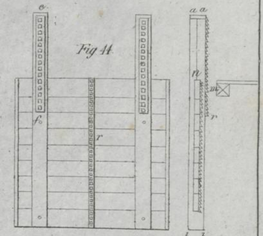
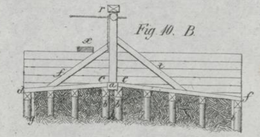


Fig 41.

Fig 40. B.



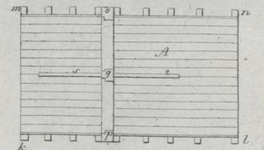


Fig 38.

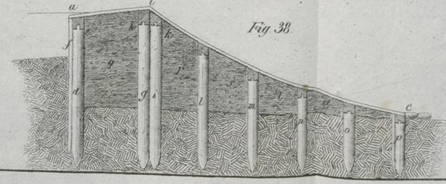
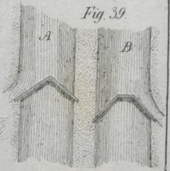
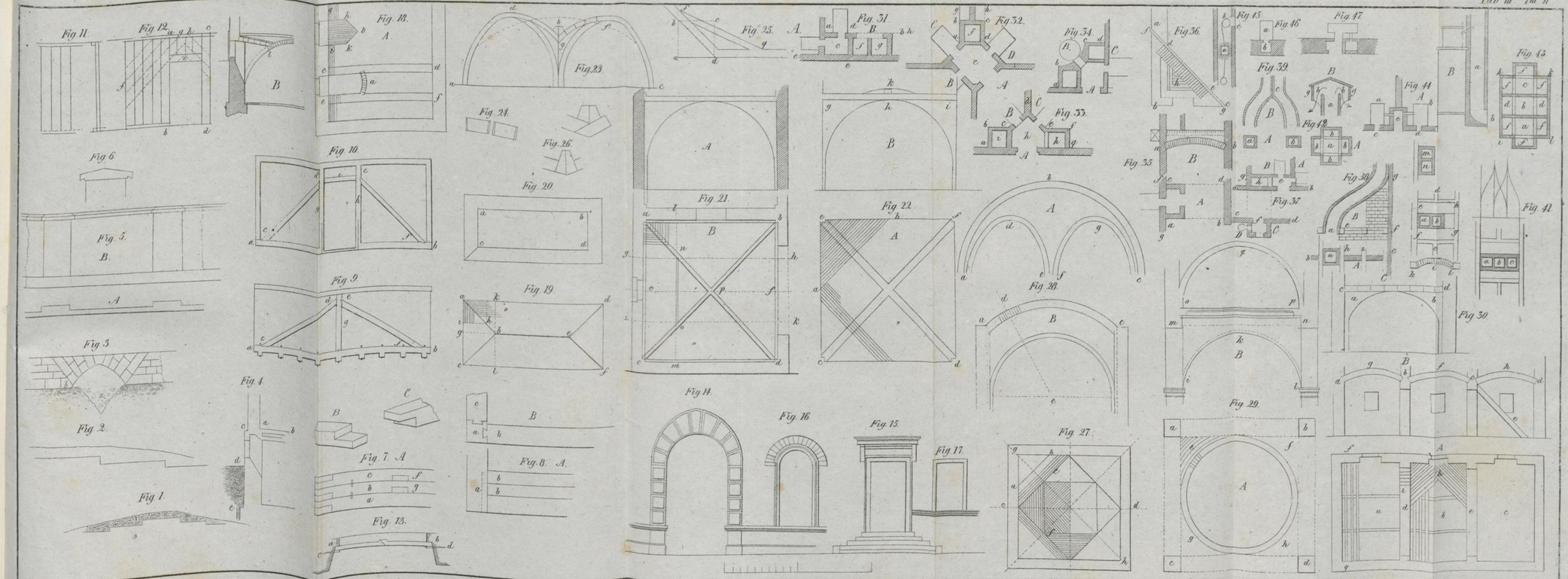
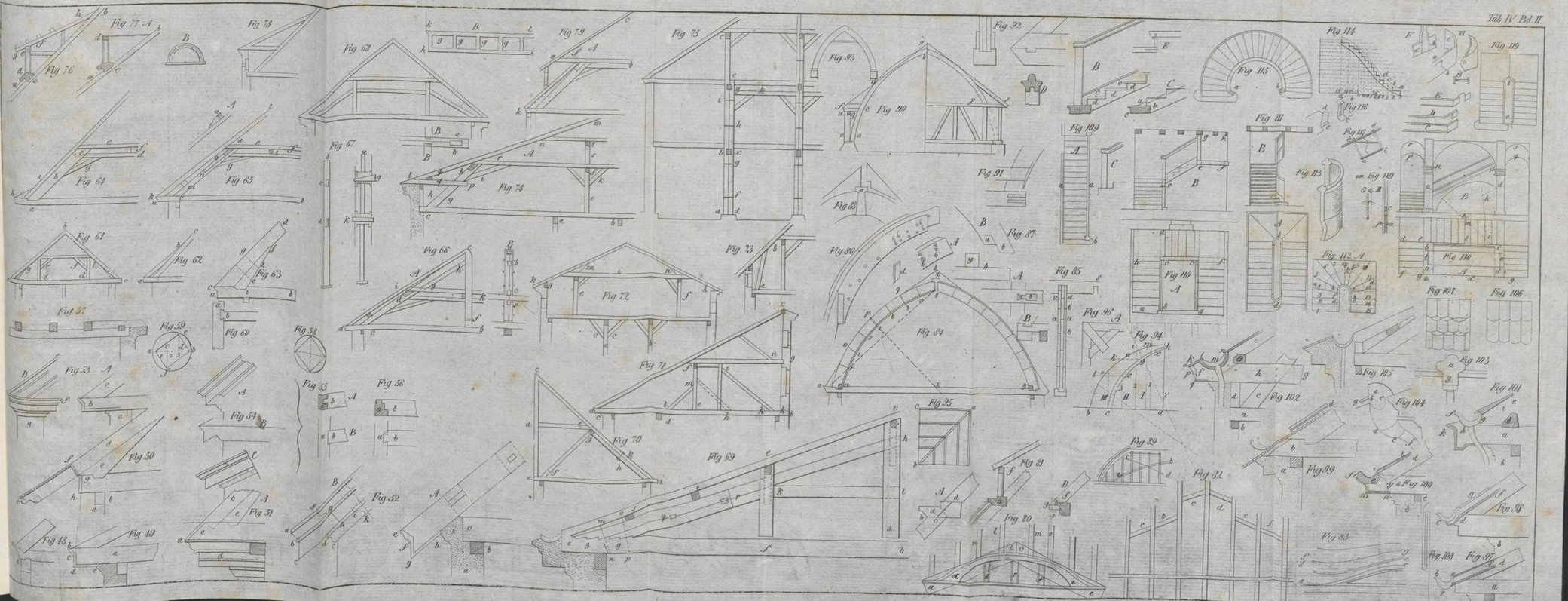


Fig 39.




Fig 11
Fig 12
Fig 13.
Fig 23
Fig 24
Fig 26
Fig 25.
Fig 31
Fig 32.
Fig 34
Fig 45
Fig 46
Fig 47
Fig 36
Fig 39
Fig 44
Fig 43
Fig 42
Fig 33
Fig 37
Fig 30
Fig 41
Fig 6
Fig 5.
Fig 10
Fig 20
Fig 21.
Fig 22
Fig 35
Fig 38
Fig 3
Fig 9
Fig 19
Fig 26
Fig 30
Fig 4
Fig 2.
Fig 7. A
Fig 8. A.
Fig 14
Fig 16
Fig 15
Fig 17
Fig 27
Fig 29
Fig 1
Fig 18


Fig 48
Fig 49
Fig 50
Fig 51
Fig 52
Fig 53
Fig 54
Fig 55
Fig 56
Fig 57
Fig 58
Fig 59
Fig 60
Fig 61
Fig 62
Fig 63
Fig 64
Fig 65
Fig 66
Fig 67
Fig 68
Fig 69
Fig 70
Fig 71
Fig 72
Fig 73
Fig 74
Fig 75
Fig 76
Fig 77
Fig 78
Fig 79
Fig 80
Fig 81
Fig 82
Fig 83
Fig 84
Fig 85
Fig 86
Fig 87
Fig 88
Fig 89
Fig 90
Fig 91
Fig 92
Fig 93
Fig 94
Fig 95
Fig 96
Fig 97
Fig 98
Fig 99
Fig 100
Fig 101
Fig 102
Fig 103
Fig 104
Fig 105
Fig 106
Fig 107
Fig 108
Fig 109
Fig 110
Fig 111
Fig 112
Fig 113
Fig 114
Fig 115
Fig 116
Fig 117
Fig 118
Fig 119

ETH Zürich
Bibliothek

Abt.	T	Nummer	U	Band	Teil	Aufl.	E	S
RJ		72 289		2	**			

BUCHKARTE
Bitte nicht herausnehmen!

0060/1 48052/1