

www.e-rara.ch

Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz

Die Tagfalter, Schwärmer und Spinner. (Papilio, Sphinx et Bombyx s.l.)

**Speyer, Adolf
Speyer, August**

Leipzig, 1858

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 14760: 1

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-75280>

Zur Einleitung.

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 Titinformationen 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]

Zur Einleitung.

Die Beziehungen, in welchen die Schmetterlinge, wie die Thiere überhaupt, zur Erdoberfläche als ihrem Wohnorte stehen, lassen eine verschiedene Weise der Auffassung und Darstellung zu, je nachdem der Standpunkt der Untersuchung ein mehr geographischer oder mehr zoologischer ist. Auf dem geographischen Standpunkte bildet der bewohnte Raum den Ausgangspunkt der Untersuchung. Sie fragt hier: wie ist die Erde und jeder einzelne Theil derselben nach der Qualität und Quantität seiner lepidopterologischen Producte beschaffen? wie verhalten sich die einzelnen Länder hierin zu einander und zum Ganzen, welche Uebereinstimmung und welche Verschiedenheiten lassen sie erkennen, und wie gliedert sich demzufolge die Erdoberfläche zu natürlichen Faunengebieten? Auf dem zoologischen Standpunkte geht sie dagegen von den Thieren selbst aus und betrachtet dieselben nach ihren geographischen Eigenschaften. Sie fragt hier: wo und unter welchen örtlichen Verhältnissen kommt jede Art, Gattung, Familie der Schmetterlinge auf der Erde vor? welche Lage, Grösse, Gestalt, welches Klima u. s. w. besitzt das geographische Areal, über welches sie verbreitet ist? welches numerische Verhältniss zeigen Familien, Gattungen, Arten, Individuen zur Summe aller existirenden in den verschiedenen Theilen der Erde? wo hat jede einzelne natürliche Abtheilung des Systems ihre reichste Entwicklung (ihr Maximum), die Art nach der Menge ihrer Individuen, die Gattung nach der Menge ihrer Arten, die Familie nach der Zahl ihrer Gattungen, aufzuweisen — und zwar sowohl absolut genommen, als relativ, im Verhältniss zu den übrigen, welche mit ihr einen bestimmten Raum bewohnen —?

In entsprechender Weise, nur auf beschränkterem Felde, behandeln die folgenden Blätter ihren Gegenstand nach einer zwiefachen Richtung. Sie sollen einmal einen bestimmten Raum der Erdoberfläche — den centralen Theil Europas — nach seinen lepidopterologischen Verhältnissen schildern, eine möglichst vollständige Aufzählung der Arten, Gattungen u. s. w., die ihn bewohnen, und der Art und Weise geben, wie sie über ihn vertheilt sind; ihn nach dieser Beziehung — also nach der qualitativen und quantitativen Beschaffenheit seiner Fauna — mit den übrigen Theilen Europas und der ganzen Erde vergleichen und aus diesem Vergleiche die Ausdehnung des natürlichen Faunengebiets zu ermitteln suchen, dem er angehört. Sie sollen aber auch zweitens über diesen mehr faunistischen Standpunkt wenigstens in so weit hinausgehen, dass sie die Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz über die Gränzen dieser Länder hinaus verfolgen und soweit möglich auf der Erde überhaupt nachweisen. Sie sollen endlich die Beziehungen, welche zwischen den Verschiedenheiten des Klimas, Bodens und der Vegetation und dem Vorkommen der Schmetterlinge im Gebiete existiren, und den etwaigen ursächlichen Zusammenhang zwischen beiden erörtern.

Eine so vielseitige und schwierige Aufgabe haben wir aus naheliegenden subjectiven und objectiven Gründen nur höchst unvollkommen zu lösen vermocht. Die Schwierigkeit wurde vergrößert durch den Mangel eines entsprechenden allgemeineren zoogeographischen Werks, an welches wir unsere Arbeit hätten anlehnen, oder auch nur eines solchen, welches wir als Muster hätten benutzen können. Wir haben deshalb bei der viel weiter vorgeschrittenen Schwesterwissenschaft, der Pflanzengeographie, eine Stütze suchen müssen und auch deren Terminologie entlehnt, soweit sie für uns brauchbar schien. Wie wir sie verstanden haben, wird aus den folgenden Erörterungen hervorgehen.

Wo eine Species ursprünglich entstanden sei, ihre Heimat (*patria*) habe, und ob dies an einem einzigen oder mehreren Punkten der Erdoberfläche, gleichzeitig oder successiv der Fall gewesen sei — darüber lassen sich natürlich höchstens Vermuthungen aufstellen. Es darf aber mit Grund angenommen werden, dass jede Art von ihrer Ursprungsstätte (ihrem Schöpfungscentrum) aus sich — schon in Folge ihrer Vermehrung, gleichsam durch Apposition — wandernd verbreitet hat, um allmählig den ganzen für sie bewohnbaren und ihr zugänglichen Raum der Erdoberfläche in Besitz zu nehmen. Das geographische Areal (*area, aire*), welches eine Art

(Gattung u. s. w.) gegenwärtig bewohnt, nennen wir demzufolge ihren Verbreitungsbezirk, dessen Gestalt durch seine Grenzen (*limites*) bestimmt wird. Die Verbreitung (*extensio*) muss da ihre Grenzen finden, wo die Aussenverhältnisse, welche Lebensbedingungen für die Existenz des Thiers sind, wesentlich andere werden, wo das Klima ihm feindlich wird, seine Nahrung nicht mehr gedeiht u. s. w. Diese Ungunst der Aussenverhältnisse wird im Allgemeinen in geradem Verhältniss mit der Entfernung von der eigentlichen Heimat wachsen. Daraus erklärt sich die Erscheinung, dass eine Art im Mittelpunkte ihres Verbreitungsbezirks auf gleichem Raume in grösserer Zahl vorzukommen pflegt, als in der Nähe seiner Grenzen; und umgekehrt gestattet eine von einem bestimmten Centrum gegen die Peripherie gleichsam strahlenförmig abnehmende Dichtigkeit der Fundorte eines Geschöpfes einen Schluss auf die Lage seiner ursprünglichen Heimat.

Es können der Verbreitung einer Art aber auch in anderer Weise Grenzen gesteckt sein: dadurch nämlich, dass ihr nicht der ganze nach seiner klimatischen Beschaffenheit, Vegetation u. s. w. für sie bewohnbare Raum der Erde von ihrer Urheimat aus zugänglich ist. Die Wanderung kann durch Meere, Gebirge, Wüsten, welche die Heimat nach irgend einer Seite umgürten und dem Thiere zufolge seiner Organisation unüberschreitbar sind, aufgehalten werden. Dass solche nicht durch Unbewohnbarkeit, sondern durch Unzugänglichkeit gesetzte, im Verhältniss zu jenen gleichsam zufällige, Arealgränzen existiren, beweist die Verbreitung nicht weniger Thiere und einer Menge von Pflanzen in überseeische Länder durch zufällige Verschleppung oder absichtliche Colonisation.

Der Raum, welchen eine Species bewohnt, ihr Verbreitungsbezirk, lässt sich nach einer zwiefachen Ausdehnung messen, nach geographischer Länge und Breite und nach seiner Erhebung über die Meeresfläche. Im erstern Sinne kann man ihn mit den Pflanzengeographen die Zone, im zweiten die Region der Art nennen. Wie jene durch nördliche und südliche, östliche und westliche, so wird diese durch obere und untere Grenzen bestimmt. Da die klimatischen Verhältnisse, und damit die relative Bewohnbarkeit, sich mit der Polhöhe ändern, so kann die Region einer Species unter verschiedener Breite nicht dieselben absoluten Höhengrängen behalten und wird hierin um so erheblichere Unterschiede zeigen, je weiter der Verbreitungsbezirk in nordsüdlicher Richtung ausgedehnt ist. Die Temperatur sinkt bekanntlich sowohl bei grösserer Erhebung über den Meeresspiegel als bei grösserer Annäherung an den Pol, nur

dass im ersten Falle die Wärmeabnahme in ungleich schnellerem Maasse vor sich geht als im zweiten. Die Lage der Region muss also, soweit sie durch Temperaturverhältnisse bedingt ist, mit der höhern Breite herabsinken. Wir sehen demzufolge Bergthiere des Südens im Norden in die Ebene hinabsteigen.

Selten oder nie wird das geographische Areal, über welches eine Art verbreitet ist, so durchaus homogener Beschaffenheit sein, dass das Thier an allen Punkten desselben die mannigfachen zu seiner Existenz nöthigen Aussenverhältnisse beisammen fände. Es wird deshalb nicht überall in demselben vorkommen (*habitare*), sondern nur an bestimmten Oertlichkeiten, Standorten (*stationes* — eine Bezeichnung, die für die Pflanzen freilich besser passt als für die Thiere und an deren Stelle hier Wohnplätze oder Flugplätze treten kann). Während der Verbreitungsbezirk im Ganzen mehr durch allgemeiner wirksame, zumal klimatische Verhältnisse bestimmt und begränzt wird, so die Standorte durch Verhältnisse, welche auf eingeschränkterem Raume zu wechseln pflegen: die plastische Form und die physikalisch-chemische Beschaffenheit des Bodens, die Exposition und die mit allen diesen Verhältnissen im Zusammenhange stehende, für die Schmetterlinge vor Allem wichtige Vegetation. Von der Menge und Ausdehnung solcher dem Gedeihen des Thiers förderlicher Localitäten wird die Dichtigkeit seines Vorkommens innerhalb des Verbreitungsbezirks abhängen, soweit ihr nicht der Wechsel allgemeinerer Ursachen (Abnahme vom Centrum gegen die Peripherie) entgegenwirkt.

Das Reich der Schmetterlinge umfasst den gesamten festen Theil der Erdoberfläche. Alle Welttheile vom Aequator bis in die Nähe der Pole und vom Meeresniveau bis über die Schneelinie der Gebirge hinaus werden von Schmetterlingen bevölkert: sie sind aber nach Qualität und Quantität sehr ungleichförmig über die Erde vertheilt. Diese Vertheilung (*distributio*), der statistische Theil unserer Wissenschaft, bietet eine Mannigfaltigkeit von Gesichtspunkten dar, indem hier alle numerischen Verhältnisse zur Sprache kommen, welche die Familien, Gattungen, Arten und Individuen im gegenseitigen Vergleiche und im Vergleich mit der Gesamtheit der Ordnung in Bezug auf den Raum, den sie bewohnen, erkennen lassen. Die hier einschlägigen Fragen, wie die bereits erwähnte nach dem Maximum der Verbreitung u. a., gehören zu den interessantesten, welche ein allgemeines Werk über die Geographie der Schmetterlinge zu lösen haben wird. Wir konnten uns bei der Beschränkung unserer Arbeit (und fast auch unserer Kenntnisse) auf ein bestimmtes Ge-

biet auch nur in entsprechend beschränkter Weise mit denselben befassen.

Unter der Bezeichnung *Fauna* verstehen wir die Gesamtheit der Arten, Gattungen u. s. w., welche einen geographischen District (das Gebiet der Fauna) von beliebigem Umfange bewohnen. Dieser District braucht in Bezug auf seinen Inhalt nicht nothwendig ein natürlich zusammengehöriges Ganzes zu bilden. Für letztern Begriff bedient man sich der Ausdrücke: natürliche oder Haupt-Fauna, oder des (von Schouw für die Pflanzen eingeführten) Wortes Reich (*regnum*). Die Grösse und Umgränzung eines Faunengebiets schlechthin ist willkürlich, man kann sie enger oder weiter stecken (Local-, Provinzialfaunen u. s. w.); die eines Reichs ist dagegen von der Qualität seiner Bevölkerung abhängig. Die Reiche sind auf die Vertheilung der Thierformen über die Erde naturgemäss begründet und nach Zahl und Begränzung aller Willkür entzogen, wenn man sich einmal über die Definition des Begriffs verständigt hat. Ein zoogeographisches Reich soll aber eine überwiegende Zahl ihm ausschliesslich angehöriger (endemischer oder monochorischer) Thierformen besitzen, durch welche es ein eigenthümliches, gegen die Nachbargebiete fremdartig abstechendes Gepräge erhält. Schouw (Pflanzengeographie) hat diess Verhältniss sehr angemessen dahin präcisirt, dass demjenigen Theile der Erdoberfläche, welcher zu einem natürlichen Reiche erhoben werden soll, mindestens die Hälfte seiner Arten und mindestens der vierte Theil seiner Gattungen eigenthümlich angehören müsse, oder dass von den Gattungen wenigstens der vierte Theil ein so entschiedenes Maximum in ihm habe, dass die in andern Reichen vorkommenden Arten nur als (vereinzelte) Repräsentanten betrachtet werden können.

Mit Zugrundelegung dieser Kriterien wird sich einst, bei vollständigerer Bekanntschaft mit den exotischen Ländern, die Erdoberfläche in eine feste Zahl von Falterreichen zerfallen lassen. Man darf natürlich nicht erwarten, dass die Gränzen derselben scharf markirte seien, wo sie nicht etwa gerade mit einem lang ausgedehnten Gebirgskamme oder einer Küstenlinie zusammenfallen. In den meisten Fällen werden vielmehr die Producte des einen Reichs ganz allmählig in die des angränzenden übergehen und sich im Umfange desselben ein gleichsam neutrales Gebiet bilden, wo die diess- und jenseitigen Formen in ziemlich gleichem Verhältniss gemischt sind.

Da die Schmetterlinge, wie alle Organismen, zu ihrer Existenz gewisser äusserer Lebensbedingungen, eines bestimmten Wärmegrades, einer bestimmten Nahrung u. s. f. bedürfen, welche der

Mannigfaltigkeit ihrer Organisation entsprechend für eine jede Species andere sein können, so liegt es nahe, an einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Vertheilung der Schmetterlinge über die Erde und den physikalischen und vegetativen Verschiedenheiten, welche deren Oberfläche darbietet, zu denken. Dass ein solcher Zusammenhang besteht und dass sich aus ihm bis zu einem gewissen Grade die geographische Verbreitung der Thiere genügend erklären lässt, ist eine unbestreitbare Thatsache. Wir vermögen sehr wohl zu begreifen, wie ein Geschöpf durch das von seiner Organisation bedingte Nahrungs- und Wärmebedürfniss auf einen bestimmten Raum der Erde eingeschränkt bleiben muss, und wenn uns der Nachweis der Abhängigkeit der Arealgränzen von bekannten klimatischen Werthen u. s. w. nicht immer gelingen will, so liegt der Grund davon in der Regel entweder in der Mangelhaftigkeit der Beobachtungen oder, und ganz besonders, in der Schwierigkeit, die verwickelten, sich gegenseitig modificirenden, verstärkenden oder beschränkenden Einwirkungen der Aussenverhältnisse auf den thierischen Organismus zu erkennen und richtig zu deuten. Aber wenn es uns möglich ist, der Verbreitung der Arten von einem bekannten Punkte aus prüfend und mehr oder minder klar begreifend nachzugehen, so erweist sich doch ein anderer Theil der Phänomene: die Vertheilung der Thierformen über die Erde, wie sie die Entstehung der natürlichen Reiche bedingt, einer solchen Erklärung bis jetzt unzugänglich. Warum die Gattung *Papilio* in Europa nur in wenigen Arten von ziemlich übereinstimmendem Habitus, in andern Welttheilen in einer Masse der verschiedenartigsten Formen auftritt; warum die Gattung *Zygaena* nur in zwei weit von einander getrennten natürlichen Reichen Vertreter hat; warum unter dem Anscheine nach ganz ähnlichen klimatischen u. s. w. Verhältnissen in verschiedenen Ländern ganz unähnliche Formen erscheinen — das zu erklären würde auch eine viel vollständigere Kenntniss der gegenwärtigen Zustände, als wir sie besitzen, nicht ausreichen, vielmehr eine solche der Schöpfungsgeschichte und der Revolutionen, die der Erdball seit der Entstehung der Schmetterlinge erlitten hat, hinzukommen müssen.

Das Gebiet der Fauna.

Das geographische Areal, welches wir als unser Faunengebiet betrachten, umfasst die deutschen Bundesstaaten, einschliesslich der preussischen Provinzen Preussen und Posen, und die Schweiz, nach

der gegenwärtigen (1857) politischen Umgränzung dieser Länder. Auch das Elsass haben wir, als natürlich hierher gehörig, dazu gezogen *). Sein Flächenraum berechnet sich zu etwa 14051 Q. M. Es überschreitet nach Norden (Ostpreussen) den 55., nach Süden (Istrien) den 45. Breitengrad um etwas; wir besitzen indess von den nördlich von 55° und südlich von 46° n. B. gelegenen kleinen Gebietstheilen so wenige faunistische Nachrichten, dass dieselben fast als nicht vorhanden angesehen werden können. Nach geogr. Länge ist es von 23½° (Luxemburg) bis über 40° ö. L. von Ferro ausgedehnt, überschreitet aber den 37. Meridian nur in seinem nordöstlichsten Zipfel, der Provinz Preussen. Es bildet den centralen Theil von Europa und entbehrt eben deshalb, die nördlichen Küsten abgerechnet, fast aller natürlichen Gränzen. Sein nordöstlicher Theil hängt mit der sarmatischen, der nordwestliche mit der niederländischen Ebene unmittelbar zusammen; im Südwesten bilden nur auf kleine Strecken die Kämme des Jura und der Vogesen natürliche Gränzmarken gegen Frankreich, im Südosten, gegen Ungarn und die südslawischen Länder, mangeln solche völlig. Auch die Alpen bilden nur hier und da (Wallis, Kärnthen) durch ihren Kamm die Scheide von Italien, während im grössern Theile ihres Verlaufs die Gränze des Gebiets bis auf die Südseite der Centralkette hinübergreift.

Auf eine specielle Schilderung der geographischen Verhältnisse des Gebiets können wir uns hier, als zu weit führend, nicht einlassen, müssen uns vielmehr darauf beschränken, einige der für die Fauna wichtigsten Eigenthümlichkeiten desselben kurz hervorzuheben. In Betreff der plastischen Bildung seiner Oberfläche lassen sich drei Haupttheile unterscheiden: die grosse nördliche Tiefebene, das mittel- und süddeutsche Hügel- und Bergland und das Alpengebiet. Die erstere erreicht im Osten der Elbe eine viel beträchtlichere Ausdehnung als im Westen dieses Stroms, wo sie durch den Harz, die Wesergebirge und den teutoburger Wald, die bis über den 52. Breitengrad hinaus gegen Norden vortreten, eingeengt wird, während sie sich im Osten bis zum Fuss der schlesischen Gebirge, 50—51°, ausbreitet. Sie ist ein Theil der grossen europäischen Ebene, welche von Russland und Polen aus längs der südlichen Küste der Ost- und Nordsee bis zur Westküste

*) Es ist somit genau dasselbe, welches der bekannten vortrefflichen Synopsi der Flora Deutschlands und der Schweiz von Koch zum Grunde liegt, und es war dieser Umstand mitbestimmend für uns, die politischen Gränzen unverändert beizubehalten.

Frankreichs sich hinzieht: ein mächtiges Tiefland, nur von Plateaux und Hügelketten geringer absoluter Erhebung hier und da unterbrochen, in seinem östlichen Theile von zahlreichen Seen bedeckt, seiner geognostischen Beschaffenheit nach meist den neuesten Bildungen angehörig.

Zwischen dem südlichen Saume dieser Tiefebene, welchen die schlesischen und sächsisch-thüringischen Bergzüge, der Harz, die Wesergebirge, der teutoburger Wald und die rheinisch-westfälischen Gebirge bilden, und dem Nordabhange der Alpen wird das Gebiet von zahlreichen Hügel- und Berggruppen und -Ketten zweiter und dritter Ordnung in mannigfacher Richtung durchsetzt, welche nur an wenigen Stellen für grössere Ebenen Raum lassen. Die bedeutendste dieser letztern ist eine Hochebene: das schwäbisch-bairische Plateau zwischen Alpen und Donau, von durchschnittlich 4500' mittlerer Meereshöhe. Tiefebene bilden nur die Rheinfläche zwischen Basel und Mainz und das Wiener Becken, mit welchem die grosse ungarische Ebene beginnt.

Den ganzen südlichen Saum des Gebiets endlich erfüllen die mächtigen Züge der Alpen fast in ihrer ganzen westöstlichen Erstreckung (Montblanc — Schneeberg), deren nördliche Seite ganz, der Südabhang theilweise, besonders im Osten, dem Gebiete angehört.

Diese Configuration der Oberfläche des Gebiets äussert sich in ihrer Rückwirkung auf die klimatischen Zustände desselben zunächst darin, dass sie einer allmählichen und gleichmässigen Zunahme der Temperatur von Nord nach Süd, wie sie in unsern Breiten sonst Regel ist, entgegenwirkt. Die in der gleichen Richtung stufenweise wachsende Erhebung des Bodens paralysirt die Wirkung der höher steigenden Sonne. Man nimmt an, dass in unsern Breiten die mittlere Jahreswärme um 1°C. abnimmt, wenn man sich um 2 Breitengrade dem Pole nähert (Humboldt, Kosmos 1. 354.) und dass ein gleicher Effect durch eine senkrechte Erhebung von 540' hervorgerufen wird (Schlagintweit, Unters. über die physik. Geographie der Alpen, 1850). Die Mittelwärme an unsern nördlichen Küsten unter 54° n. B. würde hiernach in Mitteldeutschland (unter $50,5^{\circ}$) bei 945', in den Alpen (47°) erst bei 4890' Meereshöhe wiederkehren, und in der That ist die Jahreswärme von Danzig und Bern fast gleich. Im mittlern und südlichen Theile des Gebiets ist die Terrassenbildung auch abgesehen vom eigentlichen Gebirgslande so vorherrschend, dass das Klima der meisten dieser Provinzen wenig oder gar nicht milder ist, als das der norddeutschen Tiefebene. Nur in gün-

stigen Lagen, zumal in den grossen Stromthälern, macht sich hier der Einfluss der niedrigeren Breite deutlicher bemerklich; so besonders in der weiten Rheinfläche, am untern Main und Neckar und im Wiener Becken — Gegenden, welche die grösste Jahreswärme im eisalpinen Deutschland besitzen. Ueberschreitet man aber die Alpen, so treten ganz andere Verhältnisse ein. Das Gebirge, welches für den Norden als temperaturerniedrigendes Moment wirkt, indem es den Zutritt warmer Luftströmungen vom Süden her erschwert, dient im entgegengesetzten Sinne den herrlichen Thälern, welche sich zwischen seinen südlichen Armen ausbreiten, als schützende Mauer gegen den rauen Nordwind und verleiht ihnen, wo sie tief genug eingeschnitten und günstig exponirt sind, wie zumal das Etschthal von Meran abwärts, einen norditalienischen Charakter. Hier erreicht die Mitteltemperatur des Jahres $12-13^{\circ}$ C., und nicht allein edle Kastanien und ein feuriger Wein, sondern sogar Feigen gedeihen im Freien, der Zügelbaum wächst wild und an einigen Stellen überrascht der Anblick von Cactusgestrüpp den nordischen Wanderer. Diesen südalpinen Thälern des Gebiets schliesst sich nach Ausweis seiner pflanzlichen und thierischen Producte auch das Wallis an, — auffallend genug, da es nicht nach Süden geöffnet, im Gegentheil durch den in ewigem Eise starrenden höchsten Kamm der Centralalpen von der italienischen Ebene getrennt ist. Der Schutz, welchen die berner Alpen dem Rhonethal gegen Norden gewähren, und die intensive Erhitzung ihrer der Sonne zugekehrten trockenen Kalkwände scheinen die Ursachen dieser auch in Betracht der erheblichen Meereshöhe ungewöhnlich günstigen Temperaturverhältnisse zu sein. Die absolut wärmsten Theile des Gebiets sind zugleich seine südlichsten: Istrien und die quarnerischen Inseln (Triest hat $13,2^{\circ}$ C. Jahreswärme), — Gegenden, über deren lepidopterische Producte uns indess, wie bereits gesagt, keine Nachrichten bekannt geworden sind.

Ausser dem Unterschiede, welchen die Breite bedingt, macht sich aber auch der der geogr. Länge in seiner Wirkung auf die klimatischen Verhältnisse des Gebiets bemerklich, weniger indem er die Summe der Jahreswärme, als deren Vertheilung über die einzelnen Jahreszeiten modificirt. Die westlichen, zumal die nordwestlichen Provinzen theilen mit dem Westen des Welttheils überhaupt mehr die Eigenschaften des Inselklimas, während sich nach Osten hin das Continentalklima Osteuropas mehr und mehr bemerklich macht. Dort sind die Winter milder, die Sommer kühler, hier ist es umgekehrt. Die Richtung der Isotheren und Isochimenen, welche

das Gebiet durchschneiden, ist deshalb eine entgegengesetzte: jene haben ihre convexen Scheitel im Osten, diese im Westen.

Die Menge, Form und Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge — des wichtigsten klimatischen Factors nächst der Wärme — lässt sich aus den vorhandenen Beobachtungen (wenigstens denen, die wir vergleichen konnten) bis jetzt noch nicht mit dem Grade von Zuverlässigkeit für die einzelnen Gegenden und Provinzen des Gebiets feststellen, wie die Verhältnisse der Temperatur. Im Allgemeinen scheinen die östlichen Gegenden trockner zu sein als die westlichen, doch wechselt die Regenmenge sehr nach den Localitäten. Die Nähe grosser Wasserflächen veranlasst reichlichere Niederschläge, wie an den nördlichen Küsten. Gebirgsketten, die nach der Richtung der Meridiane oder von Nordwest nach Südost verlaufen, wie die schlesischen Gebirge, der Thüringer- und Böhmerwald, bringen die vom West- und Südwestwinde herbeigeführten Wasserdämpfe zum Niederschlage und bewirken damit grössere Feuchtigkeit an ihrem westlichen als an ihrem östlichen Abhange. Die grössten Regenmengen fallen in den Alpen herab, wie denn überhaupt die Gebirge als Condensatoren der atmosphärischen Wasserdämpfe wirken. Es regnet nicht allein deshalb häufiger im Gebirge als im flachen Lande, weil sich an den Gipfeln der Berge die Wasserdämpfe verdichten und niederschlagen, sondern auch weil die Ungleichheit der Oberfläche, der Wechsel von Berg und Thal, die verschiedene Exposition gegen Sonne und Wind locale Ungleichartigkeit der Erwärmung des Bodens und der untern Luftschichten zur Folge hat, die wiederum zu Niederschlägen Anlass gibt. Es ist aber nicht allein und vielleicht nicht so sehr das absolute Regenquantum grösser im Gebirge als im Flachlande, als die Vertheilung desselben eine verschiedene. Im Hochgebirge sind nicht nur die Regen, sondern besonders auch Nebel- und Thaubildungen weit häufiger als in der Ebene, auch bei gleicher absoluter Menge des Niederschlags, und es kommt deshalb hier nicht leicht zu einer völligen Austrocknung des Bodens, wie sie in der Ebene durch regenlose Perioden oft genug veranlasst wird.

Die stete, wärmebindende Verdunstung des feuchten Bodens und die Behinderung des freien Zutritts der Sonnenstrahlen durch Nebel und Wolken sind wohl die Ursache, dass die Sommer im Hochgebirge relativ kälter sind als die Winter. Während in der letztern Jahreszeit die Wärme in den Alpen erst bei einer senkrechten Erhebung von 710' um 1° C. abnimmt, bewirkt dies im Sommer schon eine solche von 440' (Schlagintweit l. c.). Die Ebene hat somit

relativ wärmere Sommer und kältere Winter und ein geringeres Regenquantum als das Gebirge; beide verhalten sich in dieser Beziehung zu einander, wie das Seeklima zum Continentalklima.

Die klimatischen Verschiedenheiten, welche in unserm Faunengebiete als Folge der Polhöhe und der Lage an der nördlichen oder südlichen Abdachung der Alpen hervortreten, so bedeutend sie sind, werden weit von jenen übertroffen, welche die Abstufungen des Bodens in senkrechter Richtung erzeugen. Die Jahreswärme von Triest ist nur um 6° C. höher als die von Königsberg — ein Unterschied, welcher nach der oben mitgetheilten Formel dem einer senkrechten Erhebung von 3240' entsprechen würde, während schon die Gipfel mehrerer unserer Mittelgebirge bis 4000' und höher aufragen, die der Alpen aber das Dreifache dieser Höhe erreichen oder übersteigen. Und wenn ebenso in den Feuchtigkeitsverhältnissen des Klimas sehr erhebliche Verschiedenheiten als Folge horizontaler Abstände innerhalb des Gebiets bemerklich werden, dessen südalpine Gegenden schon in der Zone der Herbstregen liegen und auch sonst in der Form und Vertheilung der Niederschläge von denen der nördlichen Ebenen sehr abweichen, so werden doch auch diese klimatischen Contraste weit von jenen übertroffen, welche sich vom Fuss der Hochgebirge bis zu deren beschneiten Gipfeln verfolgen lassen. Aehnliches gilt in Betreff der Vegetation, die ja zum grossen Theile von den genannten klimatischen Verhältnissen abhängig ist, somit für alle Hauptmomente, welche auf die Verbreitung der Thiere, und der Schmetterlinge insbesondere, den wesentlichsten Einfluss ausüben.

Man kann das Gebiet nach seinen senkrechten Höhenunterschieden als eine Reihe übereinander gelagerter Stufen ansehen, deren unterste im Meeresniveau beginnt, die oberste an den Gipfeln der höchsten Berge endigt. Da diese Differenzen hier nur in so weit für uns von Interesse sind, als sie einen Einfluss auf die Falterfauna erkennen lassen, so müssten, wenn wir gewisse natürliche Hauptabschnitte (Hauptregionen) zur Erleichterung der Uebersicht festsetzen wollten, diese nach Zahl und Begrenzung naturgemäss auch auf die Vertheilung der Schmetterlinge in senkrechter Richtung gegründet sein. Die Stufen müssten da liegen, wo sich das erste Auftreten einer relativ grossen Zahl oberer oder das Zurücktreten vieler unterer Arten besonders bemerklich machte und dadurch die lepidopterologische Physiognomie eine andere würde. Um eine solche auf die Sache selbst gegründete Regioneneintheilung festzustellen, fehlt es aber bis jetzt noch an hinlänglich zahlreichen, vollständigen und zuverlässigen Beobachtungen über die oberen und unteren Grenzen

der meisten Falter. Sie bleibt eine Aufgabe für die Zukunft. Vor der Hand schien es uns am rathlichsten, die Hauptregionen der Pflanzengeographen zu adoptiren und zu prüfen, wie sich die Schmetterlinge in dieselben vertheilen. Die Pflanzendecke gibt in der That nicht allein der Physiognomie der Erdoberfläche ihren charakteristischen Ausdruck, sondern es kann auch eine gewisse Uebereinstimmung zwischen den Regionengränzen der Pflanzen und denen der Schmetterlinge um so eher vorausgesetzt werden, als diese Thiere in Betreff ihrer Ernährung fast ausschliesslich auf die Pflanzen und die meisten auf ganz bestimmte Arten oder natürliche Gruppen derselben angewiesen sind.

Wir folgen hier im Wesentlichen der Eintheilung O. Heer's, welche dieser auch seiner Arbeit über die Verbreitung der Käfer in den schweizer Alpen zum Grunde gelegt hat, und theilen das Gebiet nach seinen Erhebungsstufen vom Meeresniveau bis dahin, wo der ewige Schnee allem thierischen Leben eine Gränze setzt, in fünf Hauptregionen: die untere Region (mit den Unterabtheilungen Tiefebene und Hügelregion), die montane, subalpine, alpine und subnivale Region. Die erstere reicht in den nördlichen Alpen bis zu 2500' ü. d. M. oder etwa bis zur obern Gränze der Wallnuss hinauf, die zweite von da bis zu 4000' oder zur Buchengränze, die dritte bis 5500', der Gränze des Baumwuchses, die vierte bis 7000' oder zur obern Gränze der Alpenrosen, die letzte endlich bis zur Schneelinie oder noch etwas darüber hinaus. Diese Maasse, welche den klimatischen und vegetativen Verhältnissen der nördlichen Alpen entnommen sind, können natürlich nicht ohne Weiteres auf das ganze Gebiet angewandt werden. Sie verschieben sich vor Allem durch den Einfluss der Polhöhe auf das Klima und die von demselben abhängigen Vegetationsverhältnisse. Unter Berücksichtigung dieses Einflusses stellen sich die Regionen etwa in folgender Weise.

1. Die untere Region, *regio inferior*. Man könnte sie auch die des bebauten Landes nennen, da der bei weitem grösste Theil desselben in ihre Gränzen fällt. Sie hat ihre obere Gränze in den nördlichen Kalkalpen bei 2500' mit der des Nussbaums (*Juglans regia*); in den wärmern, südlichen Alpengegenden rückt diese obere Gränze bis zu etwa 3000' herauf, in Mitteldeutschland (50—51° n. B.) bis zu etwa 1500' herab. Sie umfasst den ebenen und hügeligen Theil, sowie den Fuss der Gebirge des Gebiets und lässt sich hiernach naturgemäss in 2 Unterabtheilungen zerfallen.

1 a. Der unterste Theil der Region, in den südlichen Gebiets-theilen durch die Cultur des Weinstocks charakterisirt, die in den

nördlichen Vorlagen der Alpen bis zu 12—1500', in den wärmern Alpentälern bis zu 2000', in Mitteleuropa bis zu etwa 800' ü. d. M. hinaufreicht. Es ist dies der Hauptsache nach die Region der Tiefebene, welche sich ausser durch ihre geringe Erhebung noch durch eine sölige oder flachwellige Oberfläche, den Mangel oder doch die Seltenheit anstehenden Gesteins und ihr grösstentheils den neuesten Formationen angehöriges geognostisches Substrat charakterisirt. Fast das gesammte nördliche Flachland vom Fuss der mitteleuropäischen Terrasse bis zur Seeküste, ausserdem die Rheinebene von Basel abwärts, das Donauthal in Niederösterreich und kleinere Strecken der übrigen Flusstäler (im nördlichen Böhmen, Südtirol, Krain u. s. w.) gehören hierher.

1 b. Den höher gelegenen Theil der untern Region bildet die Hügelregion, *r. collina*, zu welcher in den Ebenen Norddeutschlands sich nur die einzelnen das Niveau derselben um einige hundert Fuss überragenden Höhenzüge und Plateaubildungen erheben, die in Westpreussen ihre bedeutendste Entwicklung erreichen. In Mitteleuropa, sowie überhaupt vom Rande der nördlichen Ebene bis zum Fusse der Alpen, fällt dagegen der bei weitem grösste Theil des Terrains zwischen die Höhengränzen der Hügelregion.

2. Die Bergregion, *r. montana*, — Region der Laubwälder, untere Waldregion, — von der obern Gränze der vorigen bis zu der der Buche (*Fagus sylvatica*), welche in den Alpen bei 3900 bis 4300', in Mitteleuropa bei etwa 3000' angenommen werden kann. Diese Region ist vorherrschend mit Wald bedeckt und die Laubbölzer sind weiter hinauf nur noch spärlich vertreten und bilden keine zusammenhängenden Bestände mehr. Der grösste Theil der Mittelgebirge und der untere der Hochgebirge fällt in diese Region.

3. Die untere Alpenregion, *r. subalpina (alpina inferior)*, Region der Nadelwälder, Fichtenregion, obere Waldregion), von der obern Buchengränze bis zu der des Baumwuchses überhaupt, welcher in den meisten Gebirgen mit der der Fichte (*Pinus abies* L.) zusammenfällt, oder von 4000 bis 5500' in den nördlichen (— 6000' in den centralen) Alpen, von 3000 bis 4500' in Mitteleuropa. Die Waldungen bestehen hier fast ausschliesslich aus Nadelholz. Diesseits der Alpen steigen nur der Harz, Thüringer-, Böhmer- und Schwarzwald, die schlesischen Gebirge, das Fichtelgebirge, Erzgebirge, die Vogesen und der Jura mit ihren Kämmen und zum Theil selbst nur mit ihren Culminationspunkten in den Bereich der subalpinen Region, welche erst in den Alpen eine bedeutende Entwicklung erreicht.

4800 u.
von Fichte

6500 u.

af 4. Die obere Alpenregion, *r. alpina (superior)*, von 5500 bis 7000' in den nördlichen Kalkalpen (6000 bis 7500' in den wärmern Alpentheilen) — die Region oberhalb der Baumgränze, charakterisirt durch die reiche Entwicklung der eigentlichen Alpenflor. Die Holzgewächse beschränken sich hier auf eine Buschvegetation von Krummholz, Alpenrosen u. s. w., die kaum den obern Saum derselben erreicht. Sie umfasst die Gipfel der niedern, die Kämme und Lehnen der höhern Alpenzüge. Von den übrigen Gebirgen besitzt nur das Riesengebirge in seinen höchsten Punkten eine (in Betracht der nördlichen Lage) der alpinen Region entsprechende Erhebung.

5. Die untere Schneeregion, *r. subnivalis*, von der obern Gränze der vorigen bis zur Schneelinie und darüber hinaus, 7000 bis 8500'. Die spärliche, aus niedern, rasenartig wachsenden Kräutern bestehende Vegetation wird hier durch nackten Felsboden und nach oben hin immer grössere Dimensionen gewinnende, nicht mehr verschwindende Schneefelder eingeengt, bis endlich in einer zwischen 8000 und 9000' wechselnden Höhe alles thierische Leben die Bedingungen seiner Existenz verliert.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass die Höhengränzen dieser Regionen, wie wir sie vorstehend angenommen haben, nur als sehr ohngefähre Mittelwerthe gelten können. Da sie klimatischen und vegetativen Verhältnissen entsprechen sollen, so müssen sie nothwendig durch alle die mannigfachen Einflüsse alterirt werden, welche, auch abgesehen von der geographischen Breite und Länge, die Form und Richtung der Gebirge, die verschiedene Exposition ihrer Abhänge, die Beschaffenheit des Bodens, die vorherrschende Windrichtung u. s. w. auf diese Verhältnisse ausüben. Es erhält dadurch jede Provinz, jedes Gebirge, ja jeder einzelne Theil eines solchen seine Eigenthümlichkeiten, einen gleichsam individuellen Charakter. Die verschiedene Meereshöhe ändert nicht allein die Temperatur-, sondern auch die Feuchtigkeitsverhältnisse, den Luftdruck, die Wirkung des Lichts u. s. w.; ein Punkt der nördlichen Tiefebene kann deshalb nicht ohne Weiteres mit einem solchen des südlichen Gebirges gleich gesetzt werden, dessen Mittelwärme er besitzt. Dass zudem die Ebene relativ kältere Winter und wärmere Sommer hat als das Gebirge, wurde bereits erwähnt. Organische Erzeugnisse, die eine bedeutende Sommerwärme bedürfen, werden demnach im Gebirge früher eine obere Gränze, — solche, welche gegen Kälteextreme empfindlicher sind, in der Ebene nicht so hohe Breiten erreichen, als man nach dem gewöhnlichen Maassstabe der Jahreswärme erwarten könnte.

Innerhalb der Gebirge wirken besonders die verschiedenen Expositionen, die Lage gegen Sonne und Wind, als temperaturerhöhende oder erniedrigende Momente ein. Südliche und südwestliche Exposition sind die günstigsten, nördliche und nordöstliche die ungünstigsten; an südwestlichen Lehnen liegen die Regionen-
gränzen deshalb im Allgemeinen am höchsten über, an nordöstlichen am tiefsten unter dem Mittel. Doch zeigen sich die einzelnen Species der Pflanzen (und ohne Zweifel auch der Thiere) in sehr verschiedenem Grade empfindlich gegen den Einfluss der Exposition. Thäler sind im Winter durch Senkung und Anhäufung kalter Luftmassen kälter als das Mittel im Allgemeinen; im Sommer sind sie relativ wärmer durch Wärmestrahlung aus den besonnten seitlichen Umgebungen und durch die besonders in horizontaler Richtung gehinderte Circulation der Luft. Sie zeigen daher bei fast gleichem Jahresmittel ein extremeres Klima (Schlagintweit l. c.). Nach Sendtner's (Vegetationsverhältnisse von Südbaiern) Beobachtungen dagegen liegt das Klima der Thalsohlen überhaupt unter dem Mittel, sobald die Thalbildung deutlich ausgesprochen ist. Die Ursache dieser relativ niedrigen Temperatur der Thalsohlen ist ausser in dem Herabsinken erkalteter Luftmassen wohl in der weniger freien Zugänglichkeit für die Sonnenstrahlen zu suchen, die besonders bei tiefem Stande der Sonne (sowohl nach den Tages- als Jahreszeiten) die Temperatur der Thäler erniedrigen muss. Beide Einflüsse können um so wirksamer sich äussern, je schmaler die Sohle des Thals im Verhältniss zur Höhe seiner Wände ist. Durch locale Anhäufungen von Schnee und Eis wird die Temperatur mancher schluchtenartiger Thäler auf ein relatives Minimum herabgedrückt, was sich denn durch das tiefe Herabsteigen alpinen Producte an solchen Stellen zu erkennen gibt (Eiskapelle am Watzmann).

Eine gewisse Massenhaftigkeit des gehobenen Terrains wirkt dagegen günstig auf die Temperaturverhältnisse ein, besonders auf die des Bodens, und es scheint hiermit zusammenzuhängen, dass die Pflanzengränzen in der Mitte der grössern Alpengruppen, in der Centrankette, durchschnittlich höher liegen, als in den kleinern und am Rande des Gebirges.

Die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bodens wirkt selten im grössern Umfange, um so häufiger aber local als temperaturerhöhender oder erniedrigender Factor ein. Trockner Boden, zumal Kalk und Sand, kann bei günstiger Exposition besonders stark erhitzt werden und durch Strahlung auch seine nächste Umgebung erwärmen. Anhaltend feuchter Boden hat die entgegengesetzte Wir-

kung. Als besonders kalte Localitäten sind hier die Moore zu nennen. »Die häufige Nebelbildung, die Wärmebindung durch Verdunstung, die geringe Insolationsfähigkeit der flüssigen Bodendecke und der dadurch geschwächte Sommer scheinen die Ursache einer Temperaturdepression in Mooregegenden zu sein, welche sowohl in der Temperatur der dort entspringenden Quellen nachweisbar ist, als auch in der den Hochalpen oft auffallend analogen Flora ihre Bestätigung findet« (H. Hoffmann, Grundzüge der Pflanzenklimatologie, 1857. 438.).

Die Berücksichtigung dieser Verhältnisse, als Modificatoren der klimatischen Werthe und damit der Regionengränzen neben dem Einfluss der geographischen Länge und Breite, wird eine richtige Beurtheilung erleichtern und manche anscheinende Anomalie erklären. Auf eine vollständigere Aufzählung und Würdigung aller hier einschlägigen Momente können wir nicht eingehen, so wenig als auf eine specielle Schilderung der geographischen und besonders klimatischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Provinzen und Gebirge unseres Faunengebiets. Mehrere derselben haben ihre Besonderheiten, deren Rückwirkung auf die Fauna aber erst noch zu prüfen ist. So zeichnet sich, um wenigstens eines Beispiels zu gedenken, der Harz durch eine bedeutende Depression der Höhengränzen seiner Pflanzen aus, welche Grisebach auf mindestens 1200' (unter dem Mittel, welches sie nach der geographischen Lage des Gebirges haben müssten) anschlägt. Er erzeugt deshalb eine Anzahl alpiner Gewächse, welche man seiner geringen Erhebung nach nicht erwarten sollte. Die Ursache dieser Depression sucht Grisebach in der den herrschenden nordwestlichen Winden frei ausgesetzten Lage des Gebirgs, welche eine bedeutende Erniedrigung der Sommerwärme zur Folge habe. Wir möchten auch die Bodenbeschaffenheit des Oberharzes als wesentlich mitwirkend ansehen. Fast das ganze Brockengebirge, wenigstens so weit wir es kennen lernten, bildet ein gewaltiges von Felstrümmern überschüttetes Torfmoor. Es ist also schon hierdurch zu einer Depression der Temperatur der Grund gegeben. Dem Gedeihen alpiner Pflanzen wird aber durch die Moorbildung noch ein weiterer Vorschub geleistet, indem dieselbe jenen Zustand andauernder Feuchtigkeit der untersten Luftschichten begünstigt, welcher nach Sendtner's Untersuchungen eine Lebensbedingung der meisten Alpenpflanzen zu sein scheint.