

Richard J. GRASSER

**Bodenverhältnisse ausgewählter Standorte im Nationalpark**  
**Gesäuse**

DIPLOMARBEIT

Zur Erlangung des akademischen Grades „Magister rerum naturalium“ an der  
Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz.

Studium: Diplomstudium Geographie

Begutachter: Ao.Univ.-Prof.Dr. Reinhold LAZAR  
Institut für Geographie und Raumforschung

Graz, 2004

**Eidesstattliche Erklärung:**

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit mit dem Titel „Bodenverhältnisse und Landnutzung im Nationalpark Gesäuse“ selbständig und ohne unerlaubte Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt und die wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

# Vorwort

Im Zuge der Vorbereitungen für ein physiogeographisches Seminar im Studium Geographie musste ich mich intensiv mit den Bodenverhältnissen in China auseinandersetzen. Die Beschäftigung mit der überaus vielseitigen Materie weckte in mir den Wunsch sich auch weiterhin diesem faszinierenden und für den Menschen so wichtigem Thema zu widmen.

Durch die Vermittlung von AO.UNIV.-PROF.DR. REINHOLD LAZAR wurde mein Augenmerk schließlich auf den Nationalpark Gesäuse gelenkt, der regelmäßig Diplomanden die Chance gibt sich wissenschaftlich im Rahmen einer Diplomarbeit mit den für den Nationalpark relevanten Themen zu befassen. Die Kenntnis über die Bodenverhältnisse und die Nutzung der Böden, insbesondere im Almen- und Waldbereich, stellt im Kontext mit der historischen Nutzung ein nicht unwesentliches Instrument zur Beurteilung der gegenwärtigen und zukünftigen Situation der Böden dar. Das große persönliche Interesse und der eher als bescheiden zu bezeichnende bodenkundliche Forschungsstand in diesem Gebiet gaben letztlich den Anstoß meine Diplomarbeit diesem Gebiet zu widmen.

Am Gelingen dieser Arbeit - und somit zu großem Dank verpflichtet - bin ich meinem Diplomarbeitsbetreuer Herrn AO.UNIV.-PROF.DR. REINHOLD LAZAR, der mir meine unzähligen Anfragen stets in gewohnt fachlicher Kompetenz beantwortete und ebenso hilfreich bei den Geländebegehungen zur Seite stand.

Weiters danke ich dem Team des Nationalparks Gesäuse für seine Unterstützung und Hilfsbereitschaft. An dieser Stelle ein besonders herzliches Dankeschön an den Leiter des Fachbereichs „Naturschutz/Naturraum“ des Nationalparks Gesäuse Herrn MAG. DANIEL KREINER.

In ganz außergewöhnlichem Maße am positiven Verlauf des Studiums beteiligt war meine Familie, insbesondere meine Eltern Johann und Anneliese, die mich all die Jahre hindurch nicht nur finanziell unterstützt haben. Ihnen ist die vorliegende Arbeit gewidmet.

---

**Zusammenfassung****Bodenverhältnisse ausgewählter Standorte im Nationalpark Gesäuse**

Das Wissen über die Beschaffenheit des Bodens bildet die Grundvoraussetzung für eine nachhaltige ökologische Bodennutzung durch den Menschen. Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht in erster Linie die Klassifizierung der auf bestimmten Standorten vorkommenden Bodentypen. Da eine Vielzahl an unterschiedlichen Faktoren an der Genese des Bodens beteiligt sind, wird versucht auch den Zusammenhang zwischen physiogeographischer Ausgangslage und aktuellem Entwicklungszustand herzustellen.

Anhand von zahlreichen Geländebegehungen und Bodenbohrungen die im Alm-, Wald- und Talbereich durchgeführt wurden, erfolgt die Erfassung und Beschreibung der verschiedenen Bodentypen und ihrer Charakteristika.

Die dominante Stellung der Kalk- und Dolomitgesteine im Untersuchungsgebiet spiegelt sich auch in den einzelnen Bodentypen wieder. So herrschen in weiten Teilen Rendzina, kalkhaltige Braunerden und Braunlehme vor, wobei die Übergänge unter den einzelnen Subtypen oftmals fließend sind. In einigen Hanglagen und an wechselfeuchten Standorten finden sich Gleye und Pseudogleye. Die Gruppe der Auböden und Moore komplettieren das ökologisch reiche Projektgebiet.

Im Bereich der Landnutzung gab es, bedingt durch einen Strukturwandel mit Beginn der Industrialisierung, starke Veränderungen hinsichtlich der traditionellen Bewirtschaftungsformen. Dies wird vor allem durch den Umstand verdeutlicht, dass im Johnsbachtal einstige Ackerflächen zu Mähwiesen umgewandelt wurden.

# 1. EINLEITUNG

Der Boden wurde lange Zeit in seiner Funktionsbedeutung stark unterbewertet, obwohl er neben anderer Naturfaktoren eine tragende Säule des Lebens auf der Erde darstellt. Der Boden bildet das Biotop für eine mannigfaltige Flora und Fauna, eine Schutzschicht mit Filterwirkung für das Wasser, die Produktionsgrundlage für die Land- und Forstwirtschaft und daher eine der Existenzgrundlagen des Menschen.

Diese Arbeit soll dazu dienen, einen Überblick zu schaffen, um die gegenwärtigen Bodenverhältnisse ausgesuchter Standorte zu beschreiben.

## 1.1 Themenstellung

Zweck dieser Arbeit ist es die vorherrschenden Bodengesellschaften und die daraus resultierende Nutzung im Untersuchungsgebiet zu analysieren. Die Schwerpunkte wurden von mir besonders in die Erfassung der für die Menschen als land- oder forstwirtschaftlich nutzbaren Flächen wie Almen, Wiesen und Grünland gesetzt. Der historische Wandel der Kulturlandschaft soll ebenfalls kurz angesprochen werden, da er mir für eine korrekte Klassifizierung notwendig erscheint. Ein allgemeiner physiogeographischer Überblick dient der Abgrenzung des ausgewählten Bearbeitungsgebietes und verdeutlicht darüber hinaus die Rahmenbedingungen für die Bodenbildung im Untersuchungsgebiet. Neben der „klassischen Geographie“ umfasst das wissenschaftliche Spektrum auch Nachbar- und Teilwissenschaften wie Klimatologie, Botanik, Geologie, Forstwirtschaft etc., die den Rahmen für eine umfassende Darstellung der Situation bilden.

## 1.2 Projektgebiet

Ein wesentlicher Teil des Untersuchungsgebietes liegt in dem seit 2002 bestehenden Nationalpark Gesäuse in der Obersteiermark. Eine großräumige Abgrenzung des Projektgebietes kann innerhalb des Nationalparks folgendermaßen getroffen werden: Im Norden dient die Enns und im Süden das Johnsbachtal, das sich bereits in Teilabschnitten außerhalb des Nationalparks befindet, als Grenze. Im Westen ist die Nationalparkgrenze, welche durch Haindlmayer, Herrenwartkogel und Reichenstein verläuft die Abgrenzung. Die östliche Projektgrenze ist ident mit der östlichen Grenze des Nationalparks, die durch Lugauer, Gspitzter Stein und Gscheidegg Kogel verläuft. Inmitten dieser grob umrissenen Grenzen liegen die ausgewählten Versuchsflächen der Almen-, Wald-, und Tallandschaft. Deren genaue geographische Position mit ihren bodenkundlichen Spezifika werden in Kapitel 4 erläutert. Ausgenommen wurden die Regionen des Hochgebirges, da diese keinen land- oder forstwirtschaftlichen Nutzen aufweisen. Einen Überblick über das Projektgebiet bietet

Seite 11: Abb.1 „Projektgebiet Nationalpark Gesäuse/Johnsbachtal“.

## 2. Arbeitsgrundlagen und Arbeitsmethodik

### 2.1 Arbeitsgrundlagen

Im wesentlichen umfassen die Arbeitsgrundlagen zwei Teilbereiche, die jedoch nicht unabhängig voneinander zu bewerten sind.

Zum einen stellt die Nutzung und Auswertung der **vorhandenen Literatur** einen wichtigen Bestandteil der bodenkundlichen Arbeit dar, zum anderen sind **eigene Erhebungen** im Gelände eine unabdingbare Voraussetzung für die korrekte Beurteilung der gegenwärtigen Bodenverhältnisse.

Selbständige Datenerhebung während den Geländebegehungen sind besonders für die Almen- und Waldbereiche von besonderer Relevanz, da die amtliche Bodenkartierung - die im Auftrag des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft erfolgt - lediglich die für die Landwirtschaft belangvollen Flächen in den Niederungen kartiert und nur diese in der Bodenkarte 1:25 000 dargestellt werden.

Eine Verifizierung der Daten aus der amtlichen Bodenkarte mittels Stichproben hat sich jedoch ebenfalls bewährt, um die Korrektheit der Angaben zu überprüfen beziehungsweise wenn nötig zu korrigieren.

Eine detaillierte Auflistung der verwendeten Unterlagen findet an dieser Stelle nicht statt, da alle benutzten Literatur- und Kartenwerke im Quellenverzeichnis angeführt sind.

### 2.2 Arbeitsmethodik

Das Gebiet der zu untersuchenden Fläche wird zunächst nach allgemein geographischen Gesichtspunkten angesprochen. Hierzu zählen insbesondere Faktoren wie Hangneigung, Exposition, Vegetation, Seehöhe und andere für die jeweilige Untersuchungsfläche typischen Merkmale.

Hauptbestandteil der „Arbeit im Gelände“ bildet die Entnahme und Beurteilung von Bodenproben, welche mit Hilfe eines speziellen Schlagbohrers von einem Meter Länge und etwa fünf Zentimeter Durchmesser entnommen werden (Abb.2). Während des Vorantreibens des Bodenbohrers ist es von Nöten, den Bohrer einige Male um die eigene Achse zu drehen um einen sauberen Bohrkern zu erhalten und den Bohrer vom umgebenden Erdreich zu lösen. Entfällt diese Maßnahme, ist das anschließende Herausziehen des Bohrers sehr mühsam und in einigen Fällen - wie z.B. bei schweren Böden - alleine nahezu nicht zu bewerkstelligen.

Abb.2: Profilentnahme mittels Schlagbohrer



Quelle: Autor - Kölbl Alm, 17.4.2004

Anschließend erfolgt die Begutachtung und Bewertung der einzelnen „Stiche“ mittels des in Abb.3 dargestellten Formblattes.



Abb.3 Formblatt zur Bodenkartierung im Nationalpark Gesäuse

<b>Bodenkartierung Nationalpark Gesäuse 2004</b>																							
Punktnummer <input style="width: 100%;" type="text"/>	Datum <input style="width: 100%;" type="text"/>	Trupp <input style="width: 100%;" type="text"/>	Kontrolle <input style="width: 100%;" type="checkbox"/>																				
<b>BODEN:</b>																							
<b>Auflagehumus</b>																							
Koordinaten Probestelle (Entfernung (dm), Richtung) <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>																							
Horizont	Mächtigkeit min	Mächtigkeit max	Mächtigkeit Median	Lagerung	Begrenzung Deutlichkeit	Begrenzung Form	Schmierigkeit	Skeletgehalt	Holzkohle	Spaltengründig	Verpilzt	Wurzelfilz	Ausgangsmaterial										
Humustyp:																							
Anmerkungen																							
<b>Sondertyp OC/AC Übergangshorizont (Sonderfall Rendzina)</b>																							
Horizont	Mächtigkeit min	Mächtigkeit max	Mächtigkeit Median	Lagerung	Begrenzung Deutlichkeit	Begrenzung Form	Schmierigkeit	Holzkohle	Spaltengründig	Skeletanteil > 2mm	Korngröße Grobboden	Bodenfarbe	Carbonat	Bodenstruktur	Primäraggregate	Sekundäraggregate	Strukturstabilität	Durchwurzelung					
<b>Mineralboden</b>																							
Horizont	Mächtigkeit min	Mächtigkeit max	Mächtigkeit Median	Lagerung	Begrenzung Deutlichkeit	Begrenzung Form	Bodenart	Spaltengründigkeit	Skeletanteil > 2mm	Korngröße Grobboden	Bodenfarbe	Fleckung - Art	Fleckung - Kontrast	Fleckung - Häufigkeit	Konkretionen	Carbonat	Bodenstruktur	Primäraggregate	Sekundäraggregate	Strukturstabilität	Durchwurzelung	Holzkohle	
Bodentyp																							
Anmerkungen																							
Handstück Gestein																							
Bodenproben																							

## 2.2.1 Systematik der Profilbewertung

Für eine akkurate Beurteilung der entnommen Profile ist es vonnöten eine Vielzahl von unterschiedlichen Parametern zu erheben und nach einem allgemein gültigen Schlüssel zu bewerten. In nachstehender Tabelle Nr.1 ist der von mir verwendete Kartierungsschlüssel des Nationalparks Gesäuse - passend zum oben beschriebenen Formblatt - mit allen Abkürzungen und Erklärungen angeführt. Abweichend vom Inventurschlüssel des Nationalparks wurden von mir keine Gesteins- und Bodenproben (Handstück Gestein) für eine weitere Untersuchung im Labor genommen, da dies die mir zur Verfügung stehenden Kapazitäten und das Ausmaß der Arbeit überschritten hätte.

Tab.1 Kartierungsschlüssel Boden

**Auflagehumus:** > 30 % organische Substanz in Trockenmasse; entspricht 40-50 Vol%

Horizontbezeichnung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L-Horizont (Streu): starkes Überwiegen von wenig zersetzten Pflanzenresten; weniger als 10% Feinsubstanz.</li> <li>2. F-Horizont (Grobmoder): stärker zersetzte, aber noch als solche erkennbare Pflanzenreste; Feinsubstanz 10 bis 70%.</li> <li>3. H-Horizont (Feinmoder): mehr als 70 % Feinsubstanz. Nur mehr wenig erkennbare Pflanzenreste (Ausnahme abgestorbene Wurzeln)</li> <li>4. M-Horizont: Rhizomfilz oder Moosschicht, bei welchen Unterscheidung in lebende und abgestorbene Pflanzenteile nicht möglich ist.</li> </ol>
Horizontmächtigkeit	Angabe in 0.5 cm Stufen – geringere Mächtigkeit: <0,5
Lagerung (Angabe in welchem Horizont möglich in Klammer)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.....locker: ohne Zusammenhalt locker liegend oder überwiegend pulvrig zerfallend (L, F, H)</li> <li>2.....verklebt: deutlich aneinanderhängend (L, F)</li> <li>3.....schichtig: dicht übereinanderliegend (F)</li> <li>4.....brechbar: gesamter F-Horizont ist abhebbar; Material durch organische Feinsubstanz bzw. Verpilzung miteinander verflochten, bricht bei Biegebeanspruchung (F)</li> <li>5.....bröckelig: in mehr oder weniger große, kantengerundete Stücke zerfallend (H)</li> <li>6.....kompakt: dichtgelagerte organische Feinsubstanz (H)</li> <li>7.....verpilzt</li> <li>8.....verfilzt</li> </ol>

Horizontbegrenzung Auflagehumus	Deutlichkeit: 1. scharf absetzend      sa 2. absetzend              a 3. übergehend            ü 4. allmählich übergehend    aü Form (nur bei Bodenziegel oder Profilgrube) 1. gerade                  g 2. wellig                  w      seichte Vertiefungen (breiter als tief) 3. taschenförmig      t      Vertiefungen (tiefer als breit) 4. unterbrochen      u      Abbrechen der Grenzlinie bei tiefer bzw. höherliegender Fortsetzung
Schmierigkeit (H-Horizont)	seifiges Anfühlen, Hautrillen stark färbend 0.....nein              1.....ja
Skelettgehalt (H-Horizont)> 2mm Durchmesser	Anschätzung an Profilwand oder Weganschnitt in % nach Tafel
Holzkohle	0.....nein              1.....vorhanden
Spaltengründigkeit	0.....nein              1.....ja
Verpilzung	0.....nein              1.....ja
Ausgangsmaterial	Angabe des Materials für den L-Horizont (Mehrfachangabe möglich): Laub, Nadel, Ericaceae, Graswurzeln
Wurzelfilz	0.....nein              1.....ja
Humustyp	Großbuchstaben, 2-stellig bei reinen Typen: MU.....Mull MO.....Moder RH.....Rohhumus 4-stellig bei Übergangsformen, voranstellen des dominanten Typs z.B. MUMO.....moderartiger Mull zusätzlich: Attribute -ty typisch -hy hydromorph -sa sauer -mi mild (carbonatisch) -xe xeromorph -ve verhagert -ak aktiv (z.B. aktiver Rohhumus) -in inaktiv -ta. Tangelrohhumus -al Alpenmoder -rh rhizogen -pe Pechmoder
Carbonat (H-Horizont)	Probe mit 10%iger HCl; 0.....carbonatfrei (kein Aufbrausen) 1.....schwach carbonathaltig (schwaches, nicht anhaltendes Aufbrausen) 2.....stark carbonathaltig (starkes, langanhaltendes Aufbrausen)

**Mineralbodenhumus (< 30 % organische Substanz) und Mineralboden**

Horizontbezeichnung	
<b>Mineralbodenhumus:</b>	
<b>Sonderfall OC/AC (Rendzina): keine klare Entscheidung möglich ob organische Substanz 30% &lt; oder &gt; 30%</b>	
A <sub>i</sub> :	beginnende Humusbildung
A <sub>h</sub> :	hoher Humusgehalt (huminstoffakkumuliert, bis 15% Gewichtsanteil), durch organische Substanz dunkel gefärbt
A <sub>hb</sub> :	keine Podsoligkeit, durch biogene Einmischung gekennzeichnet oberster Mineralbodenhorizont. Struktur in der Regel krümelig
A <sub>hb/hi</sub> :	schwache Podsoligkeit, Humus z.T. eingewaschen, biogen eingearbeitet; unscharfe Grenze zu H, nach unten meist deutliche Grenze
A <sub>hi</sub> :	mäßige Podsoligkeit; Humus überwiegend eingewaschen; Struktur meist brüchig kohärent, tlw zugleich plattig; kleine, diffuse, wolkig (1-4 cm Durchmesser); nach oben scharf, nach unten undeutlich begrenzt
A <sub>he</sub> :	Starke Podsoligkeit; Humus überwiegend eingewaschen; Struktur ausgeprägt brüchig, kohärent; feucht durch Druck häufig breiartig zerfließend; Färbung weißrosa, grau bis bräunlichgrau, häufig violettstichig; Grenze zu H deutlich, nach unten undeutlich
A <sub>hrhiz</sub> :	Humusanreicherung im Mineralboden durch abgestorbene Feinwurzeln
<b>sonstige Mineralbodenhorizonte:</b>	
E	durch Lessivierung oder Podsolierung bzw. Naßbleichung durch Hangwasserzug oder Stagnogleyodynamik fahlgefärbter Eluvialhorizont
B	durch Eisenoxide braun gefärbter Verwitterungs- oder Anreicherungshorizont
B <sub>v</sub>	Verwitterung in situ; Fe-Oxidation und Tonmineralneubildung
B <sub>t</sub>	Mit Ton aus oberen Horizonten angereichert (durch Lessivierung)
B <sub>h</sub>	Mit sichtbaren Humusstoffen aus den oberen Horizonten angereichert (durch Podsolierungsprozesse)
B <sub>s</sub>	Mit Sesquioxiden aus den oberen Horizonten infiltriert (durch Podsolierungsprozesse)
B <sub>sh</sub>	Mit Humusstoffen angereicherte Oberkante von Bs-Horizonten
C	Ausgangsmaterial (Muttergestein), aus dem der Boden entstanden ist
C <sub>v</sub>	Physikalisch und / oder angewitterter, oft stark quellender Bereich des C-Horizontes
D	Unterlagertes Material, das an der Bodenbildung nicht oder nur unwesentlich beteiligt ist
G	Durch Grundwasser geprägter Horizont
G <sub>o</sub>	Oxidationsbereich: Rotbraune Färbung überwiegend
G <sub>r</sub>	Reduktionsbereich: bläuliche, grünliche oder fahlgraue Färbung überwiegend
P	Stauzone eines Pseudogleys, durch Tagwasser geprägt, fahl, Punktkonkretionen
S	Staukörper eines Pseudogleys, mit deutlicher Marmorierung
T	Torfschichten (Gliederung in T1, T2 usw)
<b>Buchstabenindizes:</b>	
g	leichte Grund- und Tagwassergleyerscheinungen
ca	Kalziumkarbonatanreicherung

beg	begrabener Horizont (aus früheren Bodenbildungen)
fos	fossiler Horizont (aus früheren Bodenbildungen; nicht in rezente Bodenbildung einbezogen)
rel	reliktischer Horizont (aus früheren Bodenbildungen; in rezente Bodenbildung einbezogen)
p	Durch Pflugarbeit beeinflusste Zone

Übergangshorizonte werden durch Nebeneinanderschreiben der Symbole gekennzeichnet (Bsp.: Oberster Mineralbodenhorizont A ist gleichzeitig durch Grundwasser geprägter G-horizont).

Horizontmächtigkeit	Angabe in 0.5 cm Stufen																								
Horizontbegrenzung	<p>Deutlichkeit:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. scharf absetzend</td> <td>sa</td> <td>Übergangszone &lt; 2 cm</td> </tr> <tr> <td>2. absetzend</td> <td>a</td> <td>Übergangszone 2-5 cm</td> </tr> <tr> <td>3. übergehend</td> <td>ü</td> <td>Übergangszone 5-10 cm</td> </tr> <tr> <td>4. allmähl. übergehend</td> <td>äü</td> <td>Übergangszone &gt; 10 cm</td> </tr> </table> <p>Form (nur bei Bodenziel oder Profilgrube)</p> <table border="0"> <tr> <td>1. gerade</td> <td>g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. wellig</td> <td>w</td> <td>seichte Vertiefungen (breiter als tief)</td> </tr> <tr> <td>3. taschenförmig</td> <td>t</td> <td>Vertiefungen (tiefer als breit)</td> </tr> <tr> <td>4. unterbrochen</td> <td>u</td> <td>Abbrechen der Grenzlinie bei tiefer bzw. höherliegender Fortsetzung</td> </tr> </table>	1. scharf absetzend	sa	Übergangszone < 2 cm	2. absetzend	a	Übergangszone 2-5 cm	3. übergehend	ü	Übergangszone 5-10 cm	4. allmähl. übergehend	äü	Übergangszone > 10 cm	1. gerade	g		2. wellig	w	seichte Vertiefungen (breiter als tief)	3. taschenförmig	t	Vertiefungen (tiefer als breit)	4. unterbrochen	u	Abbrechen der Grenzlinie bei tiefer bzw. höherliegender Fortsetzung
1. scharf absetzend	sa	Übergangszone < 2 cm																							
2. absetzend	a	Übergangszone 2-5 cm																							
3. übergehend	ü	Übergangszone 5-10 cm																							
4. allmähl. übergehend	äü	Übergangszone > 10 cm																							
1. gerade	g																								
2. wellig	w	seichte Vertiefungen (breiter als tief)																							
3. taschenförmig	t	Vertiefungen (tiefer als breit)																							
4. unterbrochen	u	Abbrechen der Grenzlinie bei tiefer bzw. höherliegender Fortsetzung																							
Bodenart	<p>Nach Fingerprobe (s. Tabelle) des erdfeuchten Bodens &lt; 2 mm - nicht im A-Horizont !</p> <table border="0"> <tr> <td>1 – Sand</td> <td>8 – sandiger Lehm</td> </tr> <tr> <td>2 – schluffiger Sand</td> <td>9 – Lehm</td> </tr> <tr> <td>3 – lehmiger Sand</td> <td>10 – schluffiger Lehm</td> </tr> <tr> <td>4 – toniger Sand</td> <td>11 – sandiger Ton</td> </tr> <tr> <td>5 – sandiger Schluff</td> <td>12 – lehmiger Ton</td> </tr> <tr> <td>6 – Schluff</td> <td>13 – Ton</td> </tr> <tr> <td>7 – lehmiger Schluff</td> <td></td> </tr> </table>	1 – Sand	8 – sandiger Lehm	2 – schluffiger Sand	9 – Lehm	3 – lehmiger Sand	10 – schluffiger Lehm	4 – toniger Sand	11 – sandiger Ton	5 – sandiger Schluff	12 – lehmiger Ton	6 – Schluff	13 – Ton	7 – lehmiger Schluff											
1 – Sand	8 – sandiger Lehm																								
2 – schluffiger Sand	9 – Lehm																								
3 – lehmiger Sand	10 – schluffiger Lehm																								
4 – toniger Sand	11 – sandiger Ton																								
5 – sandiger Schluff	12 – lehmiger Ton																								
6 – Schluff	13 – Ton																								
7 – lehmiger Schluff																									
Spaltengründig	0.....nein                      1.....ja																								
Skelettanteil > 2mm Durchmesser	Anschätzung an Profilwand oder Weganschnitt in % nach Tafel																								
Korngrößengruppe des Grobbodens	<p>Mehrfachnennungen möglich: z.B.: 124</p> <table border="0"> <tr> <td>eckig-kantig (Steine, Schutt, Grus)</td> <td>gerundet (Kies, Gerölle, Geschiebe)</td> <td>Korngröße mm</td> </tr> <tr> <td>1. FG Feingrus</td> <td>6. FK Feinkies</td> <td>2-6,3</td> </tr> <tr> <td>2. MG Mittelgrus</td> <td>7. MK Mittelkies</td> <td>6,3-20</td> </tr> <tr> <td>3. GG Grobgrus</td> <td>8. GK Grobkies</td> <td>20-63</td> </tr> <tr> <td>4. ST Steine</td> <td>9. SC Schotter</td> <td>63-200</td> </tr> <tr> <td>5. B Blöcke</td> <td></td> <td>&gt;200</td> </tr> </table>	eckig-kantig (Steine, Schutt, Grus)	gerundet (Kies, Gerölle, Geschiebe)	Korngröße mm	1. FG Feingrus	6. FK Feinkies	2-6,3	2. MG Mittelgrus	7. MK Mittelkies	6,3-20	3. GG Grobgrus	8. GK Grobkies	20-63	4. ST Steine	9. SC Schotter	63-200	5. B Blöcke		>200						
eckig-kantig (Steine, Schutt, Grus)	gerundet (Kies, Gerölle, Geschiebe)	Korngröße mm																							
1. FG Feingrus	6. FK Feinkies	2-6,3																							
2. MG Mittelgrus	7. MK Mittelkies	6,3-20																							
3. GG Grobgrus	8. GK Grobkies	20-63																							
4. ST Steine	9. SC Schotter	63-200																							
5. B Blöcke		>200																							

Bodenfarbe	Munsell Bodenfarbkarte am erdfeuchten Boden - <i>Bodenfarbe kann wechseln</i>
Fleckungen – Art	Fleckungen und Konkretionen werden im A-Horizont nicht angesprochen!! 1.....Bleichflecken    2.....Rostflecken    3.....Bleich- u. Rostflecken
Fleckungen – Kontrast	werden im A-Horizont nicht angesprochen!! 1.....deutlich    2.....undeutlich
Fleckungen – Häufigkeit	werden im A-Horizont nicht angesprochen!! 1.....einzelne; <5% der Fläche 2.....mehrere; 5-20% der Fläche 3.....viele; >20% der Fläche
Konkretionen	werden im A-Horizont nicht angesprochen!! 1.....einzelne;    <5 Stücke je dm <sup>2</sup> 2.....mehrere;    5-20 Stücke je dm <sup>2</sup> 3.....viele;    >20 Stücke je dm <sup>2</sup>
Carbonat	Probe mit 10%iger HCl; Feinboden < 2mm 0.....carbonatfrei (kein Aufbrausen) 1.....schwach carbonathaltig (schwaches, nicht anhaltendes Aufbrausen) 2.....stark carbonathaltig (starkes, langanhaltendes Aufbrausen)
Bodenstruktur	0.....Aggregatstruktur 1.....Einzelkornstruktur: Aggregatbildung fehlt, Bodenteilchen liegen lose nebeneinander, Feinsubstanz nicht vorhanden 2.....Kohärentstruktur (Massivstruktur): Bodenteilchen durch Kolloidsubstanz zu nicht gegliederter Bodenmasse verklebt, v. a. schwere Bodenarten, feuchte oder nasse Standorte, Hüllengefüge bei dem durch Eisenoxide, Huminstoffe oder organische Stoffe die Primärteilchen miteinander verkittet werden. 3.... strukturlos - massig
Primäraggregate (nur möglich wenn Aggregatstruktur vorhanden!)	Doppelnennung möglich: z.B.:12 1.....krümelig 2.....polyedrisch 3.....plattig 4.....prismatisch 5.....körnig
Sekundäraggregate (nur möglich wenn Primäraggregate krümelig oder polyedrisch!)	1.....grobblockig    > 5cm 2.....mittelblockig    3-5cm 3.....feinblockig    < 3cm 4.....schwammig
Strukturstabilität	1.....locker    bei Entnahme lose in Primäraggregate zerfallend 2.....mäßig    bei leichtem Druck zerfallend 3.....dicht    erst bei starkem Druck zerfallend

Durchwurzelung	Code	Bezeichnung	Feinwurzeln je dm <sup>2</sup>
	0	nicht	0
	1	schwach	1-5
	2	mittel	6-10
	3	stark	11-20
	4	sehr stark	21-50
	5	Wurzelfilz	>50
Holzkohle	0.....nein	1.....vorhanden	
Bodentyp	RZ	Rendzina	
	TG	Tangelrendzina	
	PC	Pechrendzina	
	RZOC	OC/AC Böden	
	RA	Ranker	
	PR	Pararendzina	
	MO	Moor	
	HM	Hochmoor	
	UM	Übergangsmoor	
	NM	Niedermoor	
	AM	Anmoor	
	GL	Gley	
	HG	Hanggley	
	NG	Naßgley	
	PG	Pseudogley	
	HP	Hangpseudogley	
	SG	Stagnogley	
	ZP	Zwergpseudogley	
	BE	Braunerde	
	EB	Eutrophe Braunerde	
	DB	Dystrophe Braunerde	
	PBE	Parabraunerde	
	SP	Semipodsol	
	PO	Podsol	
	BL	Braunlehm	
	PL	Pelosol	
	OB	Ortsboden	
	RO	Rohboden	
	SB	Schwemmboden	
	Übergänge werden durch Kombination gekennzeichnet z.B. BLPG = pseudovergleyter Braunlehm		

Quelle: Datengrundlage Gesäuse – Informationssystem / Naturrauminventar Nationalpark Gesäuse  
Inventurschlüssel, Stand 22.05.2004, geändert

## 3. Physiogeographische Grundzüge

### 3.1 Geologischer Bau

Für die Bodengenese sind - neben anderer Faktoren - die geologischen Ausgangsbedingungen von entscheidender Bedeutung, da die Gesteine unter anderem das anorganische Ausgangsmaterial für die Bodenbildung bereitstellen. Auf den folgenden Seiten soll ein kurzer Überblick über die im Projektgebiet vorherrschenden geologischen Bedingungen gegeben werden. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich im wesentlichen auf das Werk „Geologischer Führer durch die Gesäuseberge“ von O. AMPFERER, 1935, welches als Standardwerk für diesen Bereich angesehen werden kann. Auch aktuellere Schriften stützen sich zum größten Teil auf diese Publikation und ergänzen den Inhalt lediglich in spezialthematischer Hinsicht.

#### 3.1.1 Die Gesteinswelt

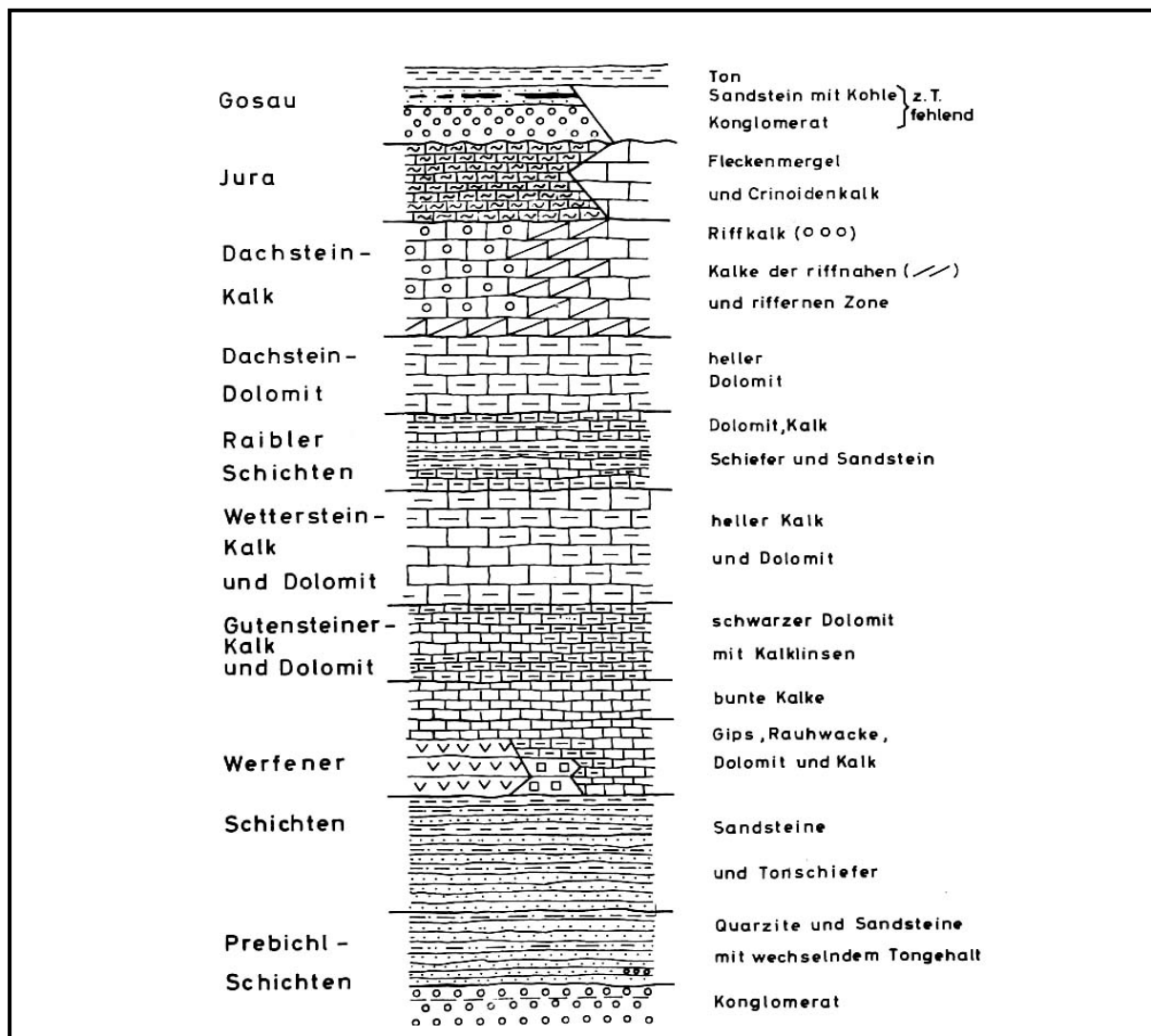
Die Grundmaterialien, die den Baustoff für die Bildung der im Nationalpark Gesäuse und Johnsbachtal vorkommenden Gesteine bilden, wurden in einer Zeitspanne vom Paläozoikum (~500 Mio. Jahre) bis ins Känozoikum (~65 Mio. Jahre bis Gegenwart) abgelagert. Bereits bei oberflächlicher Betrachtung fällt das mannigfaltige Nebeneinander von stark zerklüfteten und sanft geformten Felsformationen auf.

Dies lässt sich - vereinfacht ausgedrückt - auf das Vorherrschen von drei unterschiedlichen Gesteinstypen zurückführen. Die Grundbausteine der Gesäuseberge bestehen aus geschichteten und flach aufeinander aufbauenden Kalken, sowie aus dolomitischem und silikatischem Gestein. Lockermaterialien, die im Känozoikum sedimentiert wurden sind unter anderem auf dem Buchstein- oder Kaiblingplateau zu finden. Die letzte Kaltzeit hat auch zahlreiche Endmoränen des Ennsgletschers hinterlassen. Diese findet man zum Beispiel am Seekarkogel oder am Buchauer Sattel.



In Abb.4 wird das stratigraphische Schema der Gesäuseberge verdeutlicht.

Abb.4 Stratigraphisches Schema der Gesäuseberge



Quelle: K. H. Büchner, 1970

Die Prebichl Schichten treten im Projektgebiet nur vereinzelt hervor und deshalb seien sie hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Wesentlicher Bestandteil ist hingegen jedoch der Wettersteindolomit, welcher eine Mächtigkeit bis zu 1100 m aufweisen kann und im Untersuchungsgebiet zum Beispiel im unteren Johnsbachtal zu finden ist. Der leicht verwitterbare Wettersteindolomit bildet ein stark zerklüftetes Relief, das sich in der Ausbildung von vegetationslosen oder nur spärlich bewachsenen Türmchen, Rinnen und Schluchten widerspiegelt (Abb.5)

Der landschaftlich beeindruckende und bis zu 800 m mächtig werdende Dachsteinkalk kann ebenfalls zu den dominierenden Gesteinen im Untersuchungsgebiet gezählt werden. Der zu

intensiver Verkarstung neigende Dachsteinkalk bildet primär senkrecht gestellte Bänke aus und ist unter anderem auch der „Baustoff“ des Tamischbachturms und des Hochtors.

Werfener Schichten sind im Projektgebiet nur inselhaft anzutreffen, wie etwa im Bereich des oberen Johnsbachtales. Gesteine der Gosau- und Juraschichten sowie Raibler Schichten - als Grenze zwischen Wettersteindolomit und Dachsteindolomit - scheinen eher nördlich der Enns von Bedeutung zu sein, obwohl der Sulzkarsee einen wichtigen Hinweis auf das Vorhandensein wasserstauender Juraschichten gibt.

Abb.5 Wettersteindolomit im unteren Johnsbachtal



Quelle: Autor – Wettersteindolomit „flankiert“ das untere Johnsbachtal, 8.11.2004

### **3.1.2 Der Deckenbau**

Die Gesäuseberge werden in zwei voneinander unabhängige tektonische Faziesräume eingeteilt: die sich im Norden befindende Reiflinger Scholle (Bajuvarikum) und die südlich davon gelegene Mürzalpendecke (Juvavikum), welche von der Hüpflinger-, Rotofen- und

Hagelmauerdeckscholle überlagert wird. Beide tektonischen Systeme sind jedoch mit der ihnen unterlagernden Grauwackendecke dem Oberostalpin zuzuordnen.

Die oben erwähnten Deckschollen sind im Landschaftsbild eindeutig auszumachen wie in Abb. 6 deutlich veranschaulicht wird.

Nicht zu vergessen ist die in der Kreidezeit gebildete Gesäusestörung welche nördlich zur Enns von West nach Ost verläuft und in deren Verlauf Mylonite auf starke tektonische Vorgänge hinweisen. Morphologisch gesehen ist die von Gstatterboden bis Hieflau reichende Störung durch zahlreiche Mulden und Sättel gekennzeichnet.

Abb.6 Deckenscholle „Rotofen“



Quelle: Autor – Blick von der Sulzkaralm auf den Rotofen, 29.6.2004

### **3.1.3 Die Schichtlagerung**

Ein wesentliches Charakteristikum der Gesäuseberge ist, dass die Mächtigkeit des Dachsteinkalkes im Westen deutlich geringer ausfällt als im Osten. Tatsächlich fällt die Grenze zwischen Dachsteinkalk und Dachsteindolomit von circa 1600 m im Westen, bis sie

schließlich unter das Niveau der Enns abtaucht. Die Ursache hierfür liegt in der Tatsache, dass während der Gebirgsbildung der westliche Teil stärker gehoben wurde als der östliche und somit den abtragenden Prozessen der Erosion stärker ausgesetzt war.

## **3.2 Formenwelt**

Die kontrastreiche Formenwelt mit ihrer ausgeprägten Reliefenergie hat im Nationalpark Gesäuse wesentlichen Einfluss auf die Ausbildung unterschiedlichster Bodentypen. Neben der Wirkung der Gravitation bevorzugen oder benachteiligen die Reliefcharakteristika wie Exposition, Inklination und Höhenlage die Genese unterschiedlicher Bodengesellschaften. Die nachfolgenden Erläuterungen sollen eine generelle Bestandsaufnahme der gegenwärtigen geomorphologischen Situation darstellen.

### **3.2.1 Glazialer Formenschatz**

Bereits im Mindel und Riss bedeckten gewaltige Eismassen das heutige Gebiet der Gesäuseberge, deren Ausdehnung nach M. WEISSENBÄCK, 1991 zitiert bei K. HINTENAU 1995, 18 in etwa annähernd die gleichen Ausmaße besaß. Die Mehrzahl der heute als eindeutig zu identifizierbaren glazial geprägten Formen stammen aus dem in der letzten Kaltzeit bis zum Hartelsgraben reichenden Ennsgletscher. Über die tatsächliche Fläche der würmhochglazialen Vergletscherung finden sich in der Literatur gegensätzliche Angaben. Gesichert scheint nur, dass auch die zahlreichen Lokalgletscher wesentlichen Einfluss auf den Ennsgletscher hatten. Über die Vergletscherung des im Untersuchungsgebiet liegenden Johnsbachtales vermutet K. HINTENAU, 1995, 21, dass „das untere Johnsbachtal nicht vergletschert war, da aufgrund des hohen Grades der Verwitterung in diesem Bereich eine würmzeitliche glaziale Überprägung ausgeschlossen werden kann“. Das obere Johnsbachtal wird ebenfalls als „unvergletschert“ ausgewiesen, wobei jedoch die Möglichkeit einer Vergletscherung offen gelassen wird.

Laut K. HINTENAU, 1995, 23ff setzt sich der glaziale Formenschatz unter anderem aus Karen, Rundhöcker bzw. Rundbuckel sowie glazial überprägte Talstufen zusammen.

Im Projektgebiet selbst finden sich nur geringe Spuren glazialen Formenschatzes von untergeordneter Bedeutung.

### 3.2.2 Fluvialer Formenschatz

Die durch die Kraft von Fließgewässern entstandenen Strukturen werden im Allgemeinen als „fluvialer Formenschatz“ bezeichnet. Als formbildende Faktoren sind hauptsächlich die Inklination und das der fluvialen Erosion ausgesetzte Ausgangsgestein zu nennen. Aufgrund seiner relativ weichen Konsistenz und wasserstauenden Eigenschaften weist Dolomitgestein besonders hohe Abtragungsraten auf. Im Untersuchungsgebiet findet sich augenscheinlich lediglich entlang des Johnsbaches und der Enns ein Reihe von unterschiedlich fluvial geprägten Formen wie zum Beispiel ein Klammabschnitt im unteren Drittel des Johnsbachtals sowie kleinere Sohlentäler, Schwemmkegel und Murenrinnen.

Abb.7: Kleiner Murenkegel im Johnsbachtal



Quelle: Autor – Kleiner Murenkegel mündet in den Johnsbach, 8.11.2004

### 3.2.3 Formenschatz des Karstes

Die Carbonatverwitterung ist ein in den Gesäusebergen häufig anzutreffendes Phänomen. Bei dem von diesem chemischen Lösungsprozess betroffenen Gesteinen handelt es sich vorwiegend um Dolomite und Kalke, welche durch die im Wasser gelöste Kohlensäure verwittern. Aufgrund der besonders guten Löslichkeit des Kalkes neigt der Dachsteinkalk zu besonders intensiver Verwitterung und bildet auch dementsprechend ausgeprägte Karstformen aus, während Dolomitgestein aufgrund seiner Einlagerungen von Magnesiumverbindungen als eher schlecht zu chemisch verwitterndes Gestein angesehen werden kann. In Anlehnung an F. ZWITTKOVITS, 1966 zitiert bei B. REMICH 2001, 25 kann bei den Karstformen im Gesäuse keine eindeutige vertikale Gliederung festgestellt werden. Vielmehr ist eine über das gesamte vertikale Profil reichende Verkarstung vorzufinden, welche sich durch eine unterschiedliche Ausprägung der Karstformen äußert. Nach B. REMICH 2001, 25 kann eine untere Grenze der Verkarstung etwa in der Höhenlage um 1200 – 1300 m angesetzt werden. Diese Grenze resultiert unter anderem aus dem Vorhandensein von mäßig verkarstungsfähigem Gestein wie dem Dolomit und einer verstärkten Bodenbildung, die die Neigung zur Verkarstung deutlich reduziert. Aufgrund dieser Tatsache sind die vorherrschenden Karsterscheinungen in den unteren Höhenbereichen eher rundlich-sanft ausgeprägt, während die in den höheren Lagen anzutreffenden Karsterscheinungen, bedingt durch Frostsprengung und Vegetationsarmut, schroffe und spitze Formen ausbildet. Im Untersuchungsgebiet sind typische Leitformen des Karstes in dem vom Dolomit geprägten Johnsbachtal eher selten, jedoch finden sich gelegentlich kleinerer Höhlen. Der vom Kalk geprägte östliche Teil des Projektgebietes rund um das Hoctor und den Hochzinödl weist jedoch zahlreiche für den Karst typische Erscheinungen wie Karren, Dolinen, Rillen und Quellen auf. Der in den oberen Bereichen anzutreffende Scherbenkarst ist lediglich aus karstmorphologischer Sicht interessant, hat aber aus bodenwissenschaftlicher Sicht betrachtet keine Bedeutung und sei deswegen nur der Vollständigkeit halber angeführt.