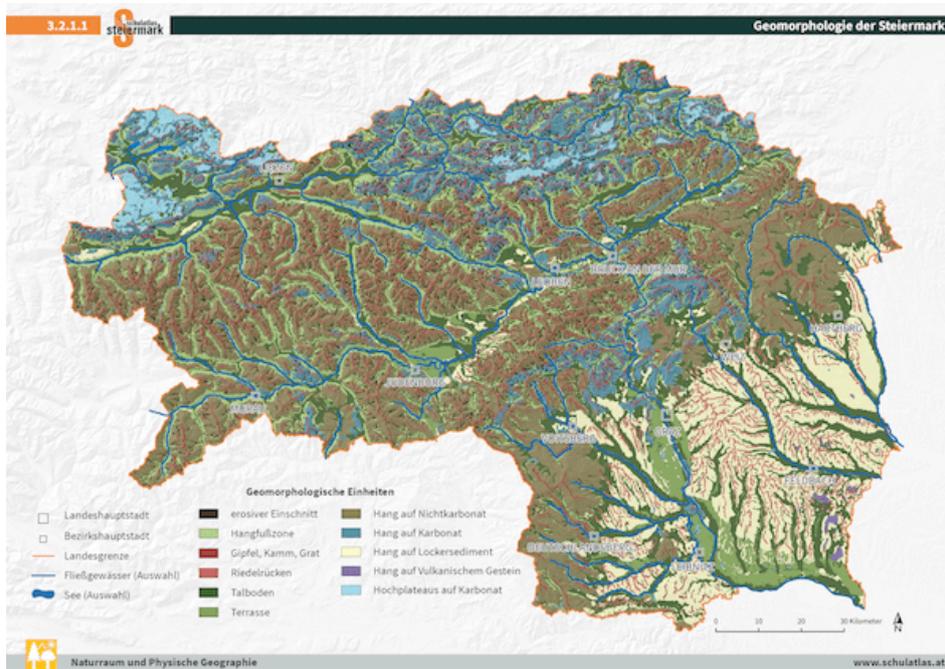


3.2.1 Formenwelt

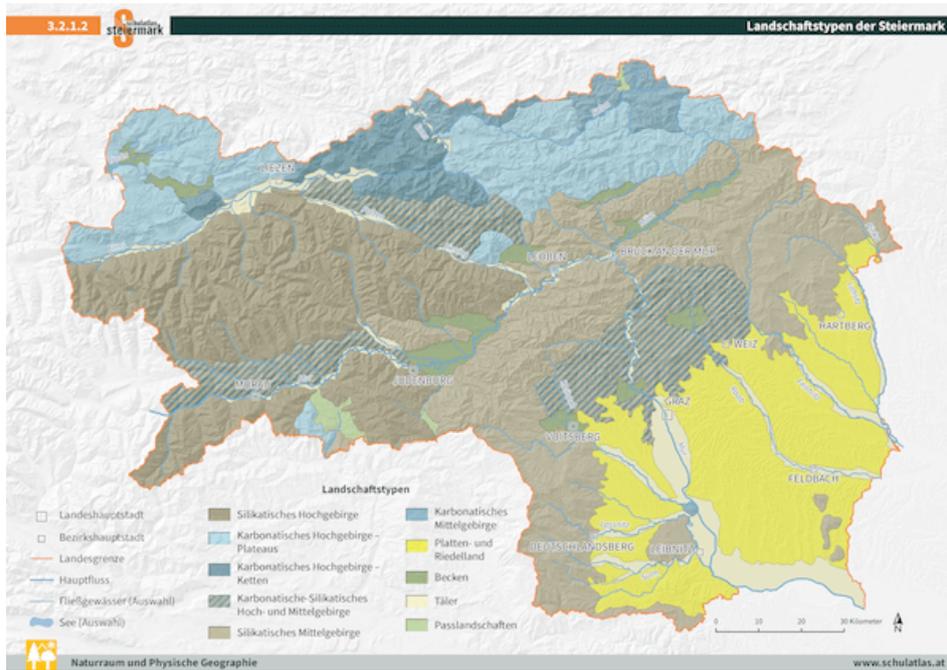
Einleitung

Das Kartenset „Formenwelt der Steiermark“ hat die Geomorphologie, also die Ausprägung der Landoberfläche der Steiermark, zum Inhalt. Die Karten helfen bei der Beantwortung von Fragen wie etwa: „Wo gibt es in der Steiermark geräumige, siedlungsfreundliche Talböden?“ oder „Welche Teile des Landes können als Hochgebirge bezeichnet werden?“ Die Karte „Geomorphologie der Steiermark“ wurde aus der „Geomorphologischen Karte 1 : 200 000“ abgeleitet, die über den Online-Shop des Schulatlas bestellt werden kann. Die Karte „Landschaftstypen der Steiermark“ teilt die Steiermark in 10 Einheiten auf, die vom Hochgebirge über das Platten- und Riedelland bis zu Tälern und Passlandschaften reichen.

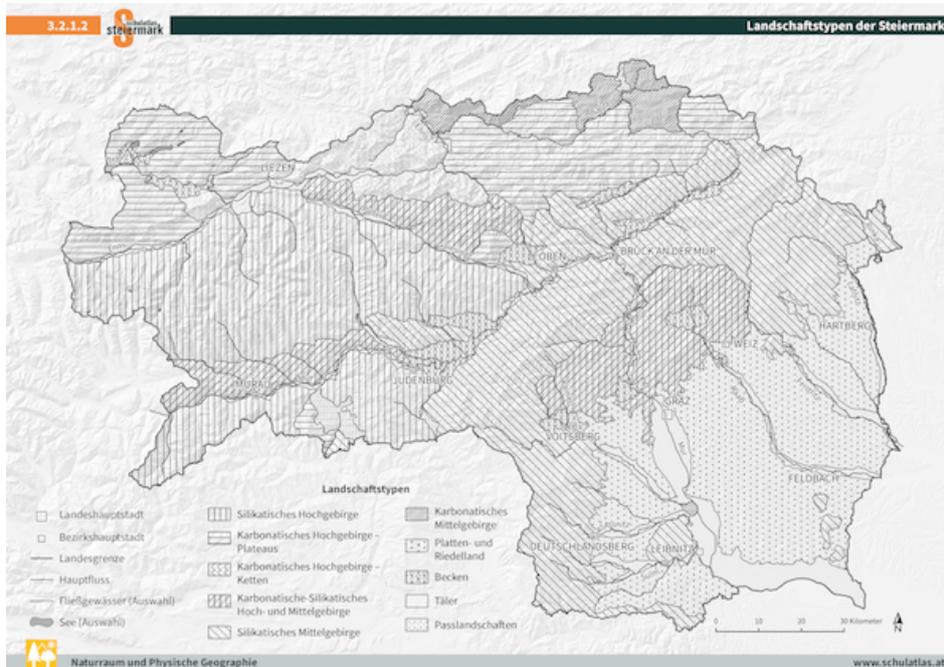
3.2.1.1 Geomorphologie der Steiermark



(Erklärung siehe Karte 3.2.1.2)



3.2.1.2 Landschaftstypen der Steiermark



Der Fokus des Kartensets „Formenwelt der Steiermark“ liegt auf der Geomorphologie, also den Oberflächenformen der Steiermark. Die Grundlage für die Karten ist eine Geomorphologische Karte 1 : 200 000, die über den Online-Shop des Schulatlas bestellt werden kann. Daraus abgeleitet sind folgende Karten:

- 3.2.1.1 Geomorphologie der Steiermark
- 3.2.1.2 Landschaftstypen der Steiermark, in Farb- und Schwarz-Weiß-Version

Karte 3.2.1.1 ist auch in einer Version mit eingetragenen Beispielgebieten verfügbar (unter Arbeitsmaterialien – Arbeitskarte 1), auf die sich die ausführlichen Erläuterungen beziehen. Diese Beispielgebiete orientieren sich an den Landschaftstypen, die in Karte 3.2.1.2 dargestellt sind.

Die geomorphologische Übersichtskarte 3.2.1.1 im A4 Format soll eine grobe Orientierung zur landschaftlichen Vielfalt der Steiermark bieten. Breite Täler, Plateaus der Nördlichen Kalkalpen, oder die sanften Formen des Riedellandes können auf einen Blick erfasst werden. Der Unterschied zwischen den karbonatischen Kettenhochgebirgen und karbonatischen Plateauhochgebirgen ist deutlich erkennbar. Die verschiedenen Talformen, abhängig davon, ob sich die Täler im Silikat-, Karbonat- oder Lockergestein befinden, können Gegenstand der Betrachtung sein.

Die Karte 3.2.1.2 zu den Landschaftstypen der Steiermark bietet den zweiten Zugang zum Thema: Die Steiermark ist in 10 Einheiten unterteilt, die vom Silikatischen Hochgebirge über das Platten- und Riedelland bis zu Tälern und Passlandschaften reichen. Die Einfärbung der verschiedenen Flächen in Kombination mit der Reliefkarte im Hintergrund bietet umfassende Informationen zur Landoberfläche der Steiermark. „Wo befinden sich die großen Becken, die für die menschliche Besiedelung eine große Rolle spielen?“, „Wo sind Karbonatisch-Silikatische Gebirge anzutreffen, die eine besonders abwechslungsreiche Landschaft bieten?“, sind etwa Fragen, die mit Hilfe dieser Karte beantwortet werden können.

Eine Kombination aus den beiden Zugängen bietet die geomorphologische Übersichtskarte mit eingetragenen Beispielgebieten. So kann in kompakter und einfacher Form ein komplexes Thema näher erklärt werden. Die Beispielgebiete stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit den 10 Landschaftstypen. Ein einleitendes Bild und der dazugehörige Ausschnitt aus der Geomorphologischen Karte 1 : 200 000 erleichtern den Zugang zu diesem spannenden Themenkreis, der in der folgenden ausführlichen Erläuterung seine Abrundung findet.

1. SILIKATISCHES HOCHGEBIRGE

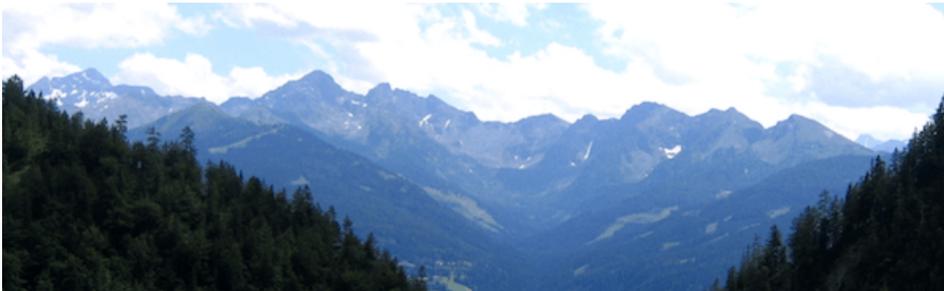
Zu den silikatischen Hochgebirgen gehören in der Steiermark die Niederen Tauern (Schladminger, Wölzer, Seckauer Tauern). Hochgebirgscharakter haben zum Teil auch die Gurktaler Alpen, Seetaler Alpen, Koralpe, Stubalpe und Gleinalpe.

Glaziale Formung

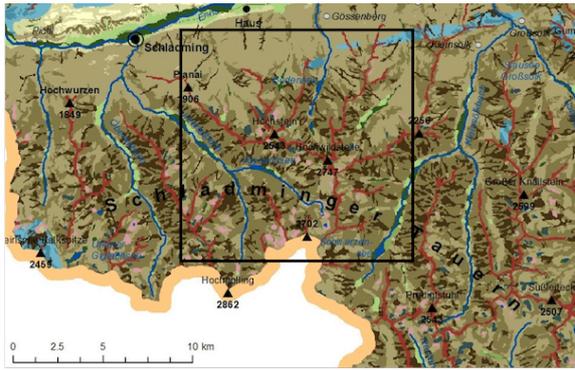
Die Formung durch das Eis

Wie im Karbonatischen (siehe 3. Karbonatische Hochgebirge), so sind auch im Silikatischen Hochgebirge die Spuren ehemaliger Vereisungen erkennbar. Während der Eiszeiten (die letzte war das Würm vor rund 70 000 bis 10 000 Jahren) waren die Alpen von einem Eisstromnetz durch- und überzogen. Im Gebirge formten die Gletscher Kare, die die Ursprungsstelle des Gletschers bildeten. Die Wände wurden durch das Eis abgeschürft und versteilt. Oft sind mehrere Kare übereinander angeordnet und bilden sogenannte Kartreppen. In den Karböden befinden sich häufig kleine Seen (z.B. Sonntagskarseen). Wenn von mehreren Seiten Kare an den Bergflanken ansetzten, blieben oft nur steile Grate oder spitze Gipfel übrig. Ein deutliches Gipfel-, Kamm- und Gratnetz ist typisch für silikatische Hochgebirge. In den Tälern lagen zum Teil mächtige Talgletscher und formten diese zu Trogtälern um (siehe Täler).

Zu den glazialen Formen gehören auch Moränenablagerungen, also Lockermaterial, das vom Gletscher transportiert und abgelagert wurde. Vor allem Endmoränen können in der Natur gut erkennbar sein, sind aber zu klein, um in der Karte dargestellt zu werden.



Blick von der Silberkaralm auf
 ca. 1250 m Höhe
 (Dachsteingruppe) Richtung
 SSE bis SSW in die
 Schladminger Tauern, links
 von der Bildmitte befindet sich
 der Höchststein, am linken
 Bildrand die Hochwildstelle
 (Aufnahmedatum: 13.07.2009,
 Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000
entsprechend dem Ausschnitt
1 auf der A4 Karte

Periglaziale Formung

Die Formung, die im Gletscher- und Eisumfeld stattfindet

Blockgletscher und Glatthänge sind die wichtigsten periglazialen Formen im in der Karte eingezeichneten Beispielgebiet. Blockgletscher sind durchfrorone Schuttströme, wobei an der Oberfläche kein Eis sichtbar ist, und der Schuttanteil überwiegt. Die meisten Blockgletscher der Steiermark sind reliktsch, d.h. sie befinden sich nicht in Bewegung und enthalten kein Eis mehr. Glatthänge entstehen durch sogenanntes Bodenfließen. Im Umfeld von vergletscherten Gebieten ist der Boden zum Teil bis in sehr große Tiefen gefroren, wohingegen die oberflächlichen Schichten dem Wechsel von Auftauen und Wiedergefrieren unterliegen, wodurch Material bewegt und sortiert wird. Vor allem kann aber der aufgetaute Bereich auf dem darunter liegenden gefrorenen bereits ab sehr geringen Neigungen abgleiten.

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Nach dem Abschmelzen der Gletscher fehlt der stabilisierende Druck des Eises und es setzen Massenbewegungen ein. Das langsame Abgleiten oder Absacken von Hangteilen oder ganzen Hängen führt u.a. zur Entstehung reich gegliederter Hänge (Hänge, deren Hangneigung auf kleinem Raum stark unterschiedlich ist)

oder Doppel- und Reihengraten (zwei oder mehrere Grate nebeneinander, in deren Mitte sich oft kleine Seen oder Vernässungszonen finden). Diese Prozesse dauern noch immer an.

Fluviatile Formung

Die Formung durch die Fließgewässer

Seit dem Abschmelzen des Eises wird das Gebiet vor allem fluviatil geformt. Aus den Seitentälern wurden zahlreiche Schwemm- und Murenkegel in die Haupttäler abgelagert. Da das Silikatgestein wenig wasserdurchlässig ist und daher das meiste Wasser oberflächlich abrinnt, wurden die Hänge zerschnitten und sind jetzt von zahlreichen erosiven Einschnitten und kleinen Kerbtälchen durchzogen. Von den Schmelzwässern der einstigen Gletscher abgelagertes Lockermaterial wurde im Nachhinein von den Fließgewässern zerschnitten, wodurch Terrassen entstanden sind.

Gravitative Formung

Die Formung, die durch die Schwerkraft gesteuert ist

Als das Klima nach der letzten Kaltzeit wieder wärmer wurde und die Gletscher abschmolzen, kam es neben langsamen Massenbewegungen auch zu zahlreichen Fels- und Bergstürzen. In hohen Lagen, vor allem dort, wo die Vegetation fehlt, sind erosive Rinnen als Steinschlagrinnen ausgeprägt. In diesen Bereichen ist die Wirkung der Frostsprengung besonders hoch, da die Temperaturen häufig um den Nullpunkt schwanken und es daher laufend zum Gefrieren und Wiederauftauen des Wassers kommt, was mit großen Volumenschwankungen einhergeht. Am unteren Ende der Steinschlagrinnen befinden sich meist Schuttkegel, die, wenn zahlreiche Rinnen nebeneinander angeordnet sind, zu Schutthalden zusammenwachsen können. Zur gravitativen Formung kann auch die Lawinentätigkeit gezählt werden, die meist eine Glättung der Hänge bewirkt.

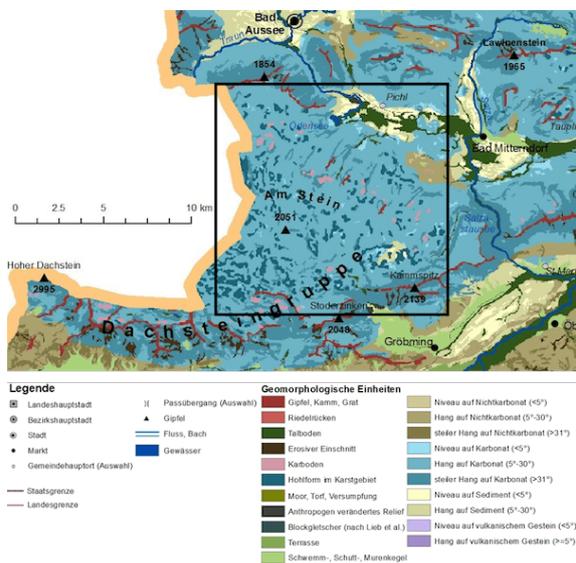
2. KARBONATISCHES HOCHGEBIRGE – PLATEAUS

Zu den karbonatischen Hochgebirgen des Plateautypus gehören in der

Steiermark die Dachsteingruppe, das Tote Gebirge, die Hochschwabgruppe, und die Mürzsteger Alpen (Schneealpe, Rax, Veitsch, z.T. Tonion).



Blick vom Fuß des Gjaidstein (OÖ) auf ca. 2700 m Höhe Richtung ENE bis ESE über das Plateau „Am Stein“, im Hintergrund ist der Gimming erkennbar (Aufnahmedatum: 14.07.2009, Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000 entsprechend dem Ausschnitt 2 auf der A4 Karte

Glaziale Formung

Die Formung durch das Eis

Die karbonatischen Hochgebirgsplateaus waren während der Kaltzeiten von Gletschern bedeckt. Da sich das Eis auf den Plateaus selbst aber relativ wenig bewegte, wurden die Formen erhalten, die es schon zuvor gegeben hat. Oft ist es schwierig, Karsthohlformen von glazialen Hohlformen zu unterscheiden, auch weil die Formen beides sein können: Zuerst wurde das Kalkgestein gelöst und es bildete sich z.B. eine Doline. Danach sammelte sich dort Schnee, der zu Eis umgeformt wurde, und die Doline wurde zum Ausgangspunkt für den Gletscher, also zum Kar. Als der Gletscher abgeschmolzen war, setzten wieder die Lösungsvorgänge ein, und die Form wurde als Doline weiter vertieft. Im Bereich der Randabfälle der Plateaus sind auch Trogtäler entwickelt, sie sind hier aber nicht so dominant wie im silikatischen Hochgebirge (siehe 1.

Silikatisches Hochgebirge). Anhand der Lage der Endmoränen ist erkennbar, dass die Vergletscherung in der Steiermark von West nach Ost stark abgenommen hat. So sind in der Hochschwabgruppe deutliche Trogtäler bis in die Haupttäler zu erkennen, im Bereich der Plateaus der Müzsteger Alpen reichen sie nur mehr bis an deren Rand.

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Die intensivste denudative Formung der Plateaus fand zur Zeit der Alpenhebung statt. Vorgänge der Flächenspülung, die nur unter viel wärmeren und feuchteren klimatischen Bedingungen stattgefunden haben können, führten zur Bildung von Altflächen, wie es die Plateaus der Kalkalpen sind.

Karst

Die Formung durch Lösungsverwitterung

Zu den wichtigsten auch aktuell wirkenden Prozessen zählt in diesem Gebiet die Verkarstung. Eine Karstlandschaft (siehe 3. Karbonatisches Hochgebirge – Ketten und 4. Karbonatisch-Silikatisches Mittelgebirge) ist durch bestimmte Eigenschaften gekennzeichnet und setzt ein Gestein voraus, das lösungsfähig ist und in dem Wasser versickern kann. Kalk ist zwar grundsätzlich wasserundurchlässig, weist aber meist viele Klüfte, Risse und Spalten auf. Das Gestein kann von Kohlensäure, also Wasser in Verbindung mit CO_2 aus der Luft, gelöst werden. Je nachdem, ob noch andere Gesteinsbestandteile vorhanden sind oder der Kalk sehr rein ist, ob eine Vegetationsbedeckung vorhanden ist oder nicht, ob es warm oder kalt ist, ob das Wasser schnell oder langsam fließt, entwickelt sich der Karst schneller und intensiver oder langsamer und weniger deutlich. Typisch ist für den Karst, dass es praktisch keine oberirdischen Fließgewässer gibt, da das Wasser sofort versickert, unterirdisch abfließt und dort große Reservoirs ausbilden kann. Eine wichtige Rolle spielen dabei wasserstauende Gesteine wie die Schiefer der Werfener Schichten, die, stark vereinfacht gesagt, die unterste Schicht der Nördlichen Kalkalpen bilden. Neben dieser speziellen hydrologischen Situation kommen im Karst besondere Formen vor: Oberirdisch sind das Hohlformen, die z.B. als Karren (längliche Eintiefungen, wenige cm breit) oder Dolinen (rundliche Hohlformen unterschiedlicher Größe) ausgeprägt sein können. Unterirdisch können sich im

Karst Höhlen oder ganze Höhlensysteme ausbilden. Charakteristisch für die Karstplateaus ist, dass es praktisch kein Kamm- und Gratnetz gibt. Lediglich am Rand der Plateaus gibt es einige markantere Grate und Gipfel.

Fluviatile Formung

Die Formung durch (oberirdische) Fließgewässer

Auf den Karbonatplateaus gibt es praktisch keine oberirdisch abfließenden Gewässer. Die wenigen Tälchen sind meist an die Einschuppung undurchlässiger Schichten und tektonische Störungen gebunden bzw. in der Nähe der Randabfälle anzutreffen. Auch die erosiven Einschnitte gruppieren sich an den Rändern der Plateaus.

Gravitative Formung

Die Formung, die durch die Schwerkraft gesteuert ist

Da in diesen Hochgebirgsregionen die Temperatur oft um den Nullpunkt schwankt, kommt es zu intensiver Frostsprengung. Erosive Rinnen, die sich vorwiegend an den Randabfällen befinden, sind meistens als Steinschlagrinnen ausgeprägt. Diese Rinnen decken sich häufig mit Lawinenbahnen. Oft finden sich in den Fußzonen der Plateaus Schuttkegel und Schutthalden, in der Karte erkennbar an den Hängen auf Sediment (beige Färbung).

3. KARBONATISCHES HOCHGEBIRGE – KETTEN

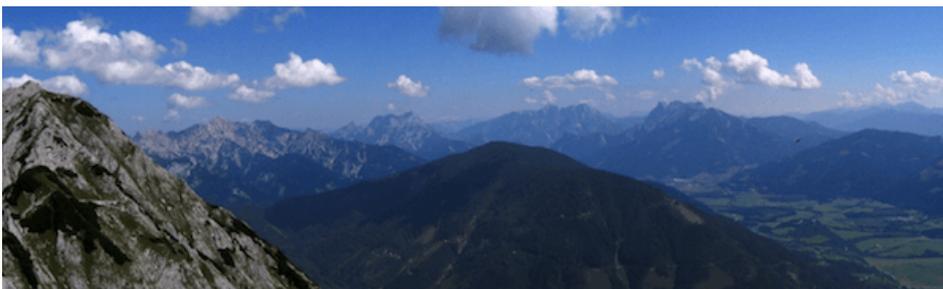
Zu den karbonatischen Hochgebirgen des Kettengebirgstypus gehören in der Steiermark der Grimming und die Ennstaler Alpen, sowie zum Teil die Eisenerzer Alpen und die Ybbstaler Alpen.

Der grundlegende Unterschied zu den Plateaus ist, dass hier Gipfel, Kämme und Grate deutlich hervortreten. Die wichtigste Ursache dafür liegt darin, dass dieses Gebiet tektonisch stark verformt wurde und von zahlreichen Störungszonen durchzogen ist. Die Tektonik förderte die Heraushebung einzelner Schollen und deren anschließende Zerschneidung.

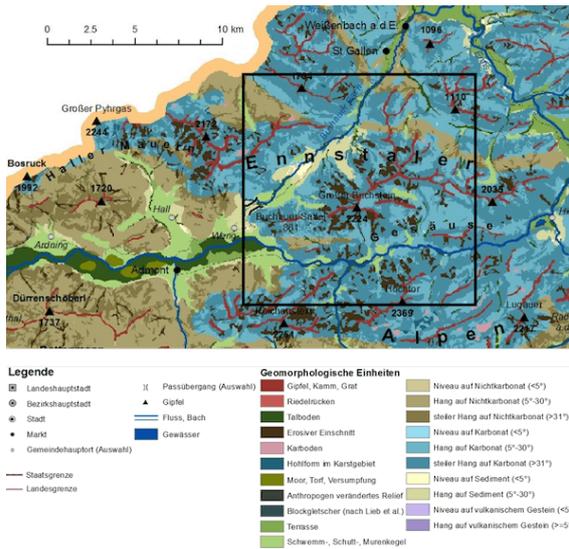
Glaziale Formung

Die Formung durch das Eis

Die karbonatischen Hochgebirgsketten wurden im Verlauf der Kaltzeiten intensiv von Gletschereis geprägt. Während die höchsten Gipfel aus den Eismassen hervorragten, bildeten sich an den Abhängen Kare und Trogtäler aus. Wo Gletscher von mehreren Seiten an einen Berg ansetzten entstanden schmale Grate und spitze Gipfel, gleich wie im silikatischen Hochgebirge (siehe 1. Silikatisches Hochgebirge). Besonders im Dolomit konnten sich in den Ansatzgebieten der Gletscher schöne Kare ausbilden. Die U-förmigen Trogtäler, durch die einst die Gletscher flossen, sind zwar nicht so häufig und dominant wie im Silikatgestein, aber dennoch deutlich erkennbar (siehe 9. Täler). Karst- und Glazialformenschatz überschneiden sich vielfach und aus Dolinen wurden Kare, bzw. Karräume wurden und werden von Karren und Dolinen gegliedert. Doch im Gegensatz zu den Karstplateaus, die ihr aktuelles Aussehen in erster Linie den Verkarstungsvorgängen verdanken, ist die Bedeutung der glazialen Formung im Bereich der Ketten-Karbonathochgebirge höher.



Blick vom Kitzstein 1925 m (W des Bosruck) Richtung E bis SE in die Ennstaler Alpen, im Vordergrund der aus Werfener Schiefen aufgebaute sanfte Pleschberg (1720 m), dahinter etwa in der Bildmitte das Hochtorn, rechts der Reichenstein, links der Buchstein



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000
entsprechend dem Ausschnitt
3 auf der A4 Karte

Karst

Die Formung durch Lösungsverwitterung

Wie auf den Karstplateaus (siehe 2. Karbonatisches Hochgebirge – Plateaus) spielt die Verkarstung in dieser Hochgebirgslandschaft auch aktuell eine besonders wichtige Rolle. Unterschiede in der Ausformung ergeben sich hier ebenso durch die verschiedenen Gesteine. So neigt Kalk zu Wandbildung und intensiver Verkarstung mit Karstformen wie etwa Karren (kleine längliche Eintiefungen) oder Dolinen (rundliche Hohlformen). Dolomit hingegen ist weniger wasserlöslich und das Wasser rinnt stärker oberflächlich ab. Dadurch entstehen steile Hänge, die von tiefen erosiven Einschnitten und Rinnen durchzogen sind und an deren Basis sich ausgedehnte Schuttansammlungen befinden, in der Karte erkennbar an den Schuttkegeln bzw. den Hängen auf Sediment.

Fluviatile Formung

Die Formung durch (oberirdische) Fließgewässer

Insbesondere im Bereich der Dolomitgesteine fließt Wasser auch oberirdisch ab. Dadurch sind diese Hänge von zahlreichen erosiven Einschnitten untergliedert. Zum Teil sind diese Tälchen so eng nebeneinander liegend, dass sie in der Karte beinahe flächig erscheinen. Längere Täler sind aber selten und meist an tektonische Störungen gebunden. Anders als im Bereich der Plateaugebirge

treten wieder häufiger Schwemm- und Murenkegel auf, da vor allem der Dolomit für reichlich Schuttangebot sorgt. Diese Prozesse finden auch rezent statt.

Gravitative Formung

Die Formung, die durch die Schwerkraft gesteuert ist

Intensive gravitative Formung fand im Zuge der Erwärmung nach der letzten Kaltzeit statt. Die Eismassen hatten die Wände abgeschliffen und versteilt, aber zunächst auch noch gestützt. Mit dem Abschmelzen der Gletscher fehlte jegliche Stabilisierung, und zahlreiche Berg- und Felsstürze waren das Resultat.

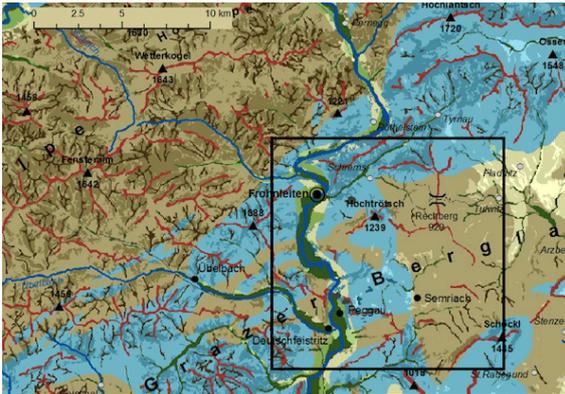
Aufgrund der klimatischen Bedingungen im Hochgebirge ist die Frostsprengung als aktueller formender Prozess von besonderer Bedeutung. Das derartig gelockerte Material folgt aufgrund der steilen Hänge der Schwerkraft und es bilden sich Steinschlagrinnen und an deren unterem Ende Schuttkegel aus. Sind mehrere Steinschlagrinnen nebeneinander angeordnet, wachsen die Schuttkegel zu Schutthalden zusammen. Da sich in den karbonatischen Kettengebirgen aufgrund klimatischer Voraussetzungen hohe Schneemengen ansammeln können und ausreichend steile Hänge vorhanden sind, gehören Lawinen ebenfalls zu den wichtigen rezenten Formungsprozessen in diesen Gebieten. Die meisten Lawinenabbrüche finden auf Hängen mit einer Neigung von 30° bis 45° statt. Ab etwa 20° können sich Lawinen entwickeln, bei über 60° Hangneigung können sich keine größeren Schneemassen mehr ansammeln.

4. KARBONATISCH-SILIKATISCHES HOCH- und MITTELGEBIRGE

Zu den karbonatisch-silikatischen Hoch- und Mittelgebirgen gehören in der Steiermark das Grazer Bergland, und zum Teil die Murberge, die Gurktaler Alpen und die Eisenerzer Alpen. Der Großteil der karbonatisch-silikatischen Gebirge weist Mittelgebirgscharakter auf, die Eisenerzer Alpen gehören jedoch zu den Hochgebirgen (siehe 1. - 3. Hochgebirge).



Blick vom Haneggkogel (1088 m) Richtung ENE bis ESE, am rechten Bildrand der Schöckl, links davon der Hochtrötsch, am linken Bildrand im Hintergrund der Hochlantsch (Aufnahmedatum: 31.12.2009, Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000 entsprechend dem Ausschnitt 4 auf der A4 Karte



Periglaziale Formung

Die Formung, die im Gletscher- und Eisumfeld stattfindet

Die periglaziale Formung fand in erster Linie während der Eiszeiten statt, als große Teile der Steiermark von Eis bedeckt waren. In den verkarsteten Gebieten trug das Gefrieren bis in tiefe Bodenschichten und das zeitweilige Auftauen der oberen Bereiche zur Bildung von Trockentälern (siehe unten) bei, da das Wasser, das normalerweise rasch über die Klüfte in den Untergrund versickert wäre, nun gezwungen war, an der Oberfläche zu bleiben und oberirdisch abzufließen.

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Im Gebiet sind zahlreiche Niveaus erkennbar, die auf die ruckweise Hebung der

Alpen zurückzuführen sind. Diese Niveaus stellen alte Landoberflächen dar. Aktuell kommen denudative Prozesse z.B. im Bereich der leichter verwitterbaren Schiefer vor, etwa in Form von Rutschungen. Die Verzahnung und die Abwechslung zwischen karbonatischem und schiefriem Gestein trägt ebenfalls zu instabilen Verhältnissen bei.

Karst

Die Formung durch Lösungsverwitterung

Verkarstungsprozesse spielen auch aktuell in den karbonatischen Anteilen eine bedeutende Rolle. Da die Oberfläche aber meist von Vegetation bedeckt ist, es sich also um sogenannten bedeckten oder grünen Karst handelt, können sich die Karstformen nicht so deutlich ausbilden wie auf nacktem Karst (siehe 2. Karbonatische Hochgebirge), doch vor allem in den Bereichen der Plateaus sind durchaus gut ausgebildete Formen wie etwa Dolinen anzutreffen (z.B. Tannebenstock bei Peggau). Im Kalk sind schroffe Wände wie z.B. die Rote Wand angelegt, auch enge Klammern (z.B. Weizklamm) sind kennzeichnend für die Kalkgesteinsanteile dieses Bereiches. Trockentäler (Täler, die heute kein Fließgewässer mehr beherbergen), Blindtäler (Fließgewässer, die aus Gebieten mit wasserundurchlässigem Gestein kommen und im Kalkgestein unterirdisch weiterfließen) und Sacktäler (wo Quellen aus dem Karbonatgestein austreten) sind spezielle Talformen in Zusammenhang mit dem Karst. Ein schönes Beispiel für ein Blindtal ist das Tal des Lurbaches, der bei Semriach im Lurgrotten-Höhlsystem unterirdisch weiterfließt. Diese weit verzweigte Höhlenanlage zwischen Semriach und Peggau ist die wohl bekannteste von zahlreichen weiteren Höhlen, die zu den typischen Karsterscheinungen gehören.

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Die auch aktuell wirkende Prägung der Landschaft durch oberirdisch abfließendes Wasser ist im Bereich der Karbonatisch-Silikatischen Hoch- und Mittelgebirge sehr deutlich. Zahlreiche tiefe erosive Einschnitte und Kerbtäler untergliedern die Hänge. Durch den komplexen geologischen Bau – verkarstungsfähige Kalke und weniger widerstandsfähige silikatische Gesteine sind eng miteinander verwoben – entstand ein abwechslungsreiches Bergland. Grob vereinfacht kann gesagt werden, dass schroffe Formen in Zusammenhang

mit Kalkgestein, und sanfte in erster Linie mit Schiefen in Verbindung stehen. In die größeren Täler wurden auch Schwemm- und Murenkegel abgelagert. Im Murtal befinden sich größere Terrassen, die im Abschnitt 9. Täler genauer erläutert werden, da sie nicht in erster Linie für Karbonatisch-Silikatische Mittelgebirge typisch sind.

Gravitative Formung

Die Formung, die durch die Schwerkraft gesteuert ist

Die Lagerung der Gesteine unterschiedlicher Widerstandskraft begünstigen diverse gravitative Vorgänge. Die Reliefenergie, d.h. der Unterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Punkt eines betrachteten Gebietes, ist in den Mittelgebirgsanteilen nicht mehr so hoch wie in den Hochgebirgsanteilen. Trotzdem bildeten sich auch hier vor allem im Kalkgestein recht steile und teils hohe Wände aus, die von Steinschlaggrinnen untergliedert werden. In den Fußzonen dieser Bereiche sind Schuttkegel oder Schutthalden anzutreffen. Auch diese sind hier nicht so deutlich erkennbar wie jene im Hochgebirge, da sie meist relativ rasch von Vegetation bedeckt werden.

5. SILIKATISCHES MITTELGEBIRGE

Zu den silikatischen Mittelgebirgen gehören in der Steiermark die Mürztaler Alpen, die Murberge, das Steirische Randgebirge (Fischbacher Alpen, Wechsel, Bucklige Welt, Joglland, Possruck, Koralpe, Stubalpe, Gleinalpe), der Sausal, sowie zum Teil die Seckauer Tauern und die Seetaler Alpen.

Glaziale Formung

Die Formung durch das Eis

Glaziale Formung ist eher typisch für Hochgebirge. Die höchsten Erhebungen des Steirischen Randgebirges, die eigentlich den Hochgebirgen zugerechnet werden müssen, waren zwar während der Kaltzeiten von Eis bedeckt, doch auch in diesen Bereichen sind die glazialen Formen von sehr untergeordneter Bedeutung. Kare kommen etwa im Bereich der Koralpe vor.

Periglaziale Formung

Die Formung, die im Gletscher- und Eisumfeld stattfindet

Die periglaziale Formung spielte vor allem zu der Zeit, als die Hochgebirge der Steiermark vereist waren, in der restlichen Steiermark eine wichtige Rolle (siehe 7. Platten- und Riedelland). In den Mittelgebirgen gab es zu dieser Zeit keinen Wald und nur spärliche Vegetation. Auch heute sind Vorgänge wie das Bodenfließen (= Solifluktion) an der Formung der Landschaft beteiligt.

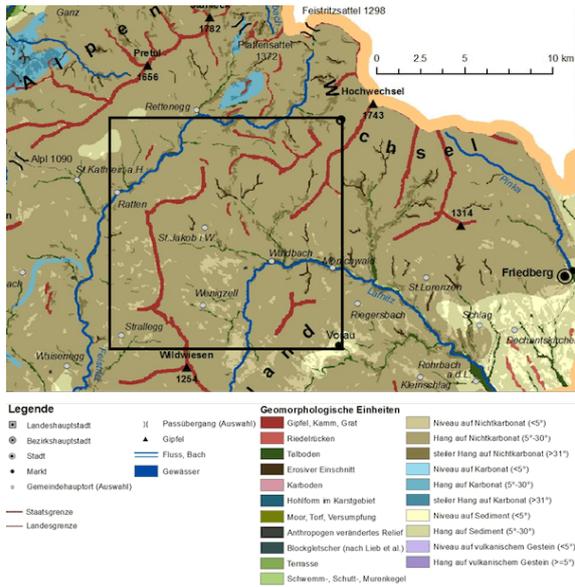
Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Große Teile der steirischen Mittelgebirge wurden vor langer Zeit durch sogenannte denudative Prozesse geformt. Diese langsamen Vorgänge in Gestein und Erdreich laufen über längere Zeit ab. Vor allem die sanften breiten Rücken, etwa im Bereich des Wechsels oder auch der Koralpe, sind auf alte Landoberflächen zurückzuführen. Die Hebung der Alpen erfolgte nicht kontinuierlich, sondern ruckartig, wodurch mehrere übereinander angeordnete Flächen entstanden, die zu einer Zeit geformt wurden, als im Gebiet der Alpen ein warm-feuchtes Klima mit intensiver, tiefgreifender chemischer Verwitterung herrschte, ähnlich wie in heutigen randäquatorialen Bereichen.



Blick etwas südlich des Hochwechsels auf ca. 1700 m Höhe Richtung WNW bis WSW (Aufnahmedatum 15.08.2007, Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000
entsprechend dem Ausschnitt
5 auf der A4 Karte

Natürlich spielt in diesem Zusammenhang auch das Gestein eine entscheidende Rolle, das vor allem im Bereich des Wechsels wenig widerstandsfähig ist und deshalb sanfte Formen begünstigt. Die breiten Gipfelregionen sind häufig unbewaldet, was aber vor allem durch menschlichen Einfluss, nämlich durch Rodung und Nutzung als Weideland, bedingt ist. Die Situation im Mittelgebirgsbereich der Gleinalpenregion unterscheidet sich ein wenig davon: Hier sind kaum breite Gipfelbereiche zu finden und die Zerschneidung der Hänge durch erosive Einschnitte und tiefe Kerbtäler ist viel intensiver. Auf der Übersichtskarte ähnelt dieser Bereich den silikatischen Hochgebirgen, die Hangfußzonen sind aber nicht so deutlich ausgeprägt, weil hier keine Trogtäler mit U-förmigem Querschnitt, sondern V-förmige Kerbtäler vorkommen (siehe 9. Täler). Diese stärkere Zerschneidung liegt unter anderem an einem komplexeren Entwässerungssystem. Dieses steht wiederum in Zusammenhang mit der Lage des Hauptgewässers, der Mur, und mit der Entwässerung im benachbarten Kalkgestein des Grazer Berglandes.

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Zur wichtigsten rezenten (also seit jüngster Zeit wirkenden) Formung gehört jene durch das oberflächlich abfließende Wasser. In den oberen Hangbereichen haben sich flache Quellmulden gebildet. Vor allem in den mittleren und unteren Bereichen der Hänge sind die Gewässer zum Teil tief eingeschnitten und bilden Kerbtäler mit V-förmigem Querschnitt aus. In der Karte sind diese Täler an den

erosiven Einschnitten oder schmalen Talböden und den umgebenden steilen Hängen erkennbar. Auch Schwemm- und Murenkegel sind im Silikatischen Mittelgebirge anzutreffen, wenn auch in geringeren Ausdehnungen als in den gletscherüberformten Landschaften (siehe z.B. 1. Silikatische Hochgebirge).

Gravitative Formung

Die Formung, die durch die Schwerkraft gesteuert ist

Da die Hänge in diesen sanften Mittelgebirgen nicht so steil sind und die Temperaturen aufgrund der geringeren absoluten Höhen bereits höher sind, weswegen der Frostwechsel nicht mehr so intensiv ist, sind Vorgänge wie Lawinen und Steinschlag nicht mehr so bedeutend wie in den Hochgebirgen (siehe 1. – 4. Hochgebirge). Vor allem aber bremsen der Bewuchs gravitative Vorgänge, da der Großteil der Mittelgebirge bewaldet ist. Trotzdem kann es in diesen Gebieten zu Lawinenabgängen und auch Felsstürzen kommen.

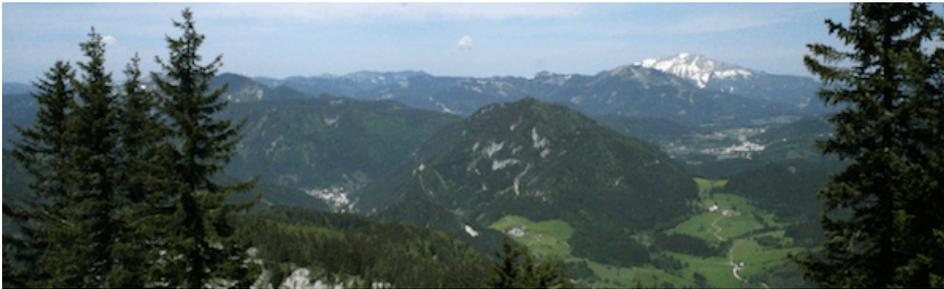
6. KARBONATISCHES MITTELGEBIRGE

Zu den karbonatischen Mittelgebirgen gehören in der Steiermark die Türitzer Alpen, Teile der Ybbstaler und der Mürzsteiger Alpen, und der Wildoner Berg. Der größte Teil der überwiegend bewaldeten karbonatischen Mittelgebirge liegt im Nordosten der Steiermark, lediglich die Kalkplatte des Wildoner Berges, die ebenfalls Mittelgebirgscharakter aufweist, befindet sich am Rande des Leibnitzer Feldes.

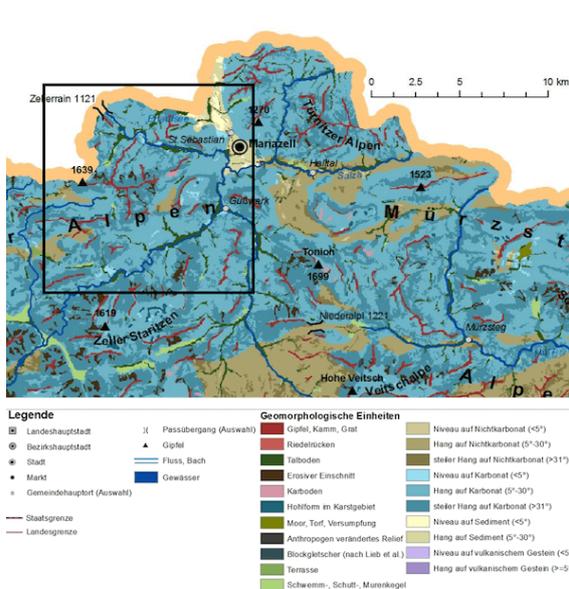
Periglaziale Formung

Die Formung, die im Gletscher- und Eisumfeld stattfindet

Die periglaziale Formung spielte auch in den karbonatischen Mittelgebirgen zu der Zeit, als große Teile der Steiermark vergletschert waren, eine wichtige Rolle. Damals trug das Gefrieren bis in tiefe Bodenschichten und das zeitweilige Auftauen der oberen Bereiche zur Bildung von erosiven Einschnitten und Tälern bei, da das Wasser, das normalerweise rasch über die Klüfte in den Untergrund versickert wäre, nun gezwungen war, an der Oberfläche zu bleiben und oberirdisch abzufließen.



Blick von der Tonion auf ca. 1690 m Höhe Richtung NNW bis WNW (Aufnahmedatum 21.05.2009, Marion Schneider & Christoph Aistleitner)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000 entsprechend dem Ausschnitt 6 auf der A4 Karte

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Auch in den Karbonatischen Mittelgebirgen sind Niveaus (z.B. Tonion) erkennbar, die vor langer Zeit entstanden sind. Sie sind auf die ruckweise Hebung der Alpen zurückzuführen und stellen alte Landoberflächen dar (siehe 2. Karbonatisches Hochgebirge – Plateaus und 5. Silikatisches Mittelgebirge). Neben den Plateaus treten häufig Einzelberge auf, die zum Teil kegelförmige

(z.B. Zeller Hut), zum Teil kammförmige Gipfelbereiche besitzen. Charakteristisch erscheint im Kartenbild daher für Karbonatische Mittelgebirge der Steiermark, dass auf recht kleinem Raum sowohl kleinere Plateaus, als auch Kämme und Einzelgipfel auftreten, und daher keine Unterteilung wie für das Karbonatische Hochgebirge verwendet wird.

Karst

Die Formung durch Lösungsverwitterung

Verkarstungsprozesse spielen aktuell eine bedeutende Rolle. Da die Landschaftsoberfläche meist von Vegetation bedeckt ist, es sich also um sogenannten bedeckten oder grünen Karst handelt, können sich die Karstformen jedoch nicht so deutlich ausbilden wie auf nacktem Karst (siehe 2. und 3. Karbonatisches Hochgebirge). Besonders in den Bereichen der Plateaus sind jedoch auch gut ausgebildete Formen wie etwa Dolinen, das sind rundliche Hohlformen, anzutreffen. Neben Karsterscheinungen die an der Erdoberfläche auftreten, wie Dolinen oder auch Karren (kleinere, längliche Eintiefungen), kommen unterirdisch Höhlen vor. Ortsbezeichnungen, die Namen wie beispielsweise „Schacht“ oder „Loch“ tragen, weisen darauf hin.

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Besonders ausgeprägt ist im Bereich der karbonatischen Mittelgebirge die auch aktuell wirkende Formung der Landschaft durch oberirdisch abfließendes Wasser. Das allgemeine Landschaftsbild ist durch tiefe Kerbtäler gekennzeichnet, und Hänge werden von deutlichen erosiven Einschnitten untergliedert. Neben Kerbtälern kommen aber ebenso geräumige Sohlentäler einerseits, und klammartige Einschnitte andererseits vor (siehe 9. Täler). In die größeren Täler wurden auch Schwemm- und Murenkegel abgelagert.

Gravitative Formung

Die Formung, die durch die Schwerkraft gesteuert ist

Die verglichen mit den Hochgebirgen geringere Reliefenergie (das ist der

Unterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Punkt eines betrachteten Gebietes) bedeutet, dass die Wirkung der gravitativen Vorgänge nicht mehr so bedeutend ist. Im Gegensatz zu den Silikatischen Mittelgebirgen (siehe 5. Silikatisches Mittelgebirge) sind aber aufgrund der Gesteinseigenschaften zum Teil recht steile und teils auch hohe Wände ausgebildet. Diese sind häufig von Steinschlagrinnen untergliedert, und am Fuße der Wände sind Schuttkegel oder, wenn mehrere Kegel zusammenwachsen, Schutthalden anzutreffen. Da sie jedoch meist relativ schnell von Vegetation bedeckt werden, sind diese Formen nicht so deutlich erkennbar wie sie es im Hochgebirge sind (siehe 3. Karbonatisches Hochgebirge).

7. PLATTEN- UND RIEDELLAND

Zum Platten- und Riedelland gehören in der Steiermark das Weststeirische und das Oststeirische Riedelland. Einzelne Riedel kommen auch in inneralpinen Becken vor (z.B. Seckauer Becken).

Das Platten- und Riedelland besteht vor allem aus den Verwitterungs- und Ablagerungsprodukten der sich hebenden Alpen. Schotter, Sande und Tone wurden von Flüssen oder in Seen, zum Teil auch in dem immer wieder eindringenden und sich wieder zurückziehenden Meer, abgelagert. Im weiteren Verlauf kühlte das Klima ab und die nun dominierende linienhafte Erosion bewirkte die Zerschneidung der Ablagerungen. Während der anschließenden periglazialen Prägung (siehe unten) wurden auch Terrassen aufgeschüttet, die zum Teil sehr große Ausmaße annehmen konnten. Diese Terrassen stammen nicht aus der letzten Kaltzeit, sondern sind älter, daher bereits stark denudativ und erosiv überformt, und werden als „Platten“ bezeichnet.

Periglaziale Formung

Die Formung, die im Gletscher- und Eisumfeld stattfindet

Während der Eiszeiten, als große Teile der Steiermark von Eis bedeckt waren (siehe 1.-4. Hochgebirge), wurde das Riedelland vor allem von periglazialen Vorgängen geprägt. So wurde etwa Feinmaterial durch den Wind von den Gletschervorfeldern ausgeblasen und auf den Terrassen des Riedellandes abgelagert. Je nach Beschaffenheit dieses Feinmaterials spricht man von Löss

oder Staublehm. Löss ist für sehr fruchtbare Böden verantwortlich, Staublehm wie auf den Riedelland-Terrassen bedeutet hingegen oft schlechte landwirtschaftliche Nutzbarkeit.

Eine weitere Form, die zu dieser Zeit entstanden ist, sind Dellen: halbrunde Mulden im oberen Hangbereich, im Ursprungsbereich von Einschnitten. Sie sind durch die Wirkung des Bodenfließens entstanden, als tiefe Bodenschichten gefroren waren und oberflächliche zumindest zeitweise auftauten. Da das Wasser von den oberen Schichten nicht versickern konnte, hatten diese eine breiartige Konsistenz und konnten bereits bei niedriger Hangneigung auf der darunter liegenden gefrorenen Schicht langsam abgleiten.

Die Bildung von Talasymmetrien kann ebenfalls auf die periglaziale Formung des Bodenfließens zurückgeführt werden. Dadurch, dass die sonnseitigen Hänge stärker auftauten, wurden sie zu flacheren Hängen umgeformt, die schattseitigen Hänge blieben gefroren und somit steiler.

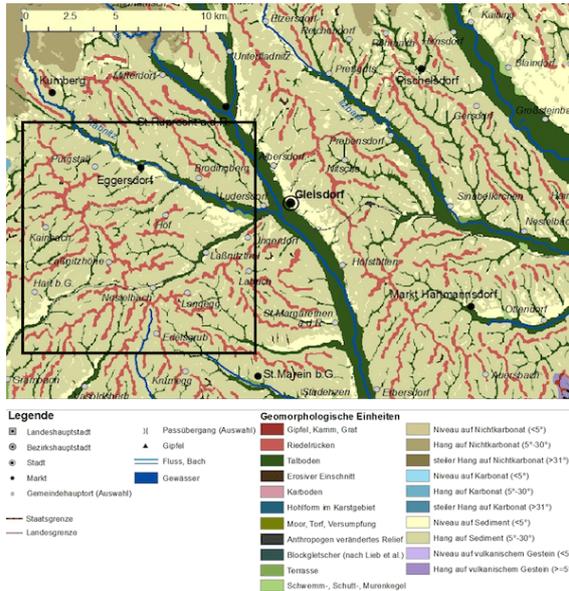
Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Rutschungen in den Randbereichen der Riedel und Platten führten zur Ausbildung von Hangschleppen, das sind sehr sanft vom Hang in das Tal überleitende Lockersedimentablagerungen. Generell ist im Riedelland aufgrund der geologischen Beschaffenheit die Gefahr von Rutschungen sehr hoch. Vor allem starke Regenfälle über längere Zeit können den Boden bis in größere Tiefen destabilisieren und so Hangrutschungen schon bei sehr geringen Hangneigungen verursachen. Das ist mit ein Grund, warum sich viele Siedlungen auf den breiten, sanften Riedelrücken befinden.



Blick von Neuberg –
 Wolfgruben (nördlich Nitscha)
 auf ca. 450 m Höhe Richtung
 NE bis SE in das Oststeirische
 Riedelland (Aufnahmedatum:
 24.07.2011, Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000
entsprechend dem Ausschnitt
7 auf der A4 Karte

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Die Formung durch das oberflächlich abfließende Wasser ist neben den Rutschungen der aktuell am stärksten wirkende Prozess. Vor allem die unteren Hangbereiche sind stark in sogenannte Tobel zerschnitten – das sind kurze Tälchen mit steilen Hängen. An den Ausgängen der erosiven Einschnitte bzw. der Kerbtäler kommen auch Schwemmkegel vor. In den Tälern des Riedellandes ist das Phänomen der Flussverschleppung zu beobachten. Das bedeutet, dass Nebenflüsse mehr oder weniger parallel neben dem Hauptfluss entlang fließen und spitzwinkelig in diesen einmünden. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Flüsse viel Lockermaterial mitführen, das bei Hochwasser im Uferbereich abgelagert wird. Dadurch entsteht an den Seiten der Gewässer ein Damm und das Flussbett kann schließlich sogar höher zu liegen kommen, als der umliegende Talboden. Ohne Flussregulierungen würde dieser Prozess auch heute noch stattfinden. In den Tälern sind auch Terrassen zu finden, deren Material während der Kaltzeiten von den Fließgewässern abgelagert wurde. Als das Klima wieder wärmer wurde und dadurch Niederschlagsmengen anstiegen, schnitten sich die Gerinne in das Lockermaterial ein (siehe 9. Täler).

8. BECKEN

Zu den Becken gehören in der Steiermark das Ausseer, das Mitterndorfer, das Judenburg-Knittelfelder, das Trofaiacher, das Aflenzer, das Köflach-Voitsberger, das Gratwein-Gratkorner und das Passailer Becken, sowie das Untere und Mittlere Mürztal.

Die Becken der Steiermark verdanken ihr Entstehen endogenen Kräften, d.h. Kräften, die aus dem Erdinneren wirken. Sie liegen zum Teil an tektonischen Störungszonen bzw. sind in der Hebung der Alpen zurückgebliebene oder sogar etwas hinabgedrückte Bereiche.

Glaziale Formung

Die Formung durch das Eis

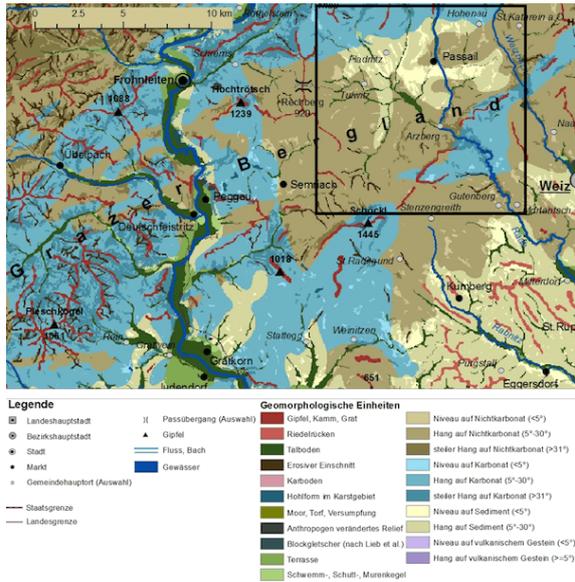
In den Becken von Aussee und Mitterndorf, die während der Kaltzeiten mit Eis gefüllt waren, sind deutliche Spuren dieser Vereisung erkennbar und sogar landschaftsprägend. Altausseer See, Grundlsee und Ödensee sind alte Zungenbecken, die dadurch entstanden sind, dass die Gletscher zum einen die Talbereiche tiefer ausgeschürft, zum anderen Lockermaterial vor sich hergeschoben haben, das an deren Ende schließlich in Form von Endmoränen liegen blieb. Nach dem Abschmelzen der Gletscher wurden die so geschaffenen Becken mit Wasser gefüllt. Die aufgefädelt liegenden Seen Kammer-, Toplitz- und Grundlsee sind zudem an eine tektonische Störungslinie gebunden.

Neben den Moränenwällen, die nicht nur am vorderen Ende der Gletscher, sondern auch an deren Seiten aufgebaut und abgelagert wurden, werden die Becken von Moränendecken geprägt: Die Gletscher überfuhren das zuvor vorhandene Lockermaterial, zum Teil ältere Moränenablagerungen, zum Teil Ablagerungen von Flüssen, und schufen eine sanftwellige Oberfläche.



Blick vom Rechberg von etwa 900 m Höhe Richtung ENE bis SSE in das Passailer Becken (Aufnahmedatum: 18.05.2008, Gerhard Lieb)

26



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000
entsprechend dem Ausschnitt
8 auf der A4 Karte

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Denudative Formung spielt sich auch aktuell vor allem an den Beckenrändern ab, wo sich Hangschleppen, also allmähliche Übergänge von den Hängen zu den Flachbereichen aus Lockermaterial, ausbilden können. Zum Teil sind in den Becken Riedel (siehe 7. Platten- und Riedelland) zu finden, die ebenfalls rutschungsgefährdet sein können.

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Die Entwässerung der Becken kann, wie etwa im Fall des Mitterndorfer Beckens, das zwei Talwasserscheiden aufweist, recht komplex sein. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch die geologische Beschaffenheit, vor allem wenn verkarstungsfähiges Gestein beteiligt ist.

Viele Becken weisen Terrassen auf. Die wohl deutlichsten sind im größten inneralpinen Becken der Steiermark, dem Judenburg-Knittelfelder Becken, anzutreffen. Die Entstehung der Terrassen stand dabei im Zusammenhang mit der eiszeitlichen Vergletscherung: Während der Kaltzeiten wurde von den Gletscherschmelzwasserflüssen Material aufgeschüttet. Als das Klima wieder wärmer und dadurch der Niederschlag höher wurde, schnitten sich die Gerinne

in das zuvor abgelagerte Material ein. So konnten sich mehrere Terrassen übereinander ausbilden, wobei die höher gelegenen generell älter sind als die tiefer liegenden. Mitunter kommen auch sehr große Schwemm- und Murenkegel in den Becken vor (z.B. Westteil des Trofaiacher Beckens), die ebenfalls während der Kaltzeiten entstanden sind und anschließend wieder zerschnitten wurden. Zum Teil überlagern sich auch Schwemmkegel und Terrassen.

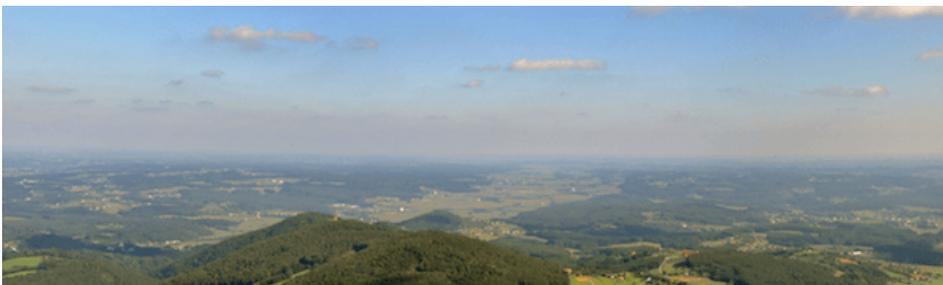
In den Karten sind Becken in der Regel an großflächigen Talbereichen und Niveaus oder Hängen auf Sediment zu erkennen. Das im Ausschnitt gezeigte Beispiel des Passailer Beckens, oder auch das Ausseer Becken, sind anhand der charakteristischen Verteilung der Hänge auf Lockermaterial erkennbar.

Anthropogene Formung

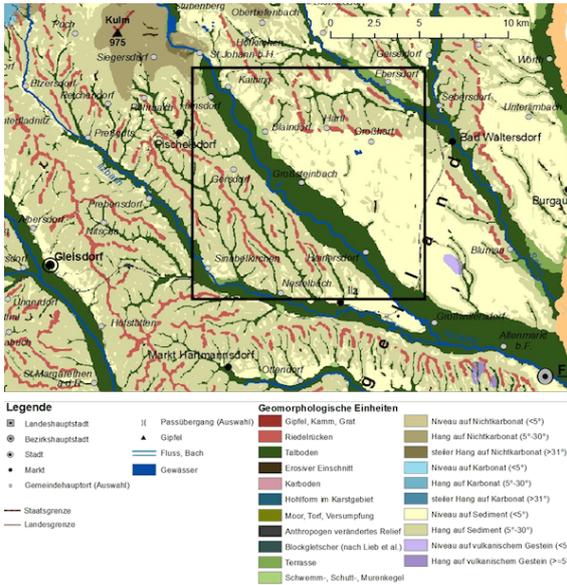
Die Formung durch den Menschen

Sehr deutlich ist der Einfluss des Menschen auf die Erdoberfläche im Köflach-Voitsberger Becken zu erkennen, wo die Landschaft durch den Kohlebergbau entscheidend umgestaltet wurde. Natürlich ist auch in anderen Regionen, auch außerhalb der Becken, die Formung durch den Menschen nicht unbedeutend, doch in Bereichen höherer Besiedlungsdichte wie in Becken und Tälern tritt sie besonders augenscheinlich zutage. In geomorphologischer Hinsicht sind vor allem Gebiete, in denen Rohstoffabbau im Tagbau durchgeführt wurde oder wird (siehe Themenatlas 3.1), direkt von menschlicher Hand geformt und weisen somit anthropogene Formen auf.

9. TÄLER



Blick vom Weg auf den Kulm bei Weiz auf ca. 800 m Höhe Richtung SE bis S in das Feistritztal in der Bildmitte (Aufnahmedatum: 22.08.2010, Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000
entsprechend dem Ausschnitt
9 auf der A4 Karte

Die wichtigsten größeren Täler der Steiermark sind das Obere, Mittlere und Untere Ennstal, das Paltental, das Liesingtal, das Pölstal, das Obere, Mittlere und Untere Murtal, das Grazer Feld, das Leibnitzer Feld, das Kainachtal, das Lassnitztal, das Sulmtal, das Raabtal, das Feistritztal, und das Lafnitztal.

Die Talanlage wird wesentlich durch Bruch- oder Störungslinien und das Gestein beeinflusst. So orientieren sich etwa die Täler von Enns und Salza bzw. Mur und Mürz entlang der großräumigen Störungslinien der Nördlichen Längstalfurche bzw. der Norischen Senke. Deutliche Unterschiede ergeben sich auch je nach Gestein: Im Kalkgestein gibt es generell weniger und kürzere Täler, im Silikatgestein sind meist lange, verzweigte Talsysteme ausgebildet, im Lockersediment sind breite Täler typisch.

Glaziale Formung

Die Formung durch das Eis

Die glaziale Talformung während der letzten Kaltzeit reichte in der Steiermark in den Haupttälern entlang des Ennsgletschers etwa bis Hieflau, an einem Seitenarm in das Paltental, entlang des Murgletschers bis vor Judenburg. Daneben gab es bedeutendere Lokalvergletscherung in der Hochschwabgruppe, den Mürzsteger, Ennstaler, Eisenerzer und Seetaler Alpen, sowie den Seckauer Tauern. Trogtäler sind die typischen Täler dieser Bereiche (siehe 1. – 4. Hochgebirge). Sie wurden von Gletschern geschaffen, die das ursprünglich vorhandene Tal ausschürften und vertieften. Das im Querschnitt U-

förmige Trogtal besitzt einen relativ breiten, flachen Trogtalboden, häufig sind Schwemm- oder Murenkegel anzutreffen. Daran schließt die Trogtalfußzone an, die einen sanften Übergang aus Lockermaterial zu den steilen Trogwänden bildet. Aufgrund der Anlage von glazialen Hängetälern, die dadurch entstanden sind, dass die Gletscher der Seitentäler sich weniger tief einschnitten als die der Haupttäler, kam der Talboden des Seitentales hoch über dem Niveau des Haupttales zu liegen. Gerinne haben sich in diese Steilstufen oft durch rückschreitende Erosion tief eingeschnitten.

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Rezent werden durch flächenhafte Massenbewegungen vor allem Hangschleppen weiter geformt. Die langsame Talabwärts-Bewegung von Lockermaterial lässt einen allmählichen Übergang zwischen Talsohle und Hang entstehen. Hangschleppen sind vor allem im Lockergestein, also im Riedelland (siehe 7. Platten- und Riedelland) zu finden, kommen aber auch in den glazial geformten Trogtälern der ehemals vergletscherten Gebiete vor (siehe oben). Deren Wände wurden steil zugeschliffen, und als die Eismassen abschmolzen, verloren die Hänge die stabilisierende Stütze. Es kam zu Fels- und Bergstürzen und Hangrutschungen, wodurch der Talboden mit Schutt verfüllt wurde.

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Der Einfluss der Fließgewässer war bzw. ist für eine Vielzahl an Formen entscheidend: Klammen sind tief eingeschnittene Täler mit praktisch senkrechten Talwänden (z.B. Weizklamm). Schluchten sind den Klammen sehr ähnlich, werden aber nach oben hin etwas weiter (z.B. Gesäuse). Schluchten und Klammen kommen oft im Karbonatgestein vor. Bei zunehmender seitlicher Abtragung und Denudation entstehen Kerbtäler, deren Hänge etwas flacher sind. Kerbtäler sind die typische Talform in den silikatischen Gebirgstteilen, die während der Kaltzeiten nicht vergletschert waren. Als kleine Kerbtälchen können erosive Einschnitte verstanden werden. Muldentäler besitzen einen breiteren Talboden, an den mit sanften Übergängen (Hangschleppen) flache Hänge anschließen. Sie sind meist durch die Auffüllung eines Kerbtales mit Lockermaterial während der Kaltzeiten entstanden. Sohlentäler weisen einen

ebenen breiten Talboden auf, der oft durch einen markanten Knick von den Talhängen abgegrenzt ist. Diese Form kann durch Abtragung, wenn ein Fluss im Tal immer hin- und herpendelt und die Talsohle so immer tiefer legt, oder durch Aufschüttung, wenn ein Kerbtal mit Sedimenten gefüllt wird, entstehen.

Zu den fluviatilen Formen werden auch die Terrassen gezählt, die durch die unterschiedlichen Bedingungen in den Kalt- bzw. Warmzeiten entstanden sind: Während der Kaltzeiten wurde viel Material angehäuft, weil Prozesse mechanischer Verwitterung — wie etwa die Frostsprengung — auch aufgrund der fehlenden oder spärlichen Vegetationsdecke besonders gut wirken konnten. Zudem führten die Flüsse nur wenig Wasser, wodurch sie weniger Material transportieren konnten und dieses bald ablagerten. Während der Warmzeiten räumten die nun mehr Wasser führenden Gewässer das Lockermaterial wieder teilweise aus und die Terrassen blieben bestehen.

10. PASSLANDSCHAFTEN

Zu den größeren Passlandschaften gehören in der Steiermark die Mariazeller, Neumarkter, und Obdacher Passlandschaft.

Ein Pass ist ein Übergang zwischen zwei Vollformen (z.B. Bergrücken), wobei die Wasserscheidensituation, also die Lage an der Grenze zwischen zwei Gewässereinzugsgebieten, ein wesentliches Merkmal bildet. Anhand dieser Definition ist zu erkennen, dass es in den Alpen zahllose Pässe gibt. Hier werden mit den oben genannten lediglich die größten Passlandschaften der Steiermark herausgegriffen. Deren Anlage ist ähnlich wie jene der Becken und Täler an tektonische Störungszonen gebunden. Daraus ergibt sich auch oft eine komplexe Anordnung verschiedener Gesteine, die ebenfalls zum abwechslungsreichen Landschaftsbild dieser Gegenden beiträgt.

Glaziale Formung

Die Formung durch das Eis

Vor allem die Neumarkter Passlandschaft wurde während der letzten Kaltzeit direkt von der Vergletscherung geprägt. Der Murgletscher überfloss den Pass, so dass er im Murtal selbst nur noch wenig weiter bis Judenburg reichte. Es können in diesem Bereich alle erdenklichen glazialen Formen gefunden werden:

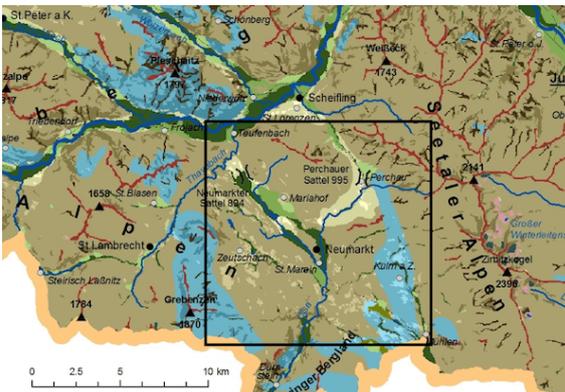
Rundhöcker (vom Gletscher überfahrene Felsen), trogförmig ausgeschliffene Talbereiche, Moränenablagerungen, sowie Eisrandterrassen (Terrassen, die am Rande des Gletschers von Schmelzwässern abgelagert wurden).

Die Mariazeller Passlandschaft wurde weniger während der letzten als während der vorletzten Kaltzeit, der Riss-Kaltzeit, glazial geformt, was vor allem an risszeitlichen Moränenablagerungen erkennbar ist.

Die Obdacher Passlandschaft wurde eher durch Lockermaterialablagerungen im Gletscherumfeld geprägt, die Lokalgletscher der Seetaler Alpen reichten lediglich bis 1200 m herab.



Blick von der Ruine Steinschloss (östlich Teufenchbach) auf 1180 m Höhe Richtung S bis SW zum Neumarkter Sattel und zum Thayagraben (Aufnahmedatum: 23.06.2010, Gerhard Lieb)



Ausschnitt der GMK 1 : 200 000 entsprechend dem Ausschnitt 10 auf der A4 Karte

Denudative Formung

Die Formung durch flächenhafte Massenbewegung

Bedingt durch die tektonischen Rahmenbedingungen und durch das Vorhandensein von Lockermaterial kommen auch Rutschungen in den

Passlandschaften vor. So ist etwa der enge Talbereich von „In der Klamm“ in der Neumarkter Passlandschaft zum Teil das Ergebnis eines sogenannten Talzuschubs, also einem Abrutschen der Hänge im Westen des Tals.

Fluviatile Formung

Die Formung durch Fließgewässer

Ähnlich wie in den Becken der Steiermark sind auch in den Passlandschaften die Anordnung der Fließgewässer und die Entwässerung recht komplex. So weist etwa der Obdacher Sattel mehrere Anzapfungen auf. Das bedeutet, dass ein Gewässer sich immer weiter rückwärts eingeschnitten hat, bis es auf ein anderes Gewässer traf und dessen Wasser aufnahm. Auf diese Weise verlieren andere Gewässer ihre Zubringer und Talbereiche können trocken fallen. Neben geologisch-tektonischen Gegebenheiten wie Störungslinien und Gesteinsunterschieden ist auch die Formung durch das Eis mitverantwortlich für die Anlage des Entwässerungsnetzes. Durch die abtragende Wirkung des Eises wurden Talstücke tiefer gelegt, so dass sich Bäche tiefer einschneiden mussten (z.B. Gragger Schlucht westlich von St. Marein bei Neumarkt). Durch die aufschüttende Wirkung wurden Gewässer umgelenkt oder aufgestaut. Ein Beispiel dafür ist das Trogtal südlich von Mühlen, dessen Talboden aufgefüllt und so zum Sohllental (siehe 9. Täler) umgeformt wurde, welches sumpfig-moorigen Charakter aufweist. Im Fall des Obdacher Sattels beeinflussten nicht die Eismassen selbst, sondern das Lockermaterial, das in ihrem Vorfeld abgelagert wurde, das Entwässerungsnetz. Aufgrund der intensiven mechanischen Verwitterung während der Kaltzeiten wurde vermehrt Schutt produziert und abgelagert. In dieses aufgeschüttete Lockermaterial schnitten sich während der anschließenden Erwärmung die Fließgewässer wieder ein, und auf diese Weise entstanden zahlreiche Terrassen (siehe auch 8. Becken und 9. Täler). In der Mariazeller Passlandschaft sind diese bereits älter, da dieser Bereich vermehrt während der Riss-Kaltzeit geprägt wurde. Viele dieser fluviatilen Formen wurden also bereits in der Vorzeit angelegt, werden aber auch rezent noch weiter geformt.

Quellenverzeichnis

Literatur:

Plienegger M. (2011): Eine Geomorphologische Karte der Steiermark. Herstellung, Interpretation und Übertragung auf ein weiteres Gebiet. Unveröff. Diss. am Institut für Geographie und Raumforschung, Karl-Franzens-Universität Graz.

Kartengrundlage:

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachstelle GIS

Lehrplan Volksschule, Sachunterricht:

https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_vs_7_su_14051.pdf?61ec03

Lehrplan Geographie und Wirtschaftskunde, AHS Unterstufe/NMS:

https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs9_784.pdf?61eb3yf

Lehrplan Geographie und Wirtschaftskunde, AHS Oberstufe:

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>

Lehrpläne BHS (HLW und Tourismusschulen, HAK, HTL, BAfEP):

<https://www.abc.berufsbildendeschulen.at/downloads/?kategorie=24>

Lehrplan Biologie und Umweltkunde, AHS Unterstufe/NMS:

https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?61eb3yf

Lehrplan Biologie und Umweltkunde, AHS Oberstufe:

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568>

Autorinnen und Autoren

Text:

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Maria Plienegger (2011)

Lehrplanbezüge:

Mag. Michael Lieb

Mögliche Lernziele:

Mag. Michael Lieb

Arbeitsmaterialien:

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Maria Plienegger (2011)

Kartengestaltung:

Mag.^a Dr.ⁱⁿ Maria Plienegger (2011, 2013)

Web-Bearbeitung:

Mag.^a Bernadette Ebner (2019), Anna Weissinger BSc (2023)

Redaktionelle Bearbeitung:

Nora Schopper BA MSc, Anna Weissinger BSc (2023)

Didaktik

Schulstufe

Fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten ist in allen Schulstufen zu fördern. Da diese Thematik auch im Unterrichtsfach Biologie und Umweltkunde behandelt wird, bieten sich diese Materialien besonders für den fächerübergreifenden bzw. fächerverbindenden Unterricht und Projekte an.

Die formulierten Lehrplanbezüge versuchen das jeweilige Thema mit verschiedenen Lehrplaninhalten bzw. Lehrplanforderungen zu verknüpfen. Die möglichen Lernziele, welche mittels des Themas des Schulatlas erreicht werden sollen bzw. können, orientieren sich an den in den Lehrplänen enthaltenen Lerninhalten bzw. -zielen. Wichtig ist dabei zu beachten, dass die alleinige Bearbeitung der Themen und Arbeitsmaterialien des Schulatlas Steiermark die Erreichung der Lernziele nicht garantieren kann. Eine Einbettung dieser in eine umfassendere, sinnvolle sowie zielorientierte Unterrichtsvorbereitung ist dafür notwendig.

Lehrplanbezüge und Lernziele für die „Grundstufe“ sind immer auf den Sachunterricht ausgelegt. Jene der „Sekundarstufe I“ und „Sekundarstufe II“ beziehen sich auf den aktuell gültigen AHS-Lehrplan, wobei erstgenanntes auch die MS umfasst. Bei Lehrplanbezügen und Lernzielen der BHS-Schulformen, sofern nichts zusätzlich in Klammer angemerkt ist, sind folgende Fächer gemeint: HLW und Tourismusschulen = Globalwirtschaft, Wirtschaftsgeografie und Volkswirtschaft; HAK = Geografie (Wirtschaftsgeografie); HTL= Geografie, Geschichte und Politische Bildung; BAfEP = Geografie und Wirtschaftskunde. Nach den formulierten Lernzielen ist in Klammer der Bezug zum jeweiligen Lehrplan und Unterrichtsfach sowie der jeweilige Anforderungsbereich (AFB I, II, III) angegeben.

Lehrplanbezüge

Lehrplanforderungen Grundstufe I

Erfahrungs- und Lernbereich Raum:

- Einfache geographische Gegebenheiten der näheren Umgebung kennen und benennen, z.B. Geländeformen, Gewässer, Verkehrswege, Wohnstätten, etc.

Lehrplanforderungen Grundstufe II

Erfahrungs- und Lernbereich Natur:

Formenvielfalt in der Natur.

Begegnung mit der Natur, dabei spezifische Arbeitsweisen und Fertigkeiten erweitern und bewusst anwenden.

- Die bisher erlernten Arbeitsweisen (Sammeln, Suchen, Betrachten und Benennen, Ordnen, Vergleichen und Zuordnen nach gemeinsamen Formen und Merkmalen) vertiefen, erweitern und selbst anwenden.
- Anlegen einfachster Sammlungen (z.B. Herbarium); begonnene Sammlungen erweitern und an der Gestaltung von Ausstellungen mitwirken (z.B. Blätter-, Früchte-, Rinden-, Steine-, Federsammlungen).

Erfahrungs- und Lernbereich Raum:

Erkundungs- und Orientierungsübungen durchführen.

Hilfen zur Orientierung im Raum kennen und anwenden.

Im örtlichen Bereich und in der näheren Umgebung durch Erkundungsübungen (insbesondere bei Lehrausgängen) die Orientierungsfähigkeit erweitern.

- Bezeichnungen für Geländeformen und Arten der Gewässer verwenden.
- Den Verlauf von Wegen und die Landschaftsformen feststellen und beschreiben.

Pläne und Karten als geografische Darstellungsformen kennen und als Orientierungshilfen verwenden.

- Mit Hilfe von Landkarten Einsichten in das eigene Bundesland erweitern.

Lehrplanforderungen Sekundarstufe I – Geographie und Wirtschaftskunde

3. Klasse:

Lebensraum Österreich:

- Anhand von unterschiedlichen Karten, Luft- und Satellitenbildern die Eigenart österreichischer Landschaften erfassen.

Lehrplanforderungen Sekundarstufe I - Biologie und Umweltkunde

3. Klasse:

Ökologie und Umwelt:

- Grundlegende geologische Kenntnisse sollen dem Verständnis des Bodens und des Zusammenwirkens von belebter und unbelebter Natur dienen.

Lehrplanforderungen Sekundarstufe II – Geographie und Wirtschaftskunde

5. Klasse (1. und 2. Semester):

Die soziale, ökonomisch und ökologisch begrenzte Welt.

Gliederungsprinzipien der Erde nach unterschiedlichen Sichtweisen reflektieren.

- Gliederungsmöglichkeiten der Erde nach naturräumlichen, kulturellen, politischen und ökonomischen Merkmalen analysieren.
- Wechselwirkungen von Klima, Relief, Boden, Wasser und Vegetation analysieren.

7. Klasse (6. Semester):

Kompetenzmodul 6:

Österreich – Raum – Gesellschaft – Wirtschaft.

Naturräumliche Chancen und Risiken erörtern.

- Geoökologische Faktoren und Prozesse erklären.
- Naturräumliche Gegebenheiten als Chance der Regionalentwicklung erkennen.

Lehrplanforderungen Sekundarstufe II – Biologie und Umweltkunde

6. Klasse (4. Semester):

Kompetenzmodul 4:

- Aufbau und Struktur der Erde, geodynamische Formungskräfte.

Lehrplanforderungen BHS

HAK:

I. Jahrgang:

- Geoökologische Wirkungsgefüge und wirtschaftliche Auswirkungen.
- Endogene und exogene Kräfte (Entstehung und Veränderung).

HLW und Tourismusschulen:

III. Jahrgang:

- Grundlagen der Geografie (Orientierung mit unterschiedlichen kartografischen Medien, physiogeografische Grundlagen).

V. Jahrgang (10. Semester):

Österreich:

- Naturräumliche Voraussetzungen und Nutzungen.

HTL:

I. Jahrgang:

- Begriff, Bedeutung und Arbeitsmethoden der Geografie; naturgeografische und humangeografische Grundlagen.
- Geofaktoren und ökologisches Wirkungsgefüge; landschaftsökologische Zonen der Erde.

BAfEP:

I. Jahrgang:

Bereich „Orientierung“:

- Räumliche, ökologische, soziale und ökonomische Disparitäten.

Bereich „Naturräume“:

- Landschaftsökologische Zonen, wirtschaftliche Nutzung.

Mögliche Lernziele

Die Schüler und Schülerinnen können...

- einfache geographische Gegebenheiten der näheren Umgebung kennen und benennen. (Grundstufe I)
- Bezeichnungen für Geländeformen und Arten der Gewässer verwenden. (Grundstufe II)
- den Verlauf von Wegen und die Landschaftsformen feststellen und beschreiben. (Grundstufe II / AFB I)
- mit Hilfe von Landkarten Einsichten in das eigene Bundesland erweitern. (Grundstufe II)
- anhand von unterschiedlichen Kartenbildern die Eigenart

österreichischer Landschaften erfassen. (Sekundarstufe I – Geographie und Wirtschaftskunde)

- grundlegende Begriffe zu Geologie und Formenwelt nennen. (Sekundarstufe I – Biologie und Umweltkunde / AFB I)
- Gliederungsmöglichkeiten der Erde nach naturräumlichen Merkmalen anhand des Beispiels Steiermark analysieren. (Sekundarstufe II – Geographie und Wirtschaftskunde / AFB II)
- Wechselwirkungen von Klima, Relief, Boden, Wasser und Vegetation anhand der steirischen Formenwelt analysieren. (Sekundarstufe II – Geographie und Wirtschaftskunde / AFB II)
- Geoökologische Faktoren und Prozesse exemplarisch erklären und darstellen. (Sekundarstufe II – Geographie und Wirtschaftskunde / AFB II)
- Naturräumliche Gegebenheiten als Chance der Regionalentwicklung für die Steiermark erörtern. (Sekundarstufe II – Geographie und Wirtschaftskunde / AFB III)
- den Aufbau der Erde in Verbindung mit geodynamischen Formungskräften erklären und beschreiben. (Sekundarstufe II – Biologie und Umweltkunde / AFB I,II)
- naturräumliche Nutzungspotenziale und Grenzen analysieren. (HAK / AFB II)
- geologische und geomorphologische Kräfte und ihre Auswirkungen erklären. (HLW / AFB II)
- naturräumliche Gegebenheiten Österreichs exemplarisch anhand der steirischen Formenwelt beschreiben. (HLW / AFB I)
- wesentliche geografische Gliederungsmodelle erklären. (HTL / AFB II)
- die Grundlagen und Ziele der geografischen Arbeit und topografische und länderkundliche Grundkenntnisse beherrschen. (HTL)
- Nutzungen und Gefährdungen natürlicher Lebensräume durch den Menschen analysieren. (BAfEP / AFB II)

Umweltrelevanz Erklärung