



Zur orographischen Gliederung von Gebirgen

CLAUS RODERICH MATTMÜLLER

mit 14 Abbildungen und 2 Tabellen

Summary. *On orographic structuring of mountain ranges.* – The presented method is able to work out natural orographical structures of a mountain range, especially its internal culminations. According to given definitions, culminations can be identified with the orographical centers of mountain groups of different sizes.

Investigating a mountain range, the method starts with the identification of surrounding basins, their basin axis, and the main ridge. The first step in the dividing process is to identify the first-order ridges between the catchment areas of all basins. This leads to at least two triple points at the places of intersection of the basin-dividing ridges with the main ridge. The construction of each triple point insures that water could run down from it in three directions and into three different main basins; so it can be regarded as a “sort of summit” of the landscape between these basins. The first-order culminations of the mountain range are established now. Then, the first-order division is carried out, starting from the deepest saddles between the culminations and following the deepest terrain lines out to the lowlands bordering the range. Based on the selected basins, the resulting parts of the mountain range can be regarded as orographical units.

The second-order division starts the same way: The main basins are divided into a number of second-order basins, chosen among basins of bigger rivers, joining the main ridge or a first-order ridge and running directly down to the axis of the main basins. Again, all ridges between the second-order basins are identified. So, we get triple points of second order at the places of intersection of second-order ridges with first-order ridges and with the main ridge. First-order and second-order triple points can be used for parting the whole range in second-order groups.

The process generates systematical groups and can be repeated until the aim of partition is reached. Properties of all groups are:

- All mountains of a group are connected by mountain ridges (groups are in orographic coherence).
- On the ridge between the culmination and that of a neighbouring group, the deepest saddle is the bordering saddle.
- The bases of all mountains of a group are coated by a virtual surface called the “bergdach” (see definition in the text).

So far, the method should be convertible to a computer program. The above described first part of work is followed by a second process which compares the resulting orographical units with the “area of validity” of pre-existing names of groups (partition in mountain provinces, ~ districts, ~ supergroups, ~ groups ...). So called geographical (mountain) groups can be developed from the systematical groups by adaptation. Only six basic cases of adaptation are possible. This second part reaches into the sciences of philology and history and it should be more difficult to automate it.

Zusammenfassung. Gliederung von Gebirgen und Benennung von Gebirgsgruppen sind immer noch stark im Fluss. Eine neue Methode erlaubt, Gebirgslandschaften auf orographischer Grundlage in Gebirgsgruppen zu gliedern: In einem ersten Arbeitsgang werden hierarchisch gestaffelte, natürliche orographische Gruppen erzeugt, die eine grundsätzliche Bergform aufweisen. Aus ihnen können im zweiten Arbeitsgang Gebirgsabschnitte, Großgruppen, Gruppen, Untergruppen, Berggruppen usw. als geographische Gebirgsgruppen, d.h. unter Berücksichtigung von toponomastischen Traditionen, abgeleitet werden.

Dieser Prozess könnte theoretisch über weitere Stufen zu immer kleineren Einheiten, z. B. bis zu einzelnen Bergen und Gipfeln, fortgeführt werden, wobei der erste Teil des gesamten Vorgangs automatisierbar ist. Die Methode wird an dieser Stelle mit Beispielen und detaillierten Handlungsanweisungen für die Praxis beschrieben.

Key words: definition (geomorphology), method, mountain range, mountain group, self-similarity

1 Einleitung

1.1 Probleme herkömmlicher Gebirgsgliederungen

Herkömmliche Einteilungen der Gebirge in Gebirgsgruppen oder, allgemein ausgedrückt, in benannte Gebiete, haben ihre Wurzeln in antiken und mittelalterlichen geographischen Beschreibungen und Kartenwerken, die meist aus politischen, territorialen oder militärischen Gründen erstellt wurden. Damals wurden die schon vorhandenen Volksnamen mancher Gebirgsgegenden übernommen oder Namen wurden neu geprägt. Eine gewisse Bindung an die tatsächliche orographische Struktur des Gebirges war schon von Anfang an vorhanden, weil auch politische Grenzen, Grenzen von Volkstum, von Sprache und von Einflussbereichen aus nahe liegenden Gründen immer wieder mit natürlichen Grenzen zusammenfallen¹. Jedoch gab es bis ins 19. Jahrhundert keine durchgehende Abgrenzung der Namen und ihrer „Geltungsbereiche“ gegeneinander.

Bevor eine Gebirgseinteilung durchgeführt wurde, sind Gebirgsnamen nie scharf von einander abgegrenzt; statt dessen gibt es nur bestimmte Kern-Gebiete, auf die die Namen zutreffen. Beispiele aus den Alpen sind „Silvretta“, „Silvretta-Gruppe“ und andere Namen, die die Berge etwa im Umkreis des Piz Buin bezeichnen, „Albula-Gruppe“, „Bergüner Berge“ und andere Namen für die Gegend des nahe liegenden Piz Kesch. Wo die Albula-Gruppe aufhört und wo die Silvretta anfängt, ist dadurch nicht bestimmt, auch nicht, ob dazwischen noch eine weitere Gruppe liegt.

Hinsichtlich des Verhältnisses von Benennung und Orographie in Europa wurde der nächste Schritt erst im 19. Jahrhundert getan (GRIMM 2005), vor allem unter alpinistischem Aspekt. In den außereuropäischen Gebirgen fallen die Ansätze zur Gliederung im wesentlichen erst ins 20. Jahrhundert. Die vorhandenen Namen wurden gesammelt und entlang von Tälern und an Sätteln gegeneinander abgegrenzt, so dass den Namen erstmals definierte Gebiete zugeordnet waren. Jedoch orientierte sich die Begrenzung der Gebiete immer noch an den Namen, die Namen wurden quasi

¹ Als natürliche Grenzen kommen hier Gebirgskämme und Flüsse in Betracht. Erstere grenzen Beckenlandschaften, letztere Gebirgsgruppen voneinander ab.



2011 475

durch die Täler umrissen, Täler und Sättel danach ausgesucht, wie sie nach Meinung des Autors zu den benannten Gebieten passen. Weil es keine schlüssige Methode gab, sind viele der heutigen Gebirgseinteilungen beliebig und widersprüchlich.

1.2 Probleme für Kartenwerke und EDV

Namen der Berggruppen und größerer Gebiete finden sich heute meist in Atlanten, während die Namen der Berge in großmaßstabigen Karten enthalten sind. Dabei fallen Unterschiede auf: Die Bergnamen sind ihrem Objekt, dem Berg, fast immer fest zugeordnet – die der Gebirgslandschaften scheinen mal größere, mal kleinere Gebiete zu umfassen oder derselbe Name befindet sich im einen Atlas an anderer Stelle als im anderen oder es werden sogar verschiedene Namen für dasselbe Gebiet gebraucht. Das hat geschichtliche Ursachen: Eine davon ist, dass solche zusammenfassenden Namen aus ganz verschiedenen Gründen und ohne die Absicht, systematisch zu gliedern, vergeben wurden. Im Ergebnis stehen neben auf Berge bezogenen Namen, wie „Adula“, talbezogene Namen, wie „Ötztaler Alpen“. Neben politischen Namen, wie „Schweizer Alpen“, stehen geologisierende, wie „Nagelfluhkette“ und „Salzburger Schieferalpen“². Die Geltungsbereiche der Namen in den Atlanten überlappen sich und gleiche Namen werden auf verschiedenen Ebenen der verschachtelten Namenshierarchie gebraucht. Wo also findet man hier festen Boden?

Für die Literaturrecherche in Datenbanken werden Schlagwörter verwendet, wobei gebietsbezogene Schlagwörter für die Geowissenschaften besonders wichtig sind (Beispiel: Recherche nach „Bergpflanzen“ und „Khumbu Himal“). Hier fehlt es sowohl an Eindeutigkeit als auch an der Kenntnis der Regionalnamen in den Gebirgen, sowohl bei den Betreuern der Datenbanken wie auch bei den Literatur-Autoren, die die Schlagwörter vorgeben. Die allgemeine Sprachverwirrung ermutigt auch nicht, sich entsprechende Kenntnisse anzueignen. Für die Effizienz von Datenbank-Systemen mit geographischen Verweisen ist Eindeutigkeit jedoch ausschlaggebend. Daher stellt die Gliederung von Landschaften eine zukunftsorientierte Grundlagenarbeit dar. Ein Teil davon ist nun die Gliederung von Gebirgslandschaften.

1.3 Systematische Gebirgseinteilungen

Verhältnis von Benennung und Gliederung

Wenn ein Berg oder eine Gebirgsgruppe mehrere Namen hat, ist das kein Problem, sondern eher eine Bereicherung. Während aber bei Bergen allgemein eine feste Verbindung zwischen Namen und Objekt besteht, bleibt bei Namen von Gebirgsgruppen oft unklar, was sie eigentlich genau bezeichnen. Der Grund ist, dass ein Berg eine auf nahe liegende Art fassbare Geländeform ist, die von anderen Bergen durch eine Eintiefung – ein Tal oder einen Sattel – getrennt ist, während eine Gebirgsgruppe zunächst abstrakt erscheint, da sie nur auf Karten erkennbar ist. Um es noch deutlicher zu sagen: Die Zuordnung Bergname – Berg ist deshalb so bestimmt, weil ihr eine offensichtliche Gliederung des Geländes entspricht (Abb. 2a), während das bei der

² Hier und im folgenden werden häufig Beispiele aus den Alpen angeführt.

Gebirgsgruppe nicht der Fall ist. Daher muss jeder, auf Eindeutigkeit ausgerichteten Benennung von Gebirgsgruppen zunächst eine Gliederung des Gebirges zu Grunde gelegt werden.

Kategorien und Definition der Gebirgsgliederung

Die systematische Gliederung eines Gebirges muss keineswegs auf seine orographische Struktur bezogen sein; viel einfacher können beispielsweise politische Grenzen verwendet werden. Eine so durchgeführte Einteilung hat dann territorialen Charakter (Beispiel „Andes Bolivianos“). Weitere Möglichkeiten sind: Einteilung nach touristischen (Beispiele „Olaner Berge“, „Brennerberge“), wirtschaftsräumlichen oder geologischen Gesichtspunkten. Eine Möglichkeit, ein Gebirge orographisch zu gliedern, ist, es in Talbecken aufzulösen, die durch Bergkämme begrenzt sind. Eine dazu komplementäre orographische Art zu gliedern, ist die Aufteilung eines Gebirges in Gebirgsgruppen.

Systematische Gliederungen müssen auch konsequent sein, daher können sie nicht nur für ein Teilgebiet gelten. Auch wenn sie nur für ein Teilgebiet zur Anwendung kommen, muss die konsequente Fortsetzung und Ausdehnung auf das gesamte Gebirge grundsätzlich möglich sein.

Nach den vorangegangenen Überlegungen können drei grundlegende Forderungen für die Gebirgseinteilung aufgestellt werden:

1. Das Ziel der Gliederung soll benannt und die Gliederung in diesem Sinne folgerichtig durchgeführt werden.
2. Gliederung und Benennung, also die Zuordnung bestehender Namen zu den strukturellen Einheiten, sind als zwei verschiedene Aufgaben aufzufassen, die nacheinander gelöst werden müssen.
3. Die Einteilung muss für das gesamte Gebirge durchführbar sein.

Im folgenden werden nur natürliche Gliederungen behandelt, speziell die orographische Gliederung in Gebirgsgruppen. Dieser Gliederungsvorgang wird wie folgt beschrieben:

Def. „Orographische Gebirgsgliederung“: Zur Auffindung und Abgrenzung von Berggruppen innerhalb eines Gebirges kann eine Methode oder ein System von Regeln angewandt werden; die so abgegrenzten Gruppen sind dann systematische Gruppen. Die Methode muss so beschaffen sein, dass die resultierenden systematischen Gruppen vorgegebenen Definitionen genügen.

2 Systematische orographische Gebirgseinteilung

In dieser Arbeit soll nun der Schritt hin zu einer vollgültigen orographisch-systematischen Beschreibung von Gebirgen getan werden, so dass Meinungen zurücktreten hinter sachlichen Kriterien. Damit soll die zwar nicht immer offensichtliche, jedoch wirklich vorhandene Gebirgsstruktur herausgearbeitet werden³.

³ Dass die Berge nicht gleichverteilt, sondern gruppiert sind, zeigen Satellitenbilder von Gebirgen sehr überzeugend.

Der Einteilungsvorgang wird in ein Prinzip gefasst und dieses mittels einer speziell entwickelten Methode so auf Gebirge anwendbar gemacht, dass sich die orographische Gruppenstruktur des untersuchten Gebirges auf logische Weise ergibt. Im folgenden bedeutet „systematisch“ immer „orographisch-systematisch“.

Es wird also eine Einteilung in Gebirgsgruppen angestrebt. Gebirgsgruppen sind Gruppen von Bergen – keine beliebig festlegbaren Ausschnitte eines Gebirges! Daraus folgt:

Satz 1: Dort, wo die eine Gruppe aufhören und die nächste beginnen soll, muss die Gruppengrenze zwischen zwei Bergen verlaufen.

Satz 2: Es muss begründbar sein, warum die Berge eine Gruppe bilden (Frage nach der Gruppeneigenschaft!).

In einer nach orographischen Gesichtspunkten aufgestellten Gebirgsgruppe müssen die Berge der Gruppe als erste Gruppeneigenschaft einen orographischen Zusammenhang haben.

2.1 Selbstähnlichkeit von Bergen und Gruppen von Bergen

Große Berge besitzen oft mehrere, verschieden hohe Gipfel, diese auf ihren Graten Felstürme oder Gratkuppen, in kleinerem Maßstab verziert mit Felszacken oder mit kleineren Kuppen, die sich ihrerseits wieder aus kleineren Felsen aufbauen, aus denen schließlich Spitzen in Stein- und Steinchengröße herausragen, die immer noch dieselbe Grundform haben wie ein ganzer Berg (dieselbe Erscheinung bei Dünen, Kratern, Blockfeldern und anderen Formen: MEIER 1999). Wenn Berge mit völlig monoton ansteigenden Flanken und Graten existierten, dann entsprächen sie dieser Grundform und hätten nur diese – ohne innere Wiederholung. Aber jedes Unwetter könnte in die Ausläufer oder Flanken dieser Berge Scharten reißen, die die einfache Form wieder komplizieren würden. Somit wiederholt sich die grundsätzliche Gipfelform in Gebirgslandschaften überall und in jeder Dimension von der Größe der größten Berge abwärts.

Auch nach oben hin, von der Geländeform „Berg“ zu größeren Geländeformen, ist keine wirkliche Grenze erkennbar. Mehrgipflige Berge können oft nicht klar von kleinen Bergmassiven unterschieden werden. Z.B. ist nicht eindeutig, ob vier nahe beieinander aufragende Spitzen als Gruppe von vier Bergen angesehen werden sollten oder als ein Berg mit drei Nebengipfeln (Abb. 2, a, b). Dies hängt von den Zufälligkeiten der ursprünglichen Benennung ab (z.B. davon, welche Spitzen vom Tal aus sichtbar sind), sowie von der Entwicklung der Benennung. Bekannt ist der seit Jahrhunderten anhaltende Trend in den Alpen, immer mehr topographische Einzelheiten zu benennen. Vor Jahrhunderten war der Montblanc das, was heute als Montblanc-Gruppe bezeichnet wird.

Für die Orographie ist die Benennung sekundär; entscheidend ist die wirklich vorhandene, gebirgige Erdoberfläche. Die Begriffe „Berg“, „Berggruppe“ und „Gebirgsgruppe“ beschreiben aber nicht Objekte im Sinn von einzelnen, begreifbaren Dingen, sondern die jeweilige Sichtweise von Teilen der Landoberfläche. Dem Begriff „Berg“ steht kein tatsächlich vorhandenes Objekt gegenüber, sondern das einzig tatsächlich vorhandene Objekt ist hier der Erdball oder sonstige Planet mit den Höhen und Tiefen seiner Oberfläche. Daher ist nur dieser objektiv beschreibbar.

Somit steht nicht von vorn herein fest, was ein Berg und was eine Berggruppe ist, sondern es kommt auf die Genauigkeit der Auflösung an. Dem entspricht auch die hier verwendete Definition von „Berg“:

Def. „Berg“: Ein Berg ist eine im menschlichen Maßstab große Geländeform mit allseitig abfallenden Hängen, die sich über die unmittelbar umgebende Landschaft erhebt. Nebengipfel, Gratzacken oder Kuppen auf einem zu einem Nachbarberg führenden Kamm besitzen auf der Bergseite stets kürzere Kammlinien als auf der Seite des Nachbarbergs.

Die Definition trifft offensichtlich auf orographische Vollformen verschiedener Größe zu, außerdem auf eingipflige Berge, mehrgipflige Berge und auf Berggruppen. Aus diesen Überlegungen folgt:

Satz 3: Berge und Berggruppen sowie Berggruppen und Gebirgsgruppen sind selbstähnlich und daher grundsätzlich nicht unterscheidbar.

Aus gebirgsmechanischen Gründen (Materialfestigkeit, Schwerkraft) umfasst die Selbstähnlichkeit jedoch keine Skaleninvarianz. Schon deshalb muss die Selbstähnlichkeit und die damit verbundene Unschärfe der Abgrenzung in beiden Richtungen auf der Größenskala ein Ende finden. Dazu kommt, dass sich mit der Verschiebung auf der Größenskala die Proportionen ändern (Höhenunterschied : seitliche Ausdehnung).

Wenn Berg, Berggruppe und Gebirgsgruppe begrifflich abgegrenzt werden, ist aufgrund ihrer selbstähnlichen Eigenschaft nicht ausgeschlossen, dass der betreffende Naturraum identisch ist, die Berggruppe also gleichzeitig eine Gebirgsgruppe darstellt. Bei der Einteilung der Gebirge in Gruppen, Untergruppen usw. kann sogar ein einzelner Berg übrigbleiben, der dann gleichzeitig den Rang einer Untergruppe oder Berggruppe hat.

2.2 *Das Prinzip der deutlichsten Trennung*

Da Gebirge und Berge und damit auch Gebirgsgruppen nur durch den Unterschied zum tieferen Gelände definiert sind, außerdem wegen Satz 1, müssen Täler herangezogen werden, wenn die natürliche Gruppenstruktur eines Gebirges untersucht oder die Trennlinie gegen einen benachbarten Naturraum gesucht wird.

Zwei benachbarte Berge eines Kettengebirges sind am tiefsten Sattel⁴ auf ihrem Verbindungsgrat voneinander getrennt. Zwei benachbarte, aber isolierte Berge sind durch die Unterbrechung im Kammverlauf von Berg zu Berg getrennt. Wegen Satz 3 (Selbstähnlichkeit von Bergen und Gebirgsgruppen) folgt daraus:

Satz 4: Orographisch definierte Gebirgsgruppen müssen am tiefsten Sattel auf ihrem Verbindungsgrat oder durch eine Unterbrechung im Kammverlauf voneinander getrennt sein.

⁴ Im Hinblick auf die Definition von „Berg“ fast eine Tautologie. Es ist klar, dass es immer der tiefste Sattel ist, weil jeder höher liegende Sattel einen weiteren Berg zwischen ihm und dem tiefsten Sattel erzeugen würde. Der höhere Sattel zwischen dem „neuen“ Berg und dem Berg jenseits dieses Sattels wäre dann automatisch wieder der tiefste Sattel zwischen beiden Bergen. Die Aussage bedeutet aber auch, dass ein Berg nicht einfach mitten auf dem Kamm aufhört: Darum nur fast eine Tautologie.

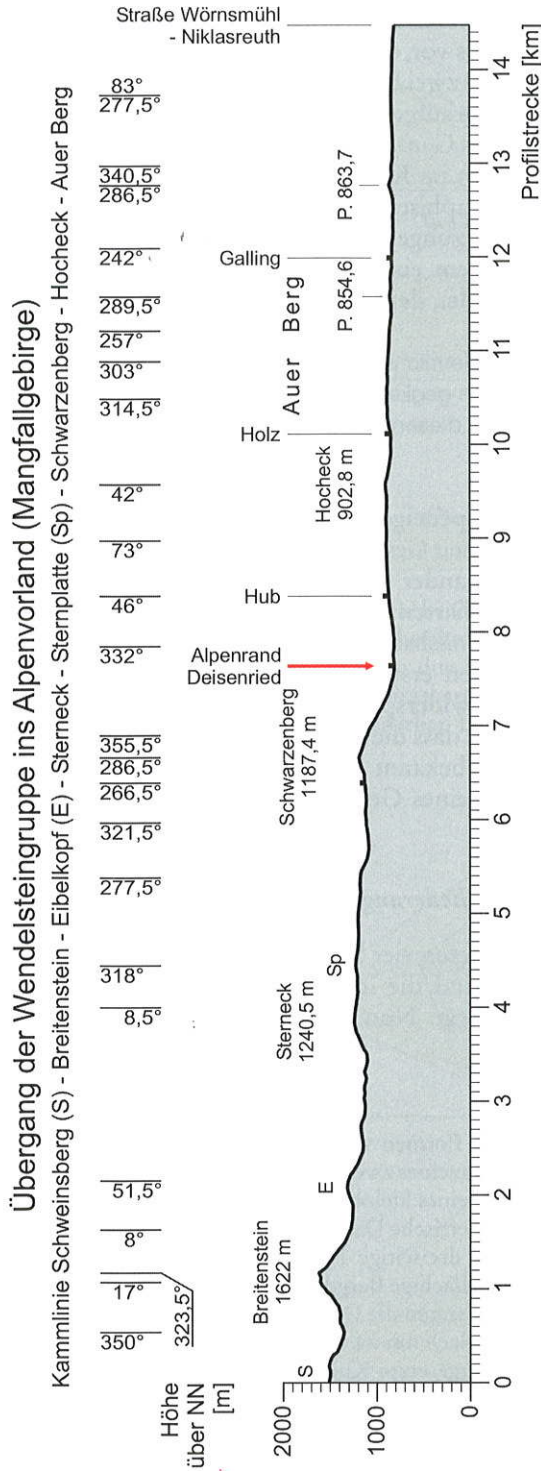


Abb. 1. Verlauf der Kammlinie von der Wendelsteingruppe des Mangfallgebirges (Alpen) ins Vorland als Beispiel für einen Kulissen-Gebirgsrand. Vgl. Abb. 4. Vor Erreichen der eigentlichen bayerischen Hochebene läuft der Kamm über den Auer Berg. Der Gebirgsrand befindet sich an der Stelle, wo die Reliefenergie sich plötzlich stark ändert, nämlich zwischen Hoheck und Schwarzenberg und nicht zwischen Ebene und Auer Berg. Der Auer Berg bildet eine Kulisse vor dem Gebirge. Der gekrümmte Verlauf der Kammlinie ist durch Geradenstücke angenähert (oben angegebene Richtungen im Gauß-Krüger-System).

Bei geringem Relief – hier das Verhältnis Höhenunterschied zum Abstand auf der Kammlinie – kommt es vor, dass nicht nur der tiefste, sondern auch der breiteste Sattel die Trennung von je zwei Bergen bewirkt, so dass der entsprechende Gebirgskamm insgesamt in drei Berge aufgeteilt wird. Dasselbe gilt für Berg- und Gebirgsgruppen – und auch sie haben, als Ganzes gesehen, ein geringes Relief. Die so gefundenen Sättel oder Unterbrechungen im Kammverlauf sind nur Punkte. Davon ausgehende Täler ergeben nun die orographischen Trennlinien zwischen den Gruppen.

Diesen Voraussetzungen entsprechend, lässt sich die Einteilung eines Gebirges in Gruppen nach einem einheitlichen Prinzip durchführen, das Parallelen in der Erkenntnistheorie findet, dem „Prinzip der deutlichsten Trennung“:

Def. „Prinzip der deutlichsten Trennung“: Eine Gebirgslandschaft wird auf natürliche Weise durch Linien gegliedert, die die deutlichsten Einschnitte oder Gefällsknicke in ihr darstellen. An diesen Linien lassen sich orographische Einheiten voneinander trennen.

Die so bedingte Gruppeneigenschaft (Zusammengehörigkeit) besteht also aus einer gewissen orographischen Geschlossenheit der Gruppe, so dass die Berge der Gruppe entweder näher beieinander stehen (Geschlossenheit in den Lagedimensionen) oder durch weniger tiefe Scharten getrennt sind (Geschlossenheit in der Höhendimension) als an der Grenze zur nächsten Gruppe.

Die in den beiden ersten Absätzen dieses Kapitels gebrachte Ableitung des Prinzips ist scheinbar widersprüchlich, wenn es um Gebirgsgruppen geht, weil deren Trennung voraussetzt, dass die Gruppen bereits bekannt sind. Dann müssten ja auch ihre Grenzen schon bekannt sein! Wie Gebirgsgruppen dennoch als bergartige Strukturen innerhalb eines Gebirges gefunden werden können, wird im folgenden dargelegt.

2.3 *Orographische Gliederungsmethoden*

Mit den oben abgeleiteten vier Sätzen und dem darauf bauenden „Prinzip der deutlichsten Trennung“ sind die logischen Grundlagen der orographischen Gebirgsgliederung bereits gelegt. Nun werden noch Methoden benötigt, die dem Prinzip genügen.

Abb. 3. Repräsentative Formen von Bergdächern, jeweils in Parallelprojektion und in verkleinertem Aufriss. a) Einzelnes zweiflächiges Bergdach. Einfachstmögliche geometrische Darstellung durch die Form eines kieloben liegenden Bootes. b) Einzelnes dreiflächiges Bergdach. Einfachstmögliche geometrische Darstellung durch ein gleichseitiges Dreieck als Grundfläche, über dem eine niedrige dreiseitige Pyramide errichtet ist. Die Spitze ist die Kulmination. c) Zwei benachbarte dreiflächige Bergdächer, um 10° gegeneinander gedreht. Der tiefste Punkt auf der Verbindungslinie trennt die Dachformen, so dass zwei systematische Gruppen definiert werden können. d) Bergdach mit zwei Tripelpunkten, die zu einer Kulmination zusammengefasst wurden (zusammengesetzte Kulmination). e) Bergdach mit zwei Tripelpunkten, deren vorderer gleichzeitig der tiefste Punkt auf ihrer Verbindungslinie ist. Er stellt keine Kulmination dar und zwischen den beiden Tripelpunkten kann nicht geteilt werden. Der hintere Tripelpunkt bildet dann die erweiterte Kulmination des Gesamtsystems.

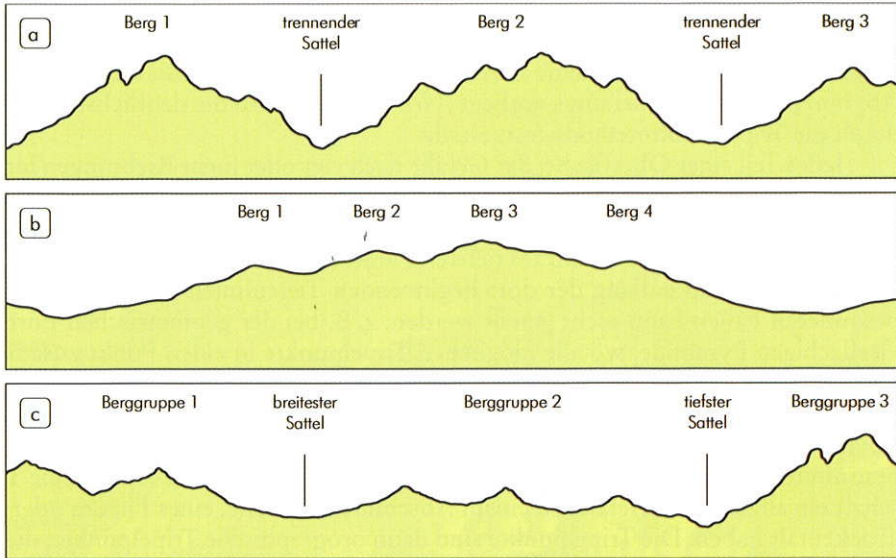


Abb. 2. Schematische Kammlinien von Bergen. a) Offensichtliche Gliederung eines Gebirgskamms in Berge. Alle Berge besitzen mehrere Gipfel. b) Selbstähnlichkeit von Bergen und Berggruppen: Berggruppe, erzeugt aus Berg 2 in Abbildung a durch Vergrößern und senkrechtes Stauchen (affine Abbildung). c) Gliederung eines Gebirgskamms in Berggruppen: Die Kammlinie ist am tiefsten wie auch am breitesten Sattel gliederbar. Die drei kleinen Berge in der Mitte könnten zu einer selbständigen Gruppe gehören.

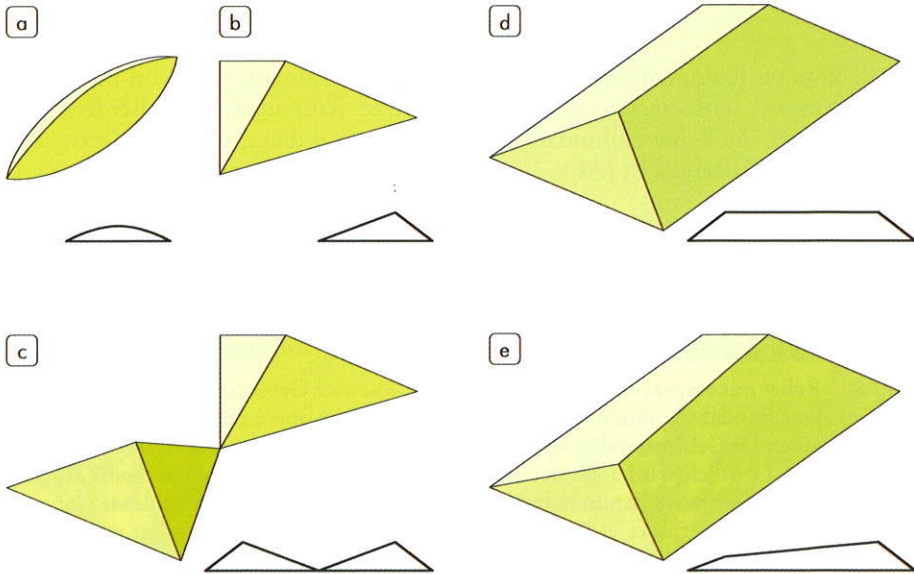


Abb. 3

Tripelpunktmethode

In allen Fällen, in denen keine offensichtlich eindeutige Gliederung oder äußere Abgrenzung eines Naturraums vorliegt (Normalfälle), wird die deutlichste Trennung durch die Tripelpunktmethode festgestellt:

Jeder Teil einer Oberfläche, der Gefälle nach vier oder mehr Richtungen hin aufweist und deswegen als ein vier- oder mehrflächiges Gebilde aufgefasst werden kann, ist in mindestens zwei dreiflächige Teile zerlegbar, indem die Tripelpunkte von je drei Flächen festgestellt werden und am tiefsten Punkt der Verbindungslinie zwischen den Tripelpunkten und entlang der dort beginnenden Tiefenlinien geteilt wird. Nur in besonderen Fällen kann nicht geteilt werden, z. B. bei der geometrischen Form der vierflächigen Pyramide, wo alle möglichen Tripelpunkte in einen Punkt zusammenfallen.

Da die zu gliedernde Oberfläche eine Gebirgsoberfläche ist, entsprechen die einzelnen Flächen den Abdachungen des Geländes hin zu Tiefenlinien oder zu bestimmten tiefsten Punkten, z. B. zu einer Flussmündung. Z. B. kann eine Landschaft ein allgemeines Gefälle zu einem Abschnitt der Küste, eines Flusses oder eines Trockentals haben. Die Tripelpunkte sind dann orographische Tripelpunkte, die Verbindungslinien sind Kammlinien.

Bei Gebirgen wird genau genommen nicht zwischen Tripelpunkten (T) von je drei Abdachungen geteilt, sondern zwischen orographischen Kulminationen (K).

Def. „Kulmination“: Eine Kulmination ist ein Punkt, an dem drei bestimmte Talsysteme zusammentreffen oder der Abschnitt eines Gebirgskamms, an dem vier oder mehr bestimmte Talsysteme zusammentreffen (Verbindungslinie mehrerer Tripelpunkte). Außerdem muss zwischen diesem Punkt oder Kammstück und einem weiteren entsprechenden Punkt oder Kammstück ein tieferer Geländeeinschnitt liegen.

Somit können Kulminationen auch durch das Zusammentreffen von mehr als drei Abdachungen definiert sein (zusammengesetzte Kulmination), außerdem gibt es Tripelpunkte, die keine Kulminationen sind, nämlich dann, wenn die letztgenannte Bedingung nicht erfüllt ist (Abb. 3e).

Abb. 4. Relief zur Konstruktion des Gebirgsrands. Als Beispiel dient der Alpenrand SSO Münchens; bei Tegernsee. Mit geographischen Details zur Orientierung in folgender Abb.

Abb. 5. Relief mit eingezeichnetem Gebirgsrand. Alle vier Gebirgsrand-Typen kommen vor. Die einzelnen Randabschnitte sind durch Vergleich mit dem oberen Bild erkennbar (außer dem Typ „auslaufender Gebirgsrand“, der nur als Kleinstruktur vorkommt und aus der Karte abgeleitet wurde). Deutlich wird auch der Unterschied zwischen morphologischem „Rand“ und „Rand“ als Grenze zweier Landschaftstypen: Der durch den Hangknick evidente Gebirgsrand nordwestlich des Tegernsees verläuft zwar als morphologischer Rand weiter nach Süden, ist dann aber nur ein Hangknick am Fuß der Berge und nicht der Rand des Gebirges, denn der größere Teil des Tegernsees liegt bereits innerhalb des Gebirges. Ganz rechts – zwischen Leitzachtal und den Kollerfilzen – der in Abb. 1 dargestellte Kamm.

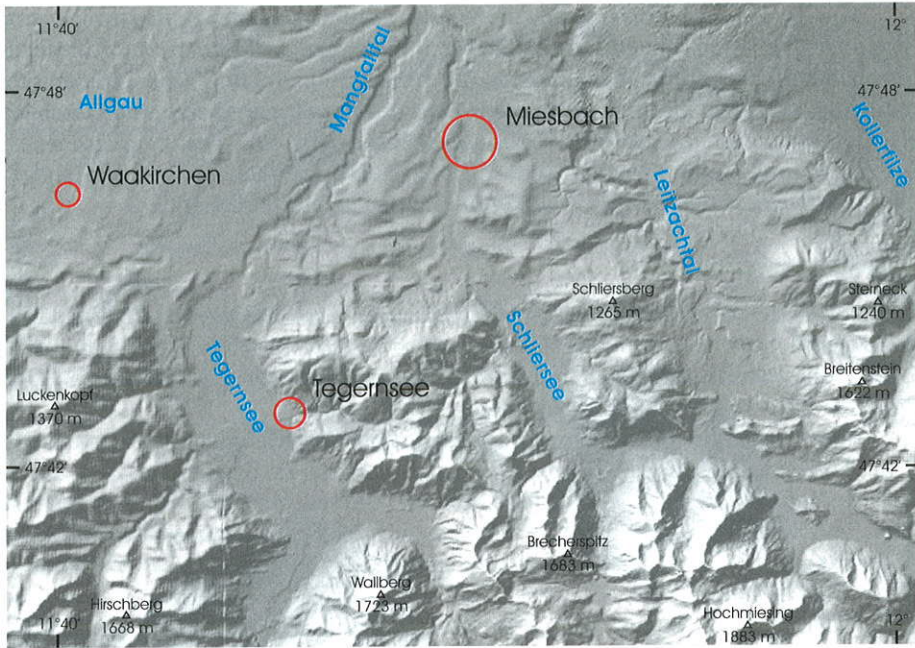


Abb. 4

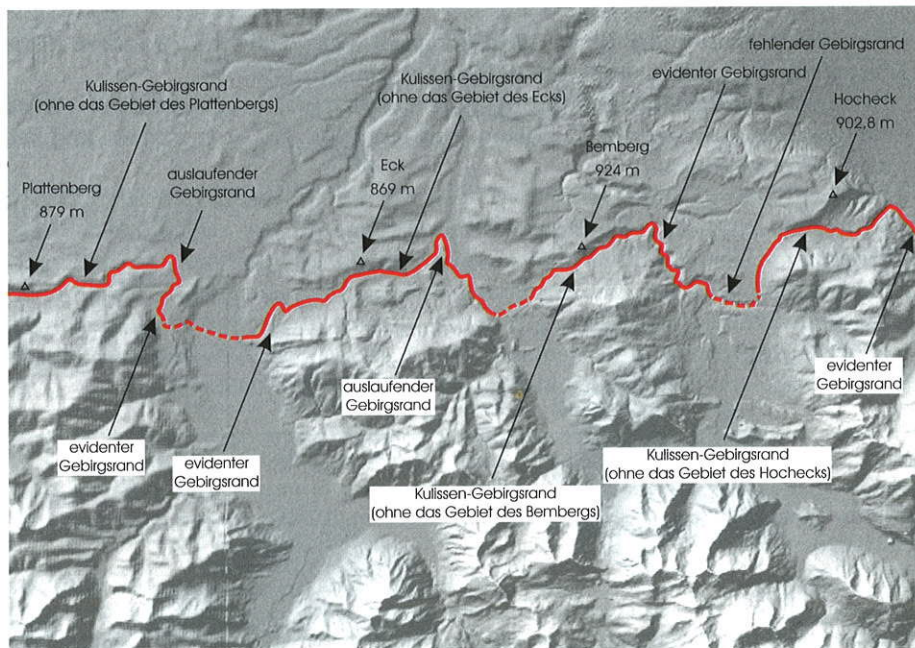


Abb. 5

Von der Kulmination strömen die Wässer nach verschiedenen Richtungen ab; sie ist ein „Gipfel“ der ganzen Landschaft, weil die ganze Landschaft zur Kulmination hin ansteigt. Die Gebirgsabdachungen, die dort ihren Ursprung haben, bilden schaufelförmig gebogene Flächen, ummanteln die Sockel mehrerer Berge und fassen sie so als Gebirgsgruppe zusammen (Gruppeneigenschaft!). Auf der Begriffsebene der Gebirgsgruppe ist die orographische Kulmination etwa dasselbe, wie der Gipfel auf der Begriffsebene des Berges: Die Gebirgsgruppe als Berg im Großen.

Unstetigkeitsmethode

Wenn Gebirge durch deutliche Gefällsknicke gegen das umliegende Flachland abgegrenzt sind oder wenn Gebirgskämme deutlich unterbrochen sind, dann ist eine Gliederung bereits gegeben. Die Methode besteht also nur darin, deutliche Unstetigkeiten im Kammverlauf festzustellen.

Eine Unstetigkeit oder Unterbrechung im Kammverlauf liegt vor, wo eine deutliche Änderung des Reliefs oder ein Maßstabswechsel in Breite und Tiefe der Einschnitte auf dem Kamm stattfindet (Abb. 2c). Dieses Merkmal kann evident sein, muss im Zweifelsfall aber durch Messungen auf der Karte herausgearbeitet werden. Ein evidenter Maßstabswechsel bedeutet eine deutliche Zunahme des Abstands zwischen den Gipfelpunkten (G), verglichen mit den Abständen, die auf dem Kamm sonst vorkommen. Geteilt wird nicht zwischen Kulminationen, sondern zwischen Endpunkten (Endgipfeln) von Kammabschnitten (E). In sehr deutlichen Fällen hat die abgetrennte Gruppe den Charakter eines Inselgebirges.

Konstruktion des Gebirgsrands

Gebirgsränder sind in der Regel morphologisch nicht einheitlich, sondern mehrere Gebirgsrand-Typen wechseln auf der Randlinie miteinander ab:

- Evidenter Gebirgsrand: Der Gebirgsrand kann bereits durch deutliche Gefällsknicke gegen das umliegende Flachland markiert sein; also ist er evident und bedarf keiner Konstruktion.
- Kulissen-Gebirgsrand (Abb. 1): Wo Vorberge und Hügel zum Vorland überleiten, wird eine möglichst deutliche Unterbrechung der aus dem Hochgebirge ins Hügelland ziehenden Kammlinie als Grenzpunkt herangezogen. In der Regel soll die Kammlinie an der Unterbrechung asymmetrisch ausgebildet sein; mit einem deutlichen Anstieg zum Gebirge hin und einem geringeren Anstieg zum vorgelagerten Mittelgebirge; außerdem mit einer Änderung der Reliefenergie von größer auf der Seite des Gebirges zu kleiner auf der Seite der Vorberge.

Abb. 6. Systematische Gliederung des Alpen-Apenninen-Bogens in 0. Ordnung (mit Fokus auf die Alpen). Dargestellt ist die Fläche des Gebirges sowie die umliegenden Mittelgebirge in hellerem Ton. Feststellung der umgebenden Becken (mit blau hinterlegten Beckenachsen) und des Hauptkamms.

Abb. 7. Ergebnis der Gliederung in 0. Ordnung. Alpen und Apenninen sind getrennt. Die Beckenachsen und die verbindenden Tiefenlinien umgrenzen die Fußflächen des Gebirges. Nach Lage der Beckenachsen wäre es auch möglich, die Becken von Rhône und Oberrhein über den Sundgau statt über den Kanal von Enteroches zu verbinden, so dass der Jura noch als Mittelgebirge am Alpenrand in das alpenländische Gebiet einbezogen würde.

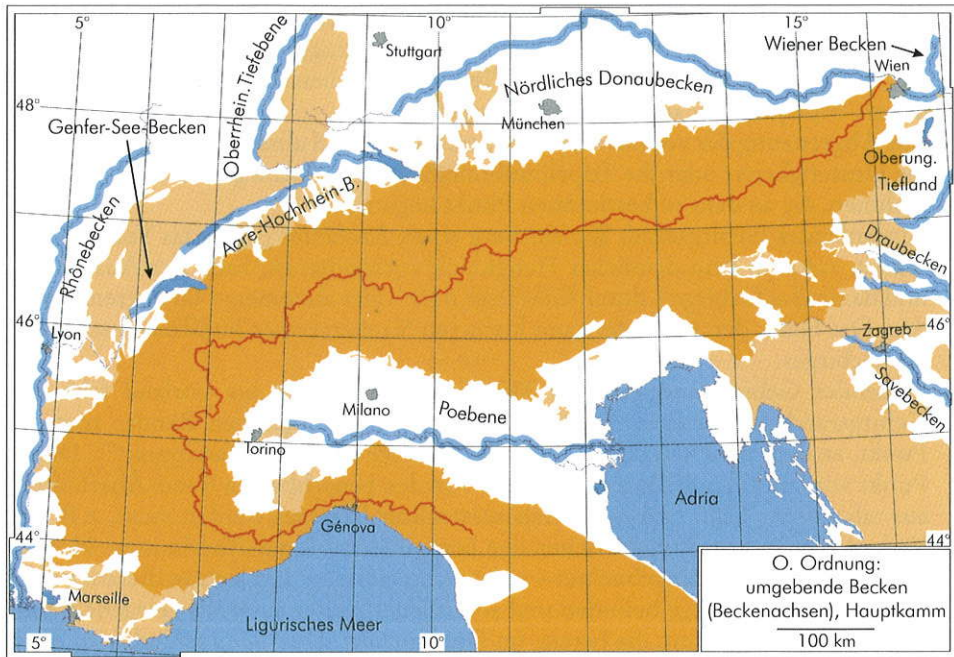


Abb. 6

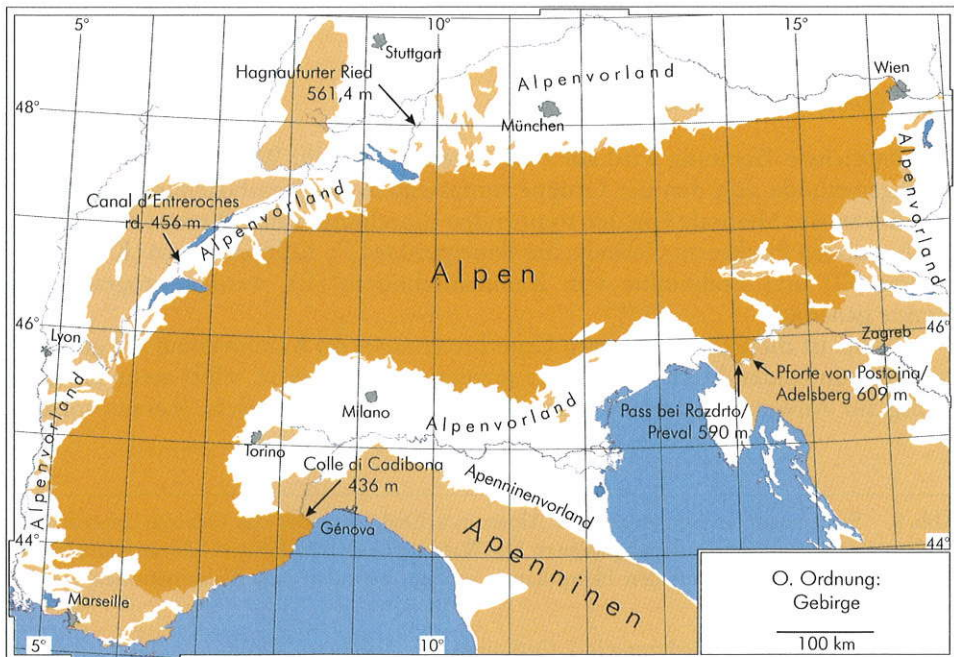


Abb. 7

Ist auf diese Art kein deutlicher morphologischer Gebirgsrand bestimmbar, dann können im Vorland liegende Tripelpunkte von Einzugsgebieten zur Abgrenzung des Gebirges herangezogen werden (Teilung zwischen diesen und innergebirglichen Tripelpunkten auf derselben Wasserscheide).

Zur Abgrenzung der vor das Gebirge „geschobenen“ Kulissen dient also entweder die Unstetigkeits- oder die Tripelpunktmethode. Der Gebirgsrand folgt den Tiefenlinien, die an dem so bestimmten Punkt beginnen.

- Auslaufender Gebirgsrand: Wo ein Berg einen Ausläufer gegen das Vorland ausendet, auf dem kein deutlicher Hangknick vorhanden ist, kann der Ausläufer – und damit das Gebirge – durch Gewässer oder Täler an seinem Fuß begrenzt werden. Das heißt, der Ausläufer samt kleineren Streifen seiner Fußflächen wird Teil des Gebirges.
- Fehlender Gebirgsrand: An den Mündungen der Täler ins Vorland fehlt der Gebirgsrand gewöhnlich. An die Stelle des morphologischen Randes tritt der Punkt, an dem ein Fluss oder Talweg das Gebirge verlässt („Randpunkt“). Dieser Punkt wird an einer Stelle festgelegt, die von den benachbarten Rand-Abschnitten aus talaufwärts liegt, wobei die Geländestruktur beachtet werden muss, z. B. der Verlauf von Seitentälern. Zwischen den benachbarten Rand-Abschnitten wird die Randlinie also flach eingebuchtet – so ist sicher gestellt, dass sich an diesem Punkt zu beiden Seiten Berge befinden und somit jeder weiter aufwärts gelegene Punkt eine Position einnimmt, die bereits im Gebirge liegt. Der Gebirgsrand wird nicht tief in die Täler hinein verästelt, sondern ins Gebirge eingreifende Täler sowie große, zum Vorland hin offene Becken werden ins Gebirge einbezogen.

Der gesamte Gebirgsrand wird konstruiert, indem die einzelnen Abschnitte untereinander verbunden werden (Abb. 5).

Verhältnis der Gliederungsmethoden

Die deutlichste Trennung wird auf zwei Arten festgestellt: Während die erste Gliederungsmethode von den die Gruppe umfassenden Gebirgsabdachungen ausgeht, geht die zweite Methode von den trennenden Einschnitten aus. Die von den Methoden benutzten Punkte im Gelände, die Tripelpunkte (T), Kulminationen (K), Gipfelpunkte (G) und Endpunkte von Kammabschnitten (E), werden orographische Punkte genannt.

Dabei ist die Gliederung nach Unterbrechungen im Kammverlauf die grundlegendere von beiden Methoden. Sie ist sozusagen immer aktiv, selbst wenn sie nicht häufig zur Anwendung kommt, denn hiermit wird ja die faktische (bereits vorhan-

Abb. 8. Systematische Gliederung der Alpen in 1. Ordnung. Die das Gebirge umgebenden Becken werden gegeneinander abgegrenzt. Die Wasserscheiden bilden im Gebirge Kämme. Wo die Kämme 1. Ordnung auf den Hauptkamm stoßen, befinden sich Kulminationen 1. Ordnung.

Abb. 9. Ergebnis der Gliederung in 1. Ordnung. Die Gruppen 1. Ordnung erhält man durch Teilen an den tiefsten Punkten der Kämme zwischen den Kulminationen. Interessanter Weise ergeben sich drei Gebirgsabschnitte – wie in früheren Einteilungen der Alpen.

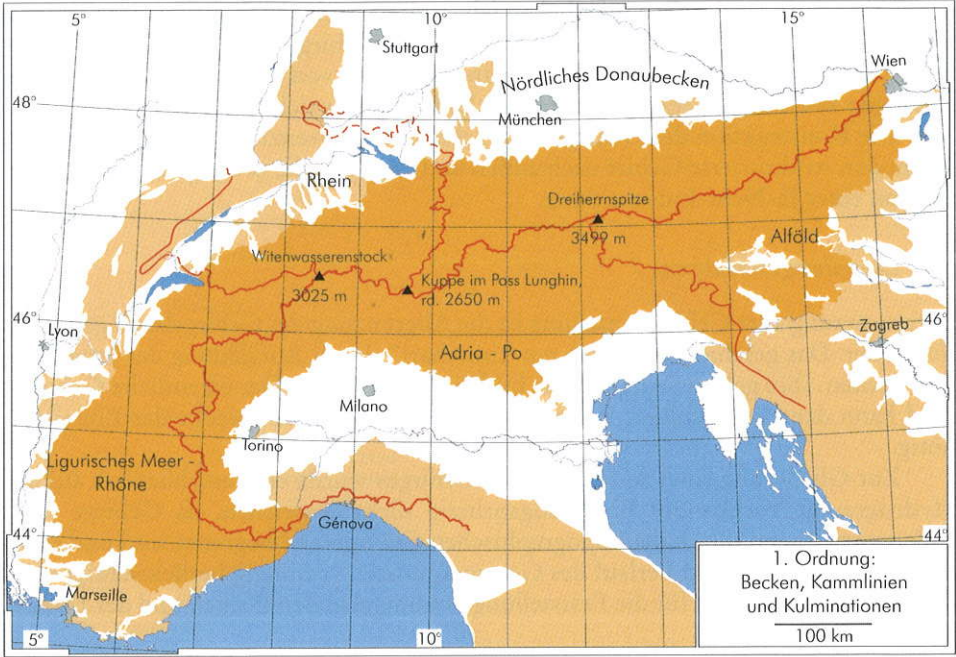


Abb. 8

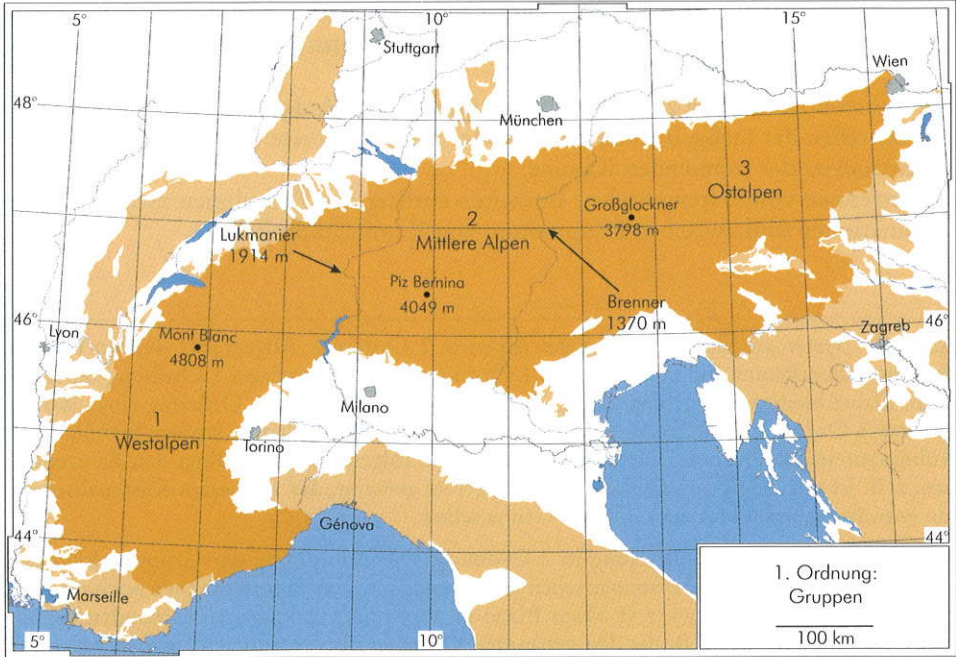


Abb. 9

dene) Trennung zweier Gruppen behandelt, letzten Endes auch die zweier Gebirge, wie etwa die Trennung von Hohem Atlas und Rif-Gebirge. In der Zusammenarbeit beider Methoden ist die Unstetigkeitsmethode jedoch von der Tripelpunktmethode abhängig: Mit ihr wird festgelegt, um welche Kämme es sich handelt.

Die Konstruktion des Gebirgsrands schließlich begrenzt das durch die anderen Methoden strukturierte Gebiet nach außen und bewertet die orographischen Punkte im Sinn einer Ja-Nein-Entscheidung.

2.4 Einteilungsverfahren

Voraussetzung aller Gebirgseinteilung ist die Abgrenzung des Gebirgslands gegen die Vorländer. Das geschieht zunächst nur „unscharf“ durch Aufzählung der umgebenden Becken. Ihre gebirgsseitigen Teile bilden die Vorländer. Der eigentliche Gebirgsrand kann dann so detailliert bestimmt werden, wie für die Zwecke der Einteilung nötig.

Zur Gliederung eines so bestimmten Gebirges würde ein ausschließlich auf der Hydrographie beruhendes Einteilungsprinzip nicht ausreichen, da Gebirge nach außen vorwiegend durch den topographischen Gebirgsrand begrenzt sind und nicht durch Flüsse. Form und Verlauf des Gebirges müssen vorrangig berücksichtigt werden. Das gilt besonders für die Feststellung der umgebenden Becken und des Hauptkamms.

Def. „Hauptkamm“: Der Hauptkamm eines Gebirges ist der Gebirgskamm, der in der Richtung auf die Fortsetzung des Gebirges durch ein anderes (Gebirge als Teil eines Gebirgsgürtels) oder in seiner größten Längserstreckung verläuft. Er trennt Gebiete, deren Entwässerung zu den beiden Seiten des Gebirges gerichtet ist (Abdachungen).

Der Einteilungsvorgang zerfällt in drei grundsätzliche Aufgaben:

1. Feststellen der maßgeblichen Becken oder Einzugsgebiete.
2. Aufsuchen der trennenden Kämme.
3. Abtrennen von systematischen Einheiten entlang der Tiefenlinien zwischen Kulminationen und zwischen Endpunkten von Kammabschnitten.

Abb. 10. Systematische Gliederung der Alpen in 2. Ordnung. Abgegrenzt werden Becken, die vom Hauptkamm und von Kämmen 1. Ordnung zu Beckenachsen 1. Ordnung hinabreichen. Dabei bleiben Restgebiete übrig, die noch Teile der Becken 1. Ordnung sind. Wo die Käme 2. Ordnung auf Käme 1. Ordnung oder auf den Hauptkamm stoßen, befinden sich Kulminationen 2. Ordnung. Die Namen der Becken folgen nicht unbedingt den Konventionen, z. B. ist mit „Golf von Genua“ das Landgebiet gemeint, das zu diesem Küstenabschnitt hin entwässert, und nicht der Golf von Genua selbst.

Abb. 11. Ergebnis der Gliederung in 2. Ordnung. Die Anordnung der Gruppen folgt den Kammlinien (Regel 1). Die systematischen Gruppen lassen sich im wesentlichen noch nicht als Alpengruppen aufstellen, wie z. B. Mont-Blanc-Gruppe oder Gurktaler Alpen, sondern sie bilden Großgruppen, wie z. B. die den genannten Gruppen übergeordneten Savoyischen (syst. Gr. 1.7) oder Norischen Alpen (syst. Gr. 3.5). Die Alpengruppen ergeben sich erst durch fortgesetzte Anwendung der Methode.

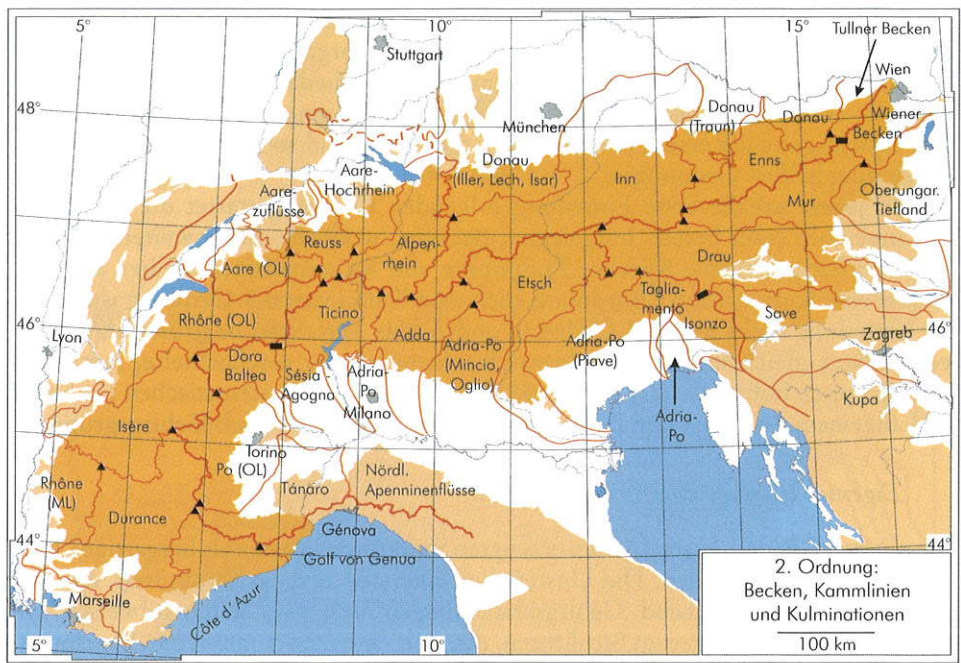


Abb. 10

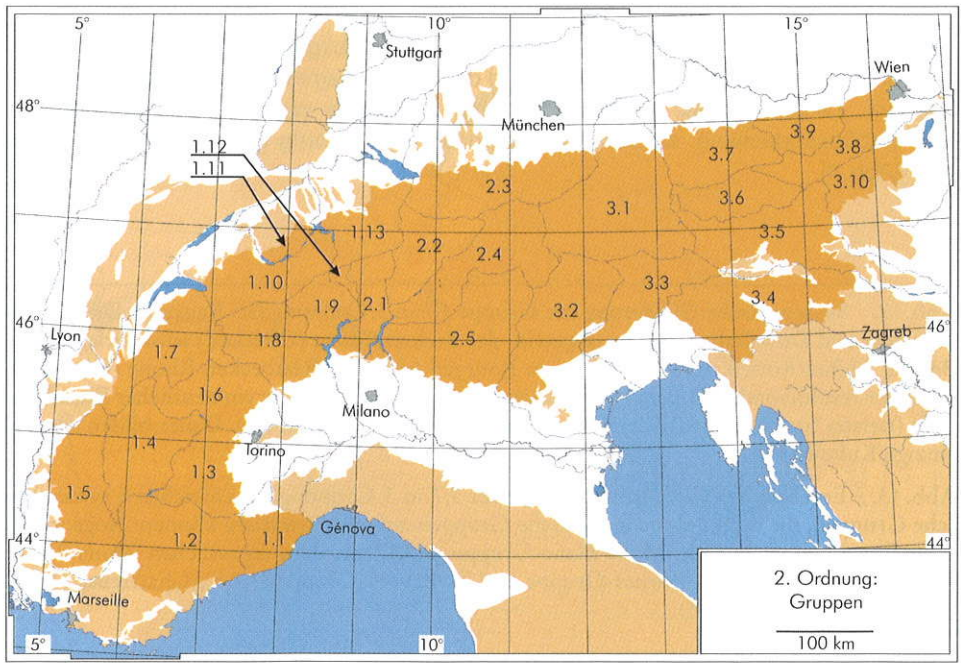


Abb. 11

Die beiden ersten Aufgaben entsprechen sich komplementär, die dritte stellt die Durchführung der Aufgabenlösung dar. Der ganze Vorgang wird mehrfach wiederholt, so dass nach der ersten Einteilung eine weitere Gliederung unter Berücksichtigung des ersten Ergebnisses durchgeführt wird, dann eine dritte Gliederung unter Berücksichtigung des ersten und zweiten Ergebnisses und so weiter. Die Ebenen der Gliederung heißen Ordnungen.

In jeder, auf die erste Einteilung folgenden Ordnung startet die 1. Aufgabe also innerhalb eines bereits festgelegten Beckens, wodurch dieses weiter unterteilt wird. Vorher gefundene Kämme, Endpunkte und Kulminationen bleiben erhalten, so dass eine Kulmination 2. Ordnung auch eine Kulmination 3. Ordnung ist, sofern die Einteilung nicht in der 2. Ordnung endet. Das Verfahren ist grundsätzlich auf jeder Ebene gleich und erzeugt hierarchisch ineinander geschachtelte, systematische Gruppen immer tieferer Ordnung (*box-in-box*). Die systematischen Einheiten sind allgemein Gruppen von Bergen und ab der 1. Ordnung auch Gebirgsgruppen⁵.

Eigenschaften systematischer Gruppen

Die mit den Gliederungsmethoden erzeugten Strukturen können als bergartige Oberflächen aufgefasst werden. Die Unstetigkeitsmethode erzeugt Strukturen, die, von einer Kammlinie ausgehend, Gebirgsabdachungen nach zwei Seiten aufweisen. Die Tripelpunktmethode erzeugt Strukturen, die, von einem oder mehreren Tripelpunkten ausgehend, Gebirgsabdachungen nach drei oder mehr Seiten aufweisen. Für die aus Gebirgsabdachungen zusammengesetzten, geschlossenen Oberflächen wird an dieser Stelle der Begriff „Bergdach“ geprägt:

Def. „Bergdach“: Ein Bergdach ist ein Teil einer Gebirgsoberfläche, der von vorbestimmten Tiefenlinien umgeben ist und der in einer Kammlinie oder Kulmination gipfelt. Zwischen jeder Tiefenlinie und der Kammlinie oder Kulmination liegt eine Gebirgsabdachung, so dass das Bergdach eine zeltartig geschlossene Fläche ist (Abb. 3).

Abb. 12. Systematische Gliederung der Gruppe 1.7 in 3. Ordnung (als Beispiel). Die Becken von Isère und Dora Baltea bleiben ungeteilt, das Becken Rhône (Oberlauf) wird zerlegt in die Becken Rhône/Rotten, Arve, Fièr, Lac du Bourget sowie das Restbecken Rhône (Oberlauf). Zwei der resultierenden Tripelpunkte können nicht getrennt werden; ein deutlicher Einschnitt fehlt (tiefster Sattel auf dem Verbindungskamm Col de Miage 3342 m!). Daher bilden sie eine einzige Kulmination.

Abb. 13. Ergebnis der Gliederung der Gruppe 1.7 in 3. Ordnung. Es entstehen 5 systematische Gruppen, die direkt als geographische Gruppen aufgestellt werden können: Angeordnet nach Regel 1 ergeben sich: Mont-Blanc-Gruppe (1.7.1, mit dem eigentlichen Mont-Blanc-Massiv als Untergruppe), Bornes-Gruppe (1.7.2), Bauges-Gruppe (1.7.3), Chartreuse (1.7.4) und Chablais-Alpen (1.7.5).

⁵ In 0. Ordnung gibt es noch keine Einteilung – die Gruppe von Bergen ist das ganze Gebirge.

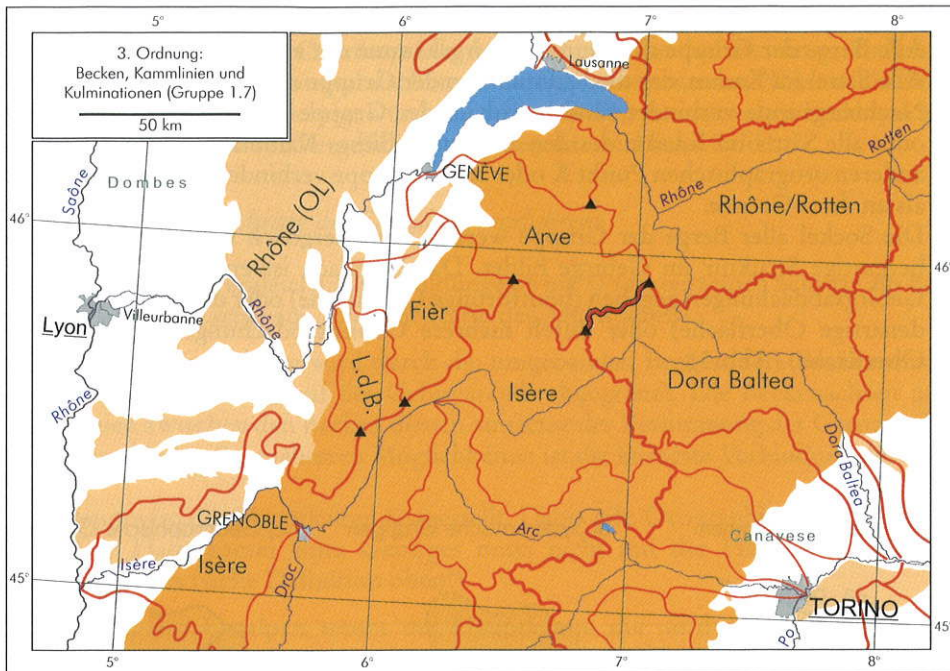


Abb. 12

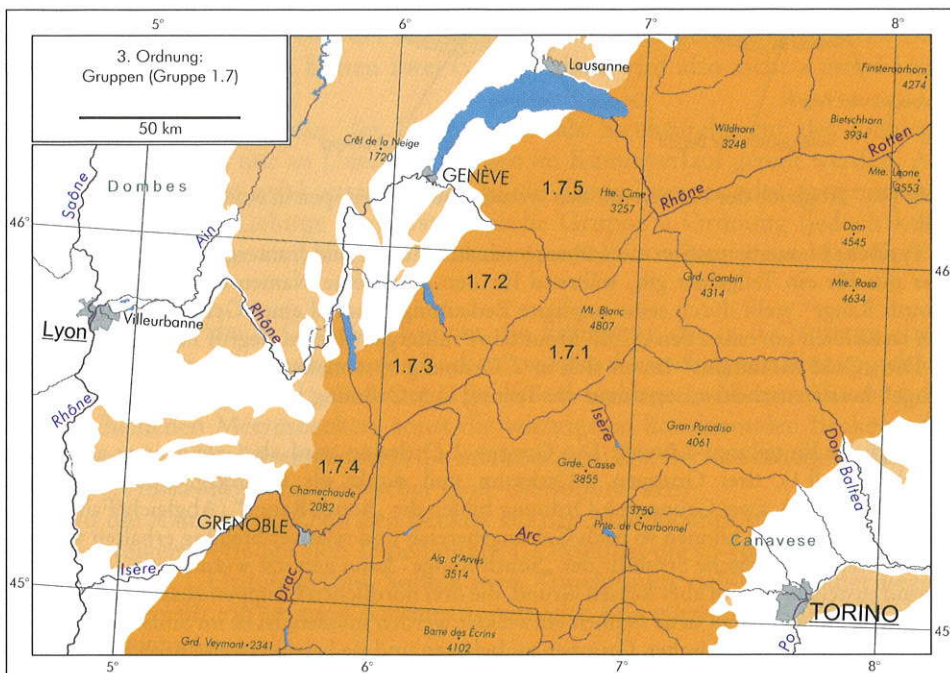


Abb. 13

Alle erzeugten Gruppen besitzen folgende Eigenschaften:

- Alle Berge der Gruppe sind durch Gebirgskämme mit einander verbunden.
- Alle Sättel im Kamm, der die Kulmination der Gruppe mit der Kulmination einer Nachbargruppe verbindet, sind innerhalb der Gruppe höher als an der Grenze oder alle Sättel im Kamm, der den Endpunkt dieses Kammabschnitts mit einem anderen orographischen Punkt K oder E der Gruppe verbindet, sind weniger breit als an ihrer Grenze.
- Die Sockel aller Berge der Gruppe werden vom Bergdach ummantelt, das eine bergartige Struktur im Gebirge bildet. Das Bergdach ist entweder durch zwei Gebirgsabdachungen gegeben (bootförmige Oberfläche) oder durch drei (pyramidenartige Oberfläche) oder durch mehrere Gebirgsabdachungen (dachförmige Oberfläche) (Abb. 3).

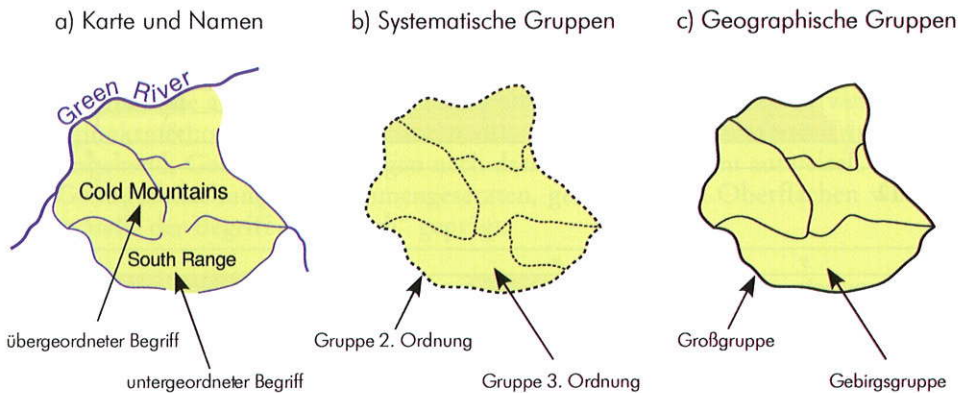


Abb. 14. Abgleich der Namen mit den systematischen Gruppen in einem einfachen (fiktiven) Fall.

a) Typische Namenssituation mit 1 übergeordneten Begriff und 1 untergeordneten Begriff, der aber nur für ein Teilgebiet gilt, während für den Rest keine Namen existieren. Der Name „South Range“ stellt durch seine implizite Bedeutung „Südteil eines Gebiets“ sicher, dass es sich tatsächlich um einen den „Cold Mountains“ untergeordneten Begriff handelt.

b) Die „Cold Mountains“ lassen sich in 2. Ordnung systematisch ableiten. Um die „South Range“ herauszuarbeiten, setzt man die Teilung in 3. Ordnung fort; dabei entstehen 5 Gruppen.

c) Mögliche Einteilungs-Lösung: Die Gruppe 2. Ordnung wird als Großgruppe aufgestellt (Abgleich/Fall 1), drei Gruppen 3. Ordnung sind direkt als Gebirgsgruppen aufgestellt (Abgleich/Fall 1), zwei Gruppen 3. Ordnung bilden die „South Range“ (Abgleich/Fall 3). Die bestehenden Namen können so nach Geltungsbereich und relativer Stellung erhalten werden. Die innere orographische Struktur der „South Range“ kann genutzt werden, um Untergruppen aufzustellen. Es gibt aber keinen Grund, die drei nördlichen Gruppen zusammenzufassen: Da hierfür in jedem Fall neue Namen entwickelt werden müssen, ist es im Sinne der Orographie besser, die systematischen Gruppen zu belassen und sie beispielsweise nach ihren höchsten Bergen zu benennen als sie erst als Sammelgruppe aufzustellen und dann z. B. als „Nort-hern Cold Mountains“ neu zu benennen.

Die zunächst abstrakten Formen der die Gruppen repräsentierenden Bergdächer werden mit zunehmender Ordnungszahl der wirklichen Landschaft immer ähnlicher, indem immer kleinere Gebirgsabdachungen berücksichtigt werden: Wenn schließlich Kare und Rinnen berücksichtigt würden, bestünden die systematischen Einheiten aus einzelnen Bergen und die Bergdächer spiegelten das wirkliche Relief.

Die einzelnen Schritte des Einteilungsverfahrens

Zu diesem Kapitel vergleiche die Abbildungen 6 bis 13 (die einzelnen Schritte am Beispiel der Alpen. Karten aus „Digitale Karte des Alpenraums“).

0. Ordnung: Das Gebirge wird durch die umgebenden Becken, ihre Beckenachsen und den ungefähren Verlauf des Gebirgsrands abgegrenzt. Die Beckenachsen und Tiefenlinien zwischen den Becken dienen zunächst der Bestimmung der Grenzen der Gebirgsvorländer. Bei mehreren Möglichkeiten ist die kürzeste Verbindung die erste Wahl.

Dann wird der Hauptkamm festgestellt. Dabei gilt: Orographie vor Hydrographie! Der Hauptkamm eines Gebirges muss nicht mit der Hauptwasserscheide zusammenfallen (siehe Definition oben!).

Beispiel: In den Ostalpen trennt der Hauptkamm die nordwärts entwässernden Gebiete von den südwärts entwässernden Gebieten. Beide Seiten entwässern aber letzten Endes zur unteren Donau. Nördliches und Südliches Donaubecken (Alföld) werden in Bezug auf die Alpen als zwei verschiedene Becken behandelt.

Bei zusammenhängenden Ketten, die dem Namen nach als zwei Gebirge gelten (z. B. Taurus und Zagros) wird der Hauptkamm im Nachbargebirge fortgesetzt. Dass zwei zusammenhängende Ketten zwei Gebirge sind, wird also nicht *a priori* angenommen.

Da in 0. Ordnung nur der Hauptkamm als Strukturelement des Gebirges vorhanden ist, kann nur an Unterbrechungen im Kammverlauf geteilt werden. Auf dieser Stufe könnten zwei zusammenhängende Ketten voneinander getrennt werden. Formal ist ein Gebirge eine systematische Gruppe 0. Ordnung (jedoch keine Gebirgsgruppe!), die umgebenden Becken zusammen wären dann das Becken 0. Ordnung.

1. Ordnung: Mit der 1. Ordnung beginnt die Einteilung des in 0. Ordnung abgegrenzten Gebirges. Das „umgebende Becken“ wird in die wichtigsten Einzugsgebiete aufgeteilt (Einzugsgebiete 1. Ordnung). Bei einem Gebirge in Meeresnähe sind das die verschiedenen Meeresbecken, sonst die wichtigsten kontinentalen Becken oder Beckengruppen oder Meeresbecken, die mit kontinentalen Becken zusammenhängen (Beispiele: Adria–Poebene, Persischer Golf–Mesopotamien).

Wo die Kämme zwischen den Becken auf den Hauptkamm stoßen und wo sie sich verzweigen, befinden sich Tripelpunkte 1. Ordnung, die so gut wie immer auch Kulminationen 1. Ordnung sind. Sollten zwei Tripelpunkte nah beieinander liegen, dann wird geprüft, ob sie zwei Kulminationen oder eine zusammengesetzte Kulmination definieren.

Von den tiefsten Punkten der Kämme zwischen den Kulminationen gehen Tiefenlinien aus. Durch Aufsuchen der Tiefenlinien kann das Gebirge zwischen den Kul-

minationen und an deutlichen Unterbrechungen der Kämmе 0. und 1. Ordnung unterteilt werden. Dabei entstehen die Gruppen 1. Ordnung (ab der 1. Ordnung sind systematische Gruppen auch Gebirgsgruppen).

2. Ordnung: In 2. Ordnung werden die Einzugsgebiete 1. Ordnung in Teilbecken zerlegt (Einzugsgebiete 2. Ordnung), wobei prinzipiell jedes Flussgebiet, das vom Hauptkamm oder einem Kamm 1. Ordnung zur Beckenachse hinunterreicht, zur Unterteilung der Becken 1. Ordnung herangezogen werden kann.

Wo die Kämmе zwischen den Einzugsgebieten auf den Hauptkamm oder auf Kämmе 1. Ordnung stoßen und wo sie sich verzweigen, ergeben sich Tripelpunkte 2. Ordnung, die in den meisten Fällen auch Kulminationen 2. Ordnung sind.

Die Tripelpunkte 1. Ordnung werden automatisch auch Tripelpunkte 2. Ordnung. Sollten zwei Tripelpunkte nah beieinander liegen, dann wird wieder geprüft, ob sie eine oder zwei Kulminationen definieren. Im Vergleich zur 1. Ordnung ist nun eine gewisse Maßstäblichkeit zu beachten: Die nun mehr ins Einzelne gehende Gliederung bedeutet, dass Tripelpunkte, die zuvor vielleicht großzügig zusammengelegt wurden, nun getrennt werden können. Das Aufsuchen der Tiefenlinien zwischen den Kulminationen und bei deutlichen Unterbrechungen der Kämmе 0., 1. und 2. Ordnung liefert die systematischen Gruppen 2. Ordnung.

Es muss beachtet werden, dass nur solche Einzugsgebiete abgegrenzt werden, die von den Kämmen höherer Ordnung zu den eigentlichen Beckenachsen hinabreichen, nicht zu den Tiefenlinien zwischen den Becken, die sich bei der Abgrenzung der Gruppen 1. Ordnung ergeben haben.

In 2. Ordnung bilden sich bereits Verzweigungen, d. h. die an den Hauptkamm oder an einen Kamm 1. Ordnung grenzenden Becken teilen die Fläche nicht restlos auf, sondern der zwischen zwei Becken liegende Kamm verzweigt sich und gibt einem dritten Becken Raum, das dem Fluss 1. Ordnung direkt zugeordnet ist und der auch weiterhin dessen Beckenachse bildet.

Beispiel: In den Alpen wird das Adria-Po-Becken in 1. Ordnung als Gebirgsabdachung berücksichtigt (Abb. 8). Bei seiner Aufteilung in 2. Ordnung werden unter anderen die Einzugsgebiete von Etsch und Adda ausgeschieden, die am Hauptkamm nebeneinander liegen (Abb. 10). Der trennende Kamm verläuft zunächst vom Monte Forcola im Hauptkamm nach Südost zum Corno dei Tre Signori in der Ortlergruppe. Südlich davon schaltet sich zwischen beide Becken das Becken der Flüsse Mincio und Oglio ein und der Kamm verzweigt sich. Das Mincio-Oglio-Becken stellt eine Restfläche dar, die bei der Aufteilung des Adria-Po-Beckens nicht an solche Nebenflüsse fällt, deren Einzugsgebiete zu Kämmen höherer Ordnung hinaufreichen, sondern übrigbleibt und daher immer noch dem Adria-Po-Becken zugeordnet ist.

Kulminationen mit Rest-Einzugsgebieten ergeben stets vorgelagerte Gebirgsgruppen (auch in 3. oder 4. Ordnung usw.).

Beim Festlegen der Gebirgsabdachungen spielen unterschiedliche Fluss- oder Talnamen keine Rolle. Das gilt besonders bei zwei aufeinander folgenden Einteilungen: Wenn ein Becken in 1. Ordnung als Gebirgsabdachung berücksichtigt und mit

dem Namen des Gewässers am tiefsten Punkt benannt ist, dann kann es in 2. Ordnung weiter aufgeteilt werden. Dabei ist nicht notwendiger Weise der Fluss, nach dem das Becken benannt ist, auch die Beckenachse. Sofern ein anders benannter Ast im Oberlauf ebenfalls an die Kämme höherer Ordnung grenzt, kann die Beckenachse auch in diesen fortgesetzt werden.⁶

Die Einzugsgebiete sollen sich auch auf größere Gebiete außerhalb des Gebirgsrandes erstrecken, so dass sie nicht nur das Gebirge selbst, sondern auch dessen Randbecken in vergleichbare Flächen aufteilen. Sonst kann dort, wo der Abstand von der Beckenachse zum Hauptkamm oder Kamm 1. Ordnung sehr schmal wird, der Fall eintreten, dass Bäche zur Ableitung der Gruppen 2. Ordnung herangezogen werden. Hier ist der mit der Tripelpunktmethode verwendete Gruppenbegriff zu beachten: Das Einzugsgebiet muss eine Abdachung des Gebirges repräsentieren, was bei kurzen Bächen nicht der Fall sein kann.

Beispiel: Wo der Alpenhauptkamm bei Wien endet, tritt die Beckenachse (Donau) nahe an den Gebirgsrand heran und Bäche wie Traisen, Perschling, Tulln, Wien, Schwechat und Leitha reichen von der Beckenachse zum Hauptkamm hinauf. Maßgebliche Einzugsgebiete 2. Ordnung sind hier das Tullner Becken auf der Nordseite und das Wiener Becken auf der Südseite des Hauptkamms, nicht das Becken der Schwechat usw.

3. Ordnung: Das von den Kämmen 2. Ordnung begrenzte Einzugsgebiet eines Flusses (Becken) wird unterteilt, indem die Einzugsgebiete von Nebenflüssen abgegrenzt werden, die von den begrenzenden Kämmen 0., 1. oder 2. Ordnung bis zur Beckenachse (genauer: zum morphologischen Rand des Tals, in dem die Beckenachse verläuft) hinabreichen. Wo die Kämmen zwischen den Einzugsgebieten auf Kämmen höherer Ordnung stoßen und wo sie sich verzweigen, liegen Tripelpunkte 3. Ordnung. In wie weit sie Kulminationen sind, wird bewertet wie zuvor.

Das Aufsuchen der Tiefenlinien zwischen den Kulminationen und bei deutlichen Unterbrechungen der Kämmen 0., 1., 2. und 3. Ordnung liefert die systematischen Gruppen 3. Ordnung. In den Alpen entsprechen Gruppen 3. Ordnung im allgemeinen den benannten Gebirgsgruppen.

4., 5. und weitere Ordnungen: Systematische Gruppen 4. und 5. Ordnung entsprechen im allgemeinen kleinen Gebirgsgruppen, Untergruppen oder sogar Berggruppen. Der Einteilungsvorgang lässt sich beliebig fortsetzen.

⁶ Gewässernamen sind für die Orographie bedeutungslos. Ein sich nach oben verzweigender Fluss hat keinen am Namen erkennbaren Hauptast. Soll ein solcher festgelegt werden, dann spielen Länge, Wassermenge und Gefälle eine Rolle, jedoch werden diese Eigenschaften in der Einteilungsmethode nicht verwendet. Wie sehr Namen vom wirklichen Verhältnis zwischen Haupt- und Nebenfluss ablenken können, zeigt das Beispiel der Donau, die im Bereich der Alpen drei „Nebenflüsse“ aufnimmt, die alle wasserreicher oder länger sind als die Donau oberhalb der jeweiligen Vereinigungsstelle: Das sind die Iller, der Lech und der Inn.

Regeln

Regel 1 – Anordnung der systematischen Gruppen: Die Aufzählung der Gruppen beginnt an einem der Enden des Hauptkamms. Gruppen innerhalb einer bereits abgegrenzten Gruppe höherer Ordnung werden zusammenhängend angeordnet. Die Anordnung folgt den Gebirgskämmen. An Kammverzweigungen folgen zuerst die Gruppen auf dem Seitenkamm, bevor der Hauptkamm weiter verfolgt wird.

Regel 2 – Bezeichnung von orographischen Punkten (T, K, G, E): Der orographische Punkt wird mit dem Kürzel, der Ordnungszahl und dem Bergnamen bezeichnet, dann werden die definierenden Becken im Uhrzeigersinn aufgezählt. Beginn bei dem Becken, das in Richtung vom vorhergehenden orographischen Punkt (Regel 1) links des verbindenden Kammes liegt.

Beispiel: K2 Monte Forcola (Inn, Etsch, Adda).

Regel 3 – Abflusslose Becken: Stoßen Beckenränder nicht an einem eindeutigen Tripelpunkt, sondern an einem oberirdisch abflusslosen Becken zusammen, wird entschieden, auf welcher Seite des Beckens der orographisch bedeutendere Kamm verläuft (HK) und welcher der Beckenränder durch den bedeutenderen (höheren und/oder längeren) Seitenkamm markiert wird (SK1). Der Tripelpunkt befindet sich dann am Treffpunkt SK1/HK.

Um formal korrekte, jedoch unsinnige Festlegungen zu vermeiden, können auch individuelle Lösungen begründbar sein, z. B. bei abflusslosen Gebieten mit generellen Gefälle zu einem bestimmten Fluss. Hier kann es sinnvoll sein, das Gebiet diesem Fluss zuzuordnen, auch wenn die Bewertung der Kämme zu einer anderen Lösung führt.

Regel 4 – Orographische Punkte am Gebirgsrand: Tripelpunkte und Unterbrechungen im Kammverlauf können nahe oder sogar unmittelbar am Gebirgsrand auftreten, dabei störend oder lächerlich wirkende Mikro-Gebirgsgruppen definieren, u. U. aus einem einzelnen Berg bestehend. Ursache ist, dass die Gliederungsmethoden unabhängig vom Gebirgsrand arbeiten (müssen!). Auch wenn die Grundflächen der zugehörigen Becken groß sind, entsteht nicht immer eine große Gebirgsgruppe, denn ihre Grundfläche wird vom Gebirgsrand abgeschnitten. Daher lautet Regel 4:

Ein orographischer Punkt T_n oder G_n am Gebirgsrand, der durch den trennenden Einschnitt zwischen ihm und dem vorigen orographischen Punkt T_{n-1} oder G_{n-1} ein besonders kleines Kammstück zwischen dem Einschnitt und dem Gebirgsrand abschneiden würde, wird nicht als Kulmination oder Endpunkt gewertet. Ein Tripelpunkt T würde dann der vorigen Kulmination zugerechnet, die so zur erweiterten Kulmination würde. Ein besonders kleines Kammstück liegt vor, wenn der trennende Einschnitt sehr deutlich zum Gebirgsrand verschoben ist. Kriterium ist also das Längenverhältnis des Kammstücks zwischen Einschnitt und Gebirgsrand zum Kammstück zwischen Einschnitt und dem Punkt T_{n-1} oder G_{n-1} . Dieses Maß soll kleiner sein als 1:4 und kann für ein Gebirge festgelegt werden, z. B. 1:5.

Regel 5 – Restflächen: Bei der Aufteilung eines Beckens in kleinere Becken verbleiben gewöhnlich Restflächen, die keinem der kleineren Becken zugeordnet sind, sondern immer noch zum übergeordneten Becken gehören. Um die verschiedenen

Restflächen eines Beckens zu unterscheiden, werden zusätzliche Bezeichner, z. B. die Namen der darin fließenden Flüsse, in Klammern beigegeben.

Beispiel aus den Alpen: Die Benennung der nebeneinander liegenden Teilbecken des Adria-Po-Beckens (Beispiel im vorigen Kapitel) ist: ... Etsch, Adria-Po (Mincio, Oglio), Adda ...

Anmerkungen zur Ableitung systematischer Gebirgsgruppen

Bei der Verwendung kleiner Becken zur Gebirgsgliederung können kleine Gebirgsgruppen entstehen, die nicht als solche empfunden werden, oft nicht deutlich getrennt und meist namenlos sind. Es ist daher wichtig festzuhalten, dass das Verfahren nur als allgemeiner Vorgang aufgefasst werden darf; es muss nicht in dem Sinn konsequent durchgeführt werden, dass jedes abgrenzbare Einzugsgebiet auch tatsächlich zur Gebirgsgliederung benutzt wird. Das Verfahren ist flexibel und kann bei korrekter Anwendung auch mehrere orographisch richtige Lösungen liefern.

In Kettengebirgen besteht die Tendenz, dass sich auf derselben systematischen Gliederungsebene in der Nähe der Kämme höherer Ordnung eher kleine Gruppen ergeben, in Randlagen eher große. Um ein kleines benanntes Gebiet in Randlage systematisch abzugrenzen, muss dort tiefer gegliedert werden als bei einer Gruppe auf dem Hauptkamm.

Beispiel aus den Alpen: Bei der Einteilung der Alpen ergibt sich die auf dem Hauptkamm liegende Montblanc-Gruppe schon in 3. Ordnung, das randnahe Kaisergebirge aber erst in 4. Ordnung.

Das heißt aber nicht, dass sämtliche systematische Gruppen bis in die unterste vorkommende Ordnung zerteilt werden müssen, nur um bestimmte kleine Gebiete herauszuarbeiten. Die von der Methode bereit gestellten Möglichkeiten müssen nicht flächendeckend ausgenutzt werden. Durch die Auswahl der Becken ist ein Spielraum gegeben, der zum Abgleich mit der überlieferten Benennung benützt werden kann. Darauf wird im folgenden Kapitel eingegangen.

Die Anpassungsfähigkeit des Verfahrens ist jedoch keine Beliebigkeit. Zur Einteilung eines Gebiets herangezogene Becken müssen folgerichtig auch im benachbarten Gebiet berücksichtigt werden, wenn sie dorthin übergreifen. Wenn also zur Abgrenzung eines benannten Gebiets ein Tripelpunkt erzeugt wird, dann kann gleichzeitig ein weiterer Tripelpunkt im Nachbargebiet entstehen, der auch dieses teilt.

Beispiel aus den Alpen: Wenn zur Einteilung des Toten Gebirges das Flussbecken der Salza herangezogen wird, dann muss dieses auch bei der Einteilung des Dachsteins gelten, auf dessen Gebiet das Salzabecken übergreift.

3 *Bildung geographischer Gebirgsgruppen*

Eine exakt systematische Gebirgseinteilung lässt sich ohne weiteres für jedes Gebirge durchführen! Normalerweise sind aber die meisten Gebirgsteile längst vor der systematischen Einteilung mit Namen belegt. Aus historischen Gründen kommt es dann

vor, dass die systematischen Gruppen mit den bereits benannten Gebieten nicht übereinstimmen. Daher muss entweder die Benennung der Systematik folgen oder die Systematik der Benennung anpassbar sein.

Im ersten Fall könnten z. B. alle Gruppen nach dem höchsten Berg benannt werden – Namen wie Urner Alpen (Alpen) und Wind River Range (Rocky Mountains) würden ersetzt durch Dammastockgruppe und Gannett-Group. Die Regelmäßigkeit und Schönheit einer solchen Einteilung würde auf Kosten älterer Kulturgüter – alt-hergebrachter Namen – erreicht.

Es wird aber für sinnvoll gehalten, dass die Benennung nicht nur dem Einteilungsprinzip folgt, sondern auch die Überlieferung berücksichtigt. Dann sind die systematischen Gruppen allerdings nicht mehr unbedingt die Gebirgsgruppen. Sondern der systematischen Gliederung wird eine Anpassung nachgeschaltet und der ganze Gliederungsvorgang wird zweischichtig: Zuerst werden systematische Gruppen abgeleitet, dann werden daraus die Gebirgsgruppen gebildet. Die Ergebnisse dieses Vorgangs werden hier geographische Gebirgsgruppen genannt.

Die bislang einfache und klare Methode wird durch den zweischichtigen Vorgang kompliziert, er erweitert aber ihre Möglichkeiten sehr stark. Wie dabei das geographische Gliederungsprinzip gewahrt bleibt, wird weiter unten erklärt.

An diesem Punkt ist eine genauere Unterscheidung zwischen systematischen und geographischen Gebirgsgruppen notwendig:

- Systematische Gebirgsgruppen sind hierarchisch ineinander geschachtelte Gruppen nullter, erster, zweiter, dritter, vierter Ordnung – und so weiter – die sich in einem rekursiven Gliederungsvorgang ergeben, wobei steigende Ordnungszahlen einer immer feineren Gliederung entsprechen.
- Geographische Gebirgsgruppen sind wiederum hierarchisch verschachtelte Einheiten, die Gebirge, Gebirgsabschnitte, Großgruppen, Gebirgsgruppen, Untergruppen – und so weiter – genannt werden. Die Hierarchieebene wird hier nicht Ordnung, sondern Stufe genannt.

Ziel der Gebirgsgliederung ist die Aufstellung geographischer Gruppen, gleich ob systematische Gruppen direkt als geographische Gruppen aufgestellt oder ob sie dazu weiterentwickelt werden. Da die systematischen Gruppen jedoch die „strukturelle Wirklichkeit“ darstellen, dürfen sie in der Gebirgsbeschreibung nicht unterschlagen werden. Bei nicht ausgleichbaren Abweichungen vorhandener Namen von der Gebirgsstruktur müssen für die systematischen Gruppen neue Namen eingeführt werden.

3.1 *Stufung der geographischen Gebirgsgruppen*

Wie bei anderen Gruppierungen, z. B. in Politik und Wirtschaft, kann die Stufung oder Gliederungstiefe der geographischen Gebirgsgruppen nicht immer gleich sein. Die bekannten Gruppenbegriffe sind nämlich nicht nur von der Einheit „Gebirge“ absteigend, sondern von beiden Enden der Hierarchie aus definiert: Es werden nicht nur ein ganzes Gebirge teilende Begriffe benutzt (z. B. „Gebirgsabschnitt“), sondern auch Begriffe, die vom „Berg“ am unteren Ende der Hierarchie aufsteigend diese Einheit zusammenfassen (z. B. „Berggruppe“). Wo sich der absteigende Ast der Gruppenbegriffe mit dem aufsteigenden Ast trifft, ist nicht von vorn herein klar.

Die Gründe liegen durchaus nicht in den Definitionen, die vielleicht von sprachlichen Eigenheiten abhängig und darum unpassend sein könnten, sondern sie liegen tiefer im Verhältnis zwischen Gruppe und Gruppenmitglied und, damit zusammenhängend, in der unterschiedlichen Größe der Gebirge der Erde. Denn die Stufung der Begriffe muss zwangsläufig stets vom Begriff „Gebirge“ am oberen Ende bis zum „Berg“ am unteren Ende reichen, auch wenn ein Gebirge wie die Anden wohl mehr als die zwanzigfache Fläche der Pyrenäen einnimmt.

Daher werden zwischen die beiden Enden nach Bedarf weitere Stufen eingeschoben. Außerdem wird zwischen Begriffen unterschieden, die als gebirgsteilend gelten (obere Stufen), und Begriffen, die als zusammenfassend gelten (untere Stufen).

Obere Stufen

Da die schon erwähnte fünfteilige Stufung (Gebirge, Gebirgsabschnitt, Großgruppe, Gebirgsgruppe, Untergruppe⁷) für sehr große Gebirge möglicherweise nicht ausreicht, können im absteigenden Ast noch weitere Stufen verwendet werden. Zum Beispiel gibt es die englische Begriffsreihe *mountain range, mountain province, mountain district, supergroup, group, subgroup*: Hier sind es bis zur „Untergruppe“ also sechs Stufen. Zwischen dem Gebirgsabschnitt, der etwa mit *mountain province* korreliert werden kann, und der Großgruppe, die der *supergroup* entspricht, gibt es noch den *mountain district*, der sich deutsch mit „Gebirgsregion“ wiedergeben lässt.

Eine etwas verwaltungsmäßige, jedoch sogar siebenteilige Stufung (mit dem Begriff „Gebirge“ achteilig!) gibt MARAZZI (2005): *parte* (Teil), *settore* (Sektor), *sezione* (Abschnitt), *sottosezione* (Unterabschnitt), *supergruppo* (Obergruppe), *gruppo* (Gruppe), *sottogruppo* (Untergruppe).

Aus der erwähnten Notwendigkeit heraus und unter Berücksichtigung dieser Vorschläge wurden vier Reihen von Gruppenbegriffen entwickelt und in Tabelle 1

Tabelle 1. Reihen von Begriffen für geographische Gebirgsgruppen in der Reichweite vom Gebirge bis zur Untergruppe (obere Stufen).

Stufe	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4
0	Gebirge	Gebirge	Gebirge	Gebirge
1	Gebirgsabschnitt	Gebirgsabschnitt	Gebirgsabschnitt	Gebirgsabschnitt
2	Gebirgsgruppe	Großgruppe	Gebirgsregion	Großregion
3	Untergruppe	Gebirgsgruppe	Großgruppe	Gebirgsregion
4	<untere Stufen>	Untergruppe	Gebirgsgruppe	Großgruppe
5		<untere Stufen>	Untergruppe	Gebirgsgruppe
6			<untere Stufen>	Untergruppe <untere Stufen>

⁷ „Gebirgsgruppe“ und „Untergruppe“ werden trotz ihrer Namen im allgemeinen gebirgsteilend verstanden, ähnlich wie Gebirgsregion. Dagegen ist in „Berggruppe“ die zusammenfassende Bedeutung bestimmend.

dargestellt. Im Vergleich mit den Stufen MARAZZIS ist anzumerken, dass der Begriff „Gebirgsabschnitt“ in Hinblick auf die systematisch orographische Einteilung die erste Stufe unter dem „Gebirge“ bilden sollte, da bei der Einteilung in 1. Ordnung immer das ganze Gebirge quer zum Hauptkamm in Abschnitte geteilt wird und weil die so abgeleiteten Gruppen 1. Ordnung mit passendem Namen als geographische Gruppen aufgestellt werden sollten. Die Untergruppe bildet den Übergang zu den unteren Stufen.

Bei der Einteilung eines Gebirges muss, je nach dessen Größe, die „passende Reihe“ von Begriffen durch Probieren ermittelt werden⁸. Die verschiedenen möglichen Tiefen der Gruppenhierarchie können dann genutzt werden, um die Begriffe des aufsteigenden Astes in unterschiedlich tiefe Hierarchieebenen einzuklinken – bei Reihe 1 also in Stufe 4, bei Reihe 2 in Stufe 5 usw.

Untere Stufen

Durch Zusammenfassen von Bergen entstehen die aus dem Sprachgebrauch bekannten Einheiten Bergstock und Berggruppe. Benannte Berggruppen können sehr klein sein, im Extremfall nur aus zwei Bergen bestehen. Zudem haben die Namen der Berggruppen meist eine starke Bindung an bestimmte Berg-Individuen, so dass ihre Abgrenzung im Zuge der Gebirgseinteilung nicht ohne weiteres neu definiert werden kann – das widerspräche dem ganzen Gedanken, der der Bildung geographischer Gruppen zugrunde liegt.

Somit kann der Fall eintreten, dass der Schritt von der Untergruppe zur Berggruppe sehr groß wird. Deshalb zwischen „Untergruppe“ und „Berggruppe“ die Stufe „Bergkomplex“ eingeführt. Es handelt sich um einen Komplex mehrerer Berggruppen.

Das Zusammenfassen von Bergen zu Gruppen liefert bei entsprechender Gebirgsstruktur also zunächst Bergstöcke, dann auf jeden Fall Berggruppen. Ist die nächst-größere Einheit noch nicht mit der Untergruppe einer Gebirgsgruppe ident, dann werden noch Bergkomplexe abgegrenzt. Ob die Untergruppen in Berggruppen oder in Bergkomplexe geteilt werden, hängt also von der Größe dieser Einheiten ab. Da man vom Gebirge ausgehend, bei der Einteilung auf jeden Fall beim „Berg“ ankommen muss, kann bei den unteren Stufen keine feststehende Begriffsreihe ausgewählt werden, sondern ihre Zahl bleibt variabel. Von den unteren Stufen können entweder fünf oder vier oder drei verwendet werden (Tabelle 2). Die Varianten bilden keine Reihen von Begriffen, sondern eine bestimmte Reihe der oberen Stufen kann beliebig wechselnd mit einer der Varianten der unteren Stufen fortgesetzt werden.

Unterhalb der Stufe „Berg“ gibt es noch den Begriff „Gipfel“. Er bildet schon den Übergang zu einer noch feiner auflösenden Geländegliederung, in der Felstürme, Gratkuppen, Felszacken und Felsen eine Rolle spielen. Sie wird hier nicht weiter behandelt (vgl. Kap. „Selbstähnlichkeit“).

⁸ Getestet wurde bisher nur Reihe 2, die für Gebirge in der Größe der Alpen passt. Die Reihen 1 und 2 könnten dann für die Pyrenäen passen, die Reihe 3 für den Atlas usw.

Tabelle 2. Begriffe für geographische Berggruppen und Berg-Individuen (untere Stufen).

Stufe	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Max (obere Stufe) + 1	Bergkomplex	Berggruppe	Berggruppe
Max (obere Stufe) + 2	Berggruppe	Bergstock	Berg
Max (obere Stufe) + 3	Bergstock	Berg	Gipfel
Max (obere Stufe) + 4	Berg	Gipfel	
Max (obere Stufe) + 5	Gipfel		

3.2 Benennen von Gebirgsgruppen

Die obigen Begriffe für geographische Gebirgsgruppen betreffen nur die Stufen, also allgemeine Gattungen von Gebirgsgruppen. Sie betreffen nicht die Toponomastik und die tatsächlichen geographischen Namen. Eine Gebirgsgruppe (im speziellen Sinn, als eine der oberen Stufen) kann traditionell das Suffix „-massiv“ tragen und muss in einer deutschsprachigen Beschreibung nicht immer „-gruppe“ heißen. Dasselbe Suffix „-massiv“ kann aber auch zu einer Untergruppe, einer Berggruppe oder einem Bergstock gehören.

Das Benennen ist Teil der zweiten Arbeitsschicht der Gebirgsgliederung, jedoch nicht Teil der hier vorgestellten Methodik, sondern Teil der Toponomastik. Somit geht es nur um die Auswahl aus dem Namensbestand oder um das Finden neuer Namen.

Bei der Benennung können ohne weiteres mehrere Namen zur Anwendung kommen. Da Gebirge häufig auch Sprachgrenzen sind, ist die gleichberechtigte Nennung der Gruppen-Namen in mehreren Sprachen ein wichtiger Teil des gesamten Vorgangs der Gliederung und Benennung von Gebirgen.

3.3 Abgleich benannter Gebiete mit systematischen Gruppen

Die sechs Fälle

Für den flächenmäßigen Zusammenhang einer systematischen Gruppe mit dem angenommenen Geltungsbereich eines Gebirgsnamens gibt es sechs grundsätzliche Fälle:

Fall 1: 1 benanntes Gebiet = 1 systematische Gruppe

Das benannte Gebiet entspricht genau einer systematischen Gruppe.

Die Gruppe erhält den Gebietsnamen. Ob sie dann als Großgruppe, Gebirgsgruppe oder Untergruppe aufgestellt wird, hängt davon ab, welche Stufe die übergeordnete geographische Gruppe einnimmt.

Fall 2: x benannte Gebiete = 1 systematische Gruppe

Mehrere benannte Gebiete decken sich mit einer systematischen Gruppe; die benannten Gebiete sollen geographische Gebirgsgruppen werden.

Die systematische Gruppe wird als systematische Sammelgruppe aufgestellt (Sammelgruppe, hervorgegangen aus einer systematischen Gruppe) und neu benannt. Zur Ableitung der geographischen Gebirgsgruppen wird die Gliederung in tieferer Ordnung fortgesetzt. Die Zuordnung der Namen beginnt neu (Fälle 1–6).

Fall 3: 1 benanntes Gebiet = x systematische Gruppen (Ordnung n) $\in$ 1 systematische Gruppe (Ordnung n-1)

Das benannte Gebiet deckt sich mit mehreren systematischen Gruppen, die innerhalb der nächst höheren systematischen Gruppe benachbart liegen. Es handelt sich um eine toponomastische Sammelgruppe (Sammelgruppe, die aus toponomastischen Gründen entsteht).

Die toponomastische Sammelgruppe wird als geographische Gebirgsgruppe unter dem Gebietsnamen aufgestellt. Die systematischen Gruppen werden einzeln neu benannt. Sie können geographische Gruppen tieferer Stufe bilden (Abb. 14).

Fall 4: 1 benanntes Gebiet = x systematische Gruppen (Ordnung n) $\in$ x systematische Gruppen (Ordnung n-1)

Das benannte Gebiet deckt sich mit mehreren systematischen Gruppen, die nicht alle zur selben systematischen Gruppe nächst höherer Ordnung gehören. Es handelt sich um einen Namen einer anderen Einteilungskategorie (s. S. 112).

Der Name kann in dieser Form und in der bestehenden Systematik nicht verwendet werden. Lösungen können sein:

1. Ein anderer, gegebenen Falls neuer Gebietsname wird gesucht.
2. Der Name wird der Gruppenstruktur entsprechend aufgeteilt, z. B. werden die X-Berge geteilt in Westliche X-Berge und Östliche X-Berge.
3. Es kann geprüft werden, ob die Einteilung in der höheren Ordnung so vorgenommen werden kann, dass das benannte Gebiet nur in eine systematische Gruppe fällt.

Fall 5: Benanntes Gebiet < systematische Gruppe

Das benannte Gebiet entspricht nur einem Teil einer systematischen Gruppe.

Die systematische Gruppe wird in einen zentralen Teil und einen oder mehrere Ausläufer geteilt (s. unten). Das Zentralmassiv ist der Teil, der den orographischen Punkt E oder K enthält, die zur Ableitung der systematischen Gruppe geführt hatte – unabhängig davon, welcher Teil das benannte Gebiet ist. Sind für den restlichen Teil der systematischen Gruppe keine Namen verfügbar, besteht auch die Möglichkeit, den Geltungsbereich des Namens auf die ganze systematische Gruppe auszuweiten.

Fall 6: Benanntes Gebiet > systematische Gruppe

Die systematische Gruppe entspricht nur einem Teil des benannten Gebiets.

Der Name wird anders gefasst als herkömmlich – sein Geltungsbereich wird kleiner.

Ausläufer

Von systematischen Gebirgsgruppen, die mit den genannten Gliederungsmethoden erzeugt wurden, können außerdem Ausläufer abgetrennt werden (nicht systematisch), wenn dafür besondere, z. B. historische Gründe bestehen. Diese können sein:

- Bestimmte Gebirgsteile können trotz fehlender orographischer Trennung gesondert benannt sein (Abgleich/Fall 5).
- Mittelgebirge, die am Gebirgsrand liegen, werden manchmal nicht dem Gebirge selbst zugerechnet, sondern als eigene Landschaften im Gebirgsvorland behandelt.

- Das Auslaufen des Gebirges ins Flachland kann so allmählich vor sich gehen, dass der Gebirgsrand nur mit künstlich wirkenden, unsystematischen Grenzen festgelegt werden kann. Der außerhalb des Randes liegende Gebirgsteil ist dann ein Ausläufer.

Def. „Ausläufer“: Ein Ausläufer ist eine mit einem Berg, einer Berggruppe, Gebirgsgruppe oder mit einem Gebirge orographisch zusammenhängende, jedoch schon außerhalb der geschlossenen Berggestalt liegende Fortsetzung. Die orographische Form (Berg, Berggruppe, Gebirgsgruppe, Gebirge) ist durch deutliche Gefällsknicke in Graten und Hängen gegen den Ausläufer abgegrenzt. Zwischen Berg und Ausläufer kann auch ein Pass liegen. Charakteristisch ist die allgemein abnehmende (auslaufende) Geländehöhe.

Die Abgrenzung von Ausläufern liefert keine systematischen oder selbständigen Einheiten. Sie ist der Benennung von Körperteilen oder Gliedern vergleichbar, die, obwohl zu einem einzigen Körper gehörend, doch infolge ihrer vom Rumpf abstehenden Form eigene Namen tragen. Ähnlich verhält es sich mit Namen von Subkontinenten und Halbinseln und eben auch mit Gebirgsgruppen, die zerlappede Umrisse haben. Die einzelnen Lappen können dann ohne weiteres benannt werden, die Abgrenzung selbst hat dann nur nominellen Charakter.

In Annäherung an die systematische Landschaftsgliederung werden zur Abgrenzung möglichst deutliche Einschnitte oder Gefällsknicke benutzt. Soll ein Ausläufer eine Gebirgsgruppe sein, dann muss zusätzlich zu den Bedingungen der Definition des Ausläufers jenseits des zur Abtrennung benutzten Passes im Kammverlauf noch ein Berg folgen, der den Pass überragt.

Anmerkungen zur Aufstellung geographischer Gebirgsgruppen

Selbstverständlich ist der Abgleich systematisch bedeutungslos – er ändert nichts an der systematischen Stellung der Gruppe. Das heißt, dass zwei systematische Gruppen, die zu einer toponomastischen Sammelgruppe zusammengefasst wurden, orographisch nicht stärker zusammenhängen, als mit benachbarten Gruppen desselben Gebirgskamms und dass Ausläufergruppen nicht in derselben Art vom Zentralmassiv getrennt sind, wie zwei systematische Gruppen.

Eine feste Zuordnung der systematischen Ordnungen zu den Stufen der geographischen Gebirgsgruppen gibt es nicht. Es wird zuerst in 1. Ordnung, dann in 2. Ordnung usw. geteilt und es werden erst die Gebirgsabschnitte aufgestellt, dann die Großgruppen (Reihe 2) usw., aber das heißt nicht, dass jede Gruppe 2. Ordnung eine Großgruppe ergibt.

Wie die systematischen Gruppen auf die geographischen Gruppen abgebildet werden, hängt unter anderem von der Dichte der Namen ab. Wenn für ein verhältnismäßig großes Gebiet nur ein einziger Gruppenname existiert, während es anderswo Gruppennamen für sehr kleine Gebiete gibt, ist das allein noch kein Anlass, neue Namen zu schaffen oder eingeführte Namen wegzulassen: Es gibt keine Notwendigkeit, nur Gruppen ähnlicher Größe aufzustellen.

Die Gruppengröße hängt auch vom geologischen Bau einer Gebirgslandschaft ab: Gebiete, deren Gipfelregionen aus gleichförmigen und tektonisch duktil reagie-

renden Schiefern bestehen, hängen grundsätzlich stärker oder in größeren Flächen zusammen als Gebiete, die aus tektonisch rigiden Gesteinen aufgebaut sind, die schon bei geringer tektonischer Belastung von Störungen durchsetzt werden. An diesen kann sich dann ein tiefgreifendes Gewässernetz entwickeln. Kleine, aber besonders deutlich getrennte Gruppen sind dann schon vorgegeben.

Es gibt eben „Riesen“ und „Zwerge“ wie überall in der Natur. Das Aufstellen von Gruppen sehr unterschiedlicher Größe kann jedoch bedeuten, dass große Gebiete schon bei der Einteilung in 2. Ordnung ableitbar sind, während die ganz kleinen Gruppen erst in 5. oder 6. Ordnung abgeleitet werden können.

4 *Ausblick*

Es wurde versucht, die Gliederung von Gebirgen auf eine einfache, logische Grundlage zu stellen. Darauf beruhen die vorgestellten Methoden, zu denen noch einige Regeln gestellt wurden, um das Einteilungsverfahren an dieser Stelle vollständig zu beschreiben. Das Verfahren generiert orographische Einheiten und ist in der Lage sowohl Zweifelsfälle der Zuordnung und der Gliederung zu entscheiden als auch die Frage der Anordnung der Gruppen zu beantworten.

Die Einteilungsmethode kann auf jedes (!) Hochgebirge angewandt werden. Theoretisch erstreckt sich die Anwendung natürlich auch auf große Plateaugebirge oder auf Mittelgebirge, jedoch arbeitet die Methode mit dem Relief und je unwichtiger dieses für die Landschaftsgliederung wird, desto eher können irrelevante Ergebnisse erwartet werden. Für die Anwendung auf Flachlandschaften ist die Methode nicht geeignet; abgesehen vom geringen Relief besitzen diese meist kein allseitiges Gefälle (Unterschied zum Gebirge!).

Die Anwendung empfiehlt sich beispielsweise für die Hochgebirge Zentralasiens, deren Nomenklatur derzeit starken Einflüssen aus dem Tourismus und der Politik ausgesetzt ist, gleichzeitig aber unter mangelnder geographischer Information leidet. Eine Automatisierung in Form eines EDV-Programms ist in absehbarer Zeit vorstellbar.

Literatur

- GRIMM, P. (2005): Einteilungen der Alpen in Vergangenheit und Gegenwart. – Wiss. Alpenvereinshefte 39(2004): 7–54.
- MARAZZI, S. & GRIMM, P. (eds.) (2005): Die orographischen Einteilungen der Alpen und die „IVOE“ (Internationale vereinheitlichte orographische Einteilung der Alpen). Ein konkreter Vorschlag für die Standardisierung der nationalen Einteilungen der Alpen zu einer einzigen, europäischen Klassifizierung der Gebirgsgruppen der Alpen. – Wiss. Alpenvereinshefte 39(2004): 69–96.
- MEIER, D. (1999): Expedition in eine Kiesgrube. – J. C. C. Bruns Verlag, Minden, 52 S., 67 Abb.

Adresse des Autors: Dr. Claus Roderich Mattmüller, Weingartshalde 17, 72127 Jettenburg, Germany.