

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 67 (1974)
Heft: 2

Artikel: Geologie der Subalpinen Molasse zwischen Biberbrugg SZ, Hütten ZH und Ägerisee ZG, Schweiz
Autor: Schlanke, Sigurd
Kapitel: 8: Paläontologie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-164291>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

7. TEKTONIK

BAUMBERGER (1925) gliederte den Subalpinen Molassestreifen nach strukturellen Gesichtspunkten in eine äussere, gefaltete und eine innere, verschuppte Zone. Getrennt werden die beiden Einheiten durch die Haupt-Aufschubung.

Zur inneren Zone würde demnach die Morgarten-Schuppe, zur äusseren die Grindelegg- und Höhrnen-Schuppe sowie die N-fallenden Schichten des Scheren (Schindellegi-Profil) gehören. Es ist durchaus möglich, dass BAUMBERGERS Molassegliederung auf die Subalpine Molasse von Luzern zutrifft, keinesfalls aber darf dieses tektonische Schema ohne weiteres auf andere Gebiete übertragen werden (vgl. GASSER 1966, S. 727).

In der «äusseren, gefalteten Zone» des Höhrnen-Gebietes konnten keine Antiklinal- oder Synklinalstrukturen beobachtet werden.

Der tektonische Baustil der Subalpinen Molasse ist eng mit den lokalen lithologischen Gegebenheiten verknüpft. Serien, die in der Nähe von Schuttfächerzentren abgelagert wurden – Höhrnen-, Grindelegg- und Morgarten-Abfolge –, verhielten sich infolge des hohen Anteils an grobdetritischen Sedimenten zu Beginn und während der Dislokation wie starre Eisschollen. Anders reagierten schuttfächerrandliche Gebiete (z.B. Granitische Molasse der Umgebung von Luzern und Feusisberg). Ihre feindetritischen, duktileren Schichten wurden gefaltet und zusammengepresst. Da Muldenschlüsse und besonders Gewölbeumbiegungen meist fehlen, wurden diese Strukturen als Antiklinal-Synklinal-Zone (KAUFMANN), Antikline und Synklinal (RENN), Antiklinoide (PAVONI) und Steilzone (H.P. MÜLLER) bezeichnet.

Im untersuchten Gebiet treffen wir nur noch den Nordschenkel (Schindellegi-Profil) einer solchen Antiklinalen an. Ihr Südschenkel sowie die weiter südlich gelegenen Strukturen liegen unter der Höhrnen-Schuppe.

Auf Grund der sedimentpetrographischen Resultate lässt sich das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung tektonisch wie folgt gliedern:

Der Nordschenkel der Feusisberg-Antiklinalen, der dem Südrand der Mittelländischen Molasse entspricht, stellt die nur unbedeutend dislozierte Molasse dar. Die südlich daran anschliessenden Strukturen (Südschenkel der Feusisberg-Antiklinalen, Lidwil-Synklinalen usw.) gehören zur parautochthonen, abgeschürften Molasse. Darüber liegt – als tektonisch höheres Stockwerk – das isoklinal nach S einfallende Schuppenpaket der Höhrnen-, Grindelegg- und Morgarten-Abfolge.

Westlich des Zugersees entspricht die Würzenbach-Antiklinalen derjenigen von Feusisberg. Allmendli-Mulde, Altstaad-Gewölbe, Krämerstein-Synklinalen und Krämerstein-Antiklinalen gehören zur parautochthonen Molasse. Das allochthone Stockwerk ist allein durch die Rigi-Schuppe vertreten; das tektonische Äquivalent der Höhrnen-Schuppe fehlt in diesem Gebiet.

8. PALÄONTOLOGIE

8.1 Einleitung

Anlässlich der Kartierungsarbeiten 1969/70 wurden zwischen Sparen und Hüttenegg auf der Nordseite der Höhrnen im Aushubmaterial eines halbzerfallenen Kohlenstollens (Sparenweid) Makroreste von fossilen Wirbeltieren gefunden. Auf

den Rat von Dr. Hünemann hin wurde dem Anstehenden etwa 600 kg Material entnommen und im Labor geschlämmt.

Geologie des Fundortes Sparenweid (Koord. 692 540/224 150)

Aus der geologischen Situation geht hervor, dass hier dasselbe Flöz vorliegt, welches oberhalb des Gehöftes Greit durch seine reiche Pflanzen- (HEER 1855–1859) und Wirbeltierführung (STEHLIN 1914) Berühmtheit erlangte. Die Fundschicht liegt in der lithostratigraphischen Einheit der Granitischen Molasse, welche zur Gruppe der USM gezählt wird. Auf die sedimentpetrographische Bedeutung des Kohlenflözes wurde bereits auf Seite 292 eingegangen.

Die Schlammproben wurden beidseits des Stolleneingangs einer etwa 30–50 cm dicken kohligen Schicht entnommen. Das Hangende bilden massige, grobkörnige Granitische Sandsteine, das Liegende ist durch Schutt verdeckt.

Die Fundschicht besteht aus sehr harten, sandigen Kohlenschiefern, schwarzen bis rauchgrauen Schiefermergeln und bituminösen Süsswasserkalken.

Aufbereitung der Proben

1. Mechanische Zerkleinerung des Ausgangsmaterials auf 2–3 cm grosse Gesteinsbruchstücke.
2. Einfrieren der wassergesättigten Proben, Auftauen mit kochendem Wasser.
3. Trocknen (bei etwa 100°C), Eintauchen in Leichtbenzin (rund 1 Stunde), Überspülen mit heissem Wasser.
4. Sieben der Proben, wobei zwei Siebe verwendet wurden: 0,15 mm Maschenweite unten, 0,4 cm oben. Der Schlammrückstand im oberen Sieb wurde nochmals eingefroren und aufgetaut.
5. Vorsichtiges Trocknen des Schlammgutes aus Sieb 0,15 mm, anschliessend Fossil suche mit Hilfe des Binokulars.

8.2 Fauna der Lagerstätte

Die Bestimmung der Wirbeltierreste sowie deren stratigraphische und biofazielle Ausdeutung wurde von Dr. K.A. Hünemann (Paläontologisches Institut der Universität Zürich) übernommen. Ihm sei für sein tatkräftiges Entgegenkommen und seine grosszügige Hilfsbereitschaft recht herzlich gedankt.

Beim Spalten von Kohlenschiefern kamen zunächst vorwiegend Splitter von Dermalknochen nicht näher bestimmbarer Knochenfische zum Vorschein. Ausserdem liessen sich anhand von Gebiss- oder Knochenresten folgende Säugetiere nachweisen:

- *Caenotherium* sp. (kleiner Paarhufer)
- *Palaeochoerus meissneri* (MEYER) (Schweinchen)
- *Amphicyon* sp. (grosses Raubtier)
- kleiner Mustelide (Marder)
- Dimylide (Insektenfresser)
- *Rodentia* indet., mehrere Taxa

Mit diesen spärlichen Resten können bereits Beziehungen zu der Faunenliste erkannt werden, die STEHLIN (1914, S. 186–187) für den Fundort «Greit an der Höhrönen» gegeben hat:

Rodentia:	<i>Steneofiber viciacensis</i> POMEL (Biber)
Carnivora:	<i>Amphicyon</i> sp. nov. <i>Plesictis</i> cfr. <i>robustus</i> POMEL (Marder)
Artiodactyla:	<i>Palaeochoerus typus</i> POMEL <i>Palaeochoerus meissneri</i> MEYER <i>Caenotherium</i> sp. <i>Amphitragulus</i> sp. div. indet. (Hirschverwandter)
Perissodactyla:	<i>Tapirus intermedius</i> FILHOL <i>Chalicotherium wetzleri</i> KOWALEWSKY (Unpaarhufer) <i>Aceratherium lemanense</i> POMEL (Nashorn)

Mit Hilfe des beschriebenen Schlammverfahrens wurde folgende Fauna gefunden:

I. Säugetiere	Anzahl der Reste
1. Insektenfresser	
<i>Dimylidae</i>	1
2. Fledermäuse (Chiroptera)	
<i>Chiroptera</i> indet.	1
3. Raubtiere (Carnivora)	
<i>Mustelidae</i> indet.	2
<i>Amphicyon</i> sp.	1
4. Paarhufer (Artiodactyla)	
<i>Palaeochoerus meissneri</i> (MEYER)	1
<i>Caenotherium</i> sp.	28
<i>Amphitragulus elegans</i> (LARTET)	4
5. Hasenartige (Lagomorpha)	
<i>Ochotonidae</i> indet. (Backenzahnfragment eines Pfeifhasen)	1
6. Nagetiere (Rodentia)	
<i>Sciuridae</i> indet. (Hörnchen)	1
<i>Rhodanomys schlosseri transiens</i> (HUGUENEY)	20
<i>Theridomyidae</i> cf. <i>Issiodoromys</i> (Verwandte der Dornschwanzhörnchen)	2
<i>Cricetodontinae</i> gen. et sp. indet. (Wühler)	1
<i>Gliridae</i> indet. (Schläfer – Bilche)	1
<i>Rodentia</i> indet. (mehrere Schneidezähne)	3
II. Übrige Tetrapoden	
1. Testudinata (Schildkröten), Phalange aus dem Abraummateriale von Greit, zur Bestimmung überlassen von Dr. Schneider.	
2. Lacertilia (Eidechsen)	
Diploglossider Anguide (scheltopusikähnlich): 1 Zahn und 1 Panzerplattenfragment	2
3. Crocrodilia (Zähne)	9
4. Koprolithen von Reptilien	6
III. Fische (cyprinide Teleostier)	
a) Mit Schlundzähnen belegt:	34
<i>Gobio</i> sp.	
<i>Aspius</i> sp.	
cf. <i>Alburnus</i>	
cf. <i>Leuciscus</i>	
cf. <i>Tinca</i>	
b) Durch Otolithen belegt:	4
cf. <i>Palaeocarassius</i> (mündl. Mitt. W. Weiler)	
IV. Wirbeltiere indet.	
Zahnfragmente	13
Knochensplitter	30
Insgesamt geborgene Wirbeltierreste:	165

8.3 Beurteilung der Fauna

Auf Grund der Wirbeltierreste sind sowohl Aussagen über die Alterseinstufung als auch Hinweise auf die Ökologie der Fauna möglich.

8.31 Alterseinstufung

Säugetierfaunen, in denen als vorherrschende Elemente unter den Paarhufern Vertreter der Gattung *Caenotherium* vorkommen, werden herkömmlicherweise als Oberoligozän bis Untermiozän bezeichnet. Dieser Zeitraum umfasst die Stufen: Stampian, Aquitanian, Burdigalian. Dabei wird die Grenze Oligozän/Miozän auf Grund der Beschlüsse des Neogen-Kongresses 1967 in Bologna zwischen das Aquitanian und das Burdigalian gelegt⁹⁾. Da die Zeitdauer dieser Stufen säugetierpaläontologisch bisher nur unzureichend definiert ist, sind sie im Untersuchungsgebiet nicht anwendbar.

Deshalb wird im folgenden bei der weiteren zeitlichen Einengung der Fauna zunächst nur auf Säugerfundpunkte verwiesen, die vergleichbare Faunen geliefert haben. Für diese Einengung sind vor allem die Reste von Nagetieren wichtig. Insbesondere die Belege der urtümlichen Familien Theridomyidae und Eomyidae aus der weiteren Verwandtschaft der «Hörnchenartigen» geben den Ausschlag.

Von den Theridomyidae ist ziemlich sicher die Gattung *Issiodoromys* nachweisbar. Da jedoch nur zwei Backenzahnfragmente vorliegen, muss korrekterweise von Theridomyidae cf. *Issiodoromys* sp. gesprochen werden. Nach bisherigen Erfahrungen kommen Theridomyidae nicht mehr in Säugerfaunen vor, die jünger sind als Küttigen AG und Rickenbach SO (HÜRZELER 1945, S. 660).

Damit gibt *Issiodoromys* einen besseren Hinweis auf das Mindestalter des Fundortes Sparenweid als *Caenotherium*. Der häufigste Kleinsäuger der Fauna Sparenweid ist der durch etwa 20 Backenzähne nachweisbare *Rhodanomys schlosseri* (DEPÉRET & DOUXAMI, 1902) aus der Nagerfamilie Eomyidae.

Auf Grund der neuesten Bearbeitung von Vertretern der Gattung *Rhodanomys* durch HUGUENEY (1969) liegt in der Sparenweid die Subspezies *Rhodanomys schlosseri transiens* (HUGUENEY 1969, Tab. III, Fig. 2) vor. Diese Form vermittelt morphologisch zwischen dem älteren *Eomys zitteli* (SCHLOSSER 1884, zit. in FAHLBUSCH 1970, S. 104) und dem *Eomys schlosseri* s.str. (HUGUENEY 1969, Fig. 116). Infolgedessen muss ein Fundort mit *Rhodanomys schlosseri transiens* jünger sein als Aarwangen BE und Gaimersheim (Bayern), die *Eomys zitteli* führen (FAHLBUSCH 1970, S. 99).

Andererseits wird der Fundort Sparenweid sicher nicht jünger sein als die Fundorte Wischberg BE (SCHAUB & HÜRZELER 1948), Feusisberg SZ¹⁰⁾ (ZÖBELEIN 1963, S. 18), Pyrimont-Challonges (Savoie) und Saulcet (Allier) (HUGUENEY 1969, S. 88), welche alle *Rhodanomys schlosseri* führen.

Vergleichen wir die Zusammenstellung dieser Fundpunkte mit den Ausführungen von HUGUENEY (1969, S. 199), so geht daraus hervor, dass der Fundort Sparenweid

⁹⁾ RUTSCH & SCHLÜCHTER (1973) weisen das Aquitan auf Grund der Vorschläge des CMNS dem Miozän zu.

¹⁰⁾ Dieser Befund stimmt gut mit der relativen Altersangabe der Sedimentpetrographie überein (vgl. S. 252), die besagt, dass die epidotreichen Schichten von Feusisberg (Napf-Schüttung) jünger sind als die apatitführenden Sedimente der Höhronen-Schüttung.

am ehesten in der Säugerzone von Coderet (Allier) unterzubringen ist, in der sich auch die Fundorte Rickenbach SO und Küttingen AG befinden.

Die Säugerzone von Coderet wird von HUGUENEY mit der chronostratigraphischen Stufe des «Chattian» gleichgesetzt. Das in dieser Art und Weise aufgefasste «Chattian» entspricht dem oberen Stampian. Diese Korrelation beruht vor allem auf der leitenden Säugergattung *Microbunodon*, einem suiformen Paarhufer (HÜNERMANN 1967, S. 682).

Die Wirbeltierfaunengruppe Coderet–Gaimersheim wird von CICHA, FAHLBUSCH & FEJFAR (1972, S. 133) mit der lithostratigraphischen Egerer-Folge der zentralen Paratethys korreliert und in die regionale Stufe des Egerian gesetzt. Das absolute Alter für die Obergrenze des Egerian beträgt nach STEININGER & SENES (1971) $\pm 26,5$ Millionen Jahre, für die Untergrenze $\pm 31,6$ Millionen Jahre (Kali/Argon-Methode).

8.32 Ökologie

Von den zahlreichen Wirbeltierfunden sind einige besonders geeignet, zur Kennzeichnung des Biotops beizutragen. Allen voran sind die Krokodilreste Indikatoren für warmes Klima, welches nach BERG (1964, S. 322) mindestens 10–15°C im Mittel des kältesten Monats betragen haben muss. Ähnliche Verhältnisse dürften auch die ophisaurusähnlichen Schleichen (Osteuropa, Südrussland, Kleinasien) und der Hirschverwandte *Amphitragulus* (tropischer Bereich) bevorzugt haben. Für feuchtwarmes Klima mit dichter Vegetation spricht das Vorkommen von *Tapirus* und *Aceratherium* (Waldnashorn). Nach SCHWARZBACH (1961) und BLAU (1966) (zit. in H.P. MÜLLER 1971, S. 131) gilt dieser Klimabereich für die gesamte USM.

Auf Grund der Pflanzenassoziation an der Fundstelle Greit errechnete HEER (1859) eine mittlere Jahrestemperatur von 20,5°C. Nach HANTKE (1962, S. 53) entwickelte sich dort ein sumpfympressenreicher Laubmischwald. Durch pollenanalytische Untersuchungen konnte im oberen Abschnitt der Greitmergel ein hoher Prozentsatz an fossilen Koniferenpollen nachgewiesen werden (mündl. Mitt. P. Hochuli), was zweifellos auf das Vorhandensein von trockeneren Landstrichen in der näheren Umgebung hinweist. Diesem Befund entspricht das Vorkommen von Pfeifhasen, die Trockenwald oder Steppe bevorzugen.

Die Anwesenheit von *Castor* zeigt, dass neben Feuchtwaldstandorten abdämbbare Wasserläufe vorhanden waren.

Über das aquatische Milieu des Fundortes Sparenweid geben die durch Schlundzähne und Otolithen nachgewiesenen Cypriniden nähere Auskunft. Die gefundenen Formen sprechen für stehendes Wasser. Vier der fünf Fischgattungen treten auch im Brackwasser auf (*Aspius*, *Gobio*, *Leuciscus*, *Tinca*). Der Untergrund war, mindestens lokal, sumpfig und wies sauerstoffarmes Milieu auf.

Entsprechende Verhältnisse bestätigen die geologischen Befunde: Kohlenlager, bituminöse Schiefer, feinkörnige Pyrit- und Manganbildungen deuten auf reduzierendes Milieu hin. Ausserdem spricht die völlige Absenz von grobdetritischen Einstreuungen in der kohligten Abfolge für schwache Wasserbewegung.

Tabelle 23. Zusammenstellung der sedimentpetrographischen Daten.

Probe Nr.	Litho- stratigr. Einheit	Koordinaten	Gesamtcarb.	Dolomit	Calc./Dol.	Granat	Zirkon	Apatit	Epidot	Rutil	Turmalin	Spinel	Staurolith
SIHL-PROFIL													
B 1	BS	690'050/225'875	36	14	1,5	27	2	7	89	--	2	--	--
B 2	BS	690'000/225'850	33	13	1,5	50	10	4	80	2	4	--	--
B 3	BS	689'975/225'825	42	18	1,3	44	7	9	81	--	2	--	2
B 4	BS	689'925/225'775	47	18	1,6	30	9	10	70	3	2	4	2
B 5	BS	689'910/225'725	47	13	2,6	37	18	10	61	4	4	3	--
B 6	BS	689'900/225'675	67	19	2,5	32	14	30	48	3	--	2	3
B 7	BS	689'890/225'625	48	20	1,4	40	8	12	70	4	2	2	2
B 8	BS	689'865/225'600	55	20	1,7	45	20	24	49	4	2	1	--
B 9	BS	689'840/225'550	55	22	1,5	43	13	27	44	4	6	4	2
B 10	BS	689'850/225'485	47	12	2,9	53	45	32	6	10	3	2	2
B 11	BS	689'885/225'325	27	9	2,0	23	6	10	80	2	2	--	--
SCHINDELLEGI-PROFIL (Bezugsfläche Profil-Basis: 696'460/226'470)													
509	GS	+ 33 Schicht- Meter	14	4	2,5	75	28	40	29	2	1	--	--
507	GS	+ 43 m	30	4	6,5	68	56	31	11	2	--	--	--
506	GS	+ 108m	17	3	4,7	51	56	38	4	--	--	2	--
505	GS	+ 168m	16	4	3,0	50	34	42	22	--	2	--	--
504	GS	+ 192m	17	4	3,2	54	42	46	8	4	--	--	--
501	GS	+ 316m	12	3	3,0	69	55	36	6	3	--	--	--
500	GS	+ 323m	12	5	1,4	70	50	13	26	8	3	--	--
499	GS	+ 330m	15	6	1,5	40	18	70	8	--	4	--	--
498	GS	+ 342m	12	3	3,0	35	27	5	66	1	1	--	--
494	GS	+ 358m	9	1	8,0	40	35	30	31	1	3	--	--
493	GS	+ 362m	12	2	5,0	30	25	16	57	--	1	1	--
492	GS	+ 368m	8	1	7,0	20	10	20	65	--	5	--	--
491	GS	+ 382m	10	1	9,0	38	34	8	56	2	--	--	--
486	GS	+ 424m	11	2	4,5	42	23	5	71	--	--	1	--
477	GS	+ 480m	3	1	2,0	27	34	7	58	--	1	--	--
474	GS	+ 492m	9	1	8,0	25	10	10	77	2	1	--	--
470	GS	+ 516m	12	3	3,0	15	5	10	84	--	1	--	--
466	GS	+ 548m	16	2	7,0	30	25	11	59	2	2	1	--
462	GS	+ 580m	14	2	6,0	8	6	10	84	--	--	--	--
458	GS	+ 592m	1,5	0,5	2,0	10	9	10	80	--	1	--	--
453	GS	+ 618m	1,5	0,5	2,0	3	3	4	91	--	2	--	--
451	GS	+ 634m	11	2	4,5	7	7	2	90	--	1	--	--
445	GS	+ 666m	1,5	0,5	2,0	9	10	4	78	6	1	1	--
442	GS	+ 683m	18	4	3,5	8	6	--	94	--	--	--	--
436	GS	+ 722m	18	6	2,0	3	3	3	93	--	1	--	--
430	GS	+ 743m	14	2	6,0	4	13	6	78	--	3	--	--
427	GS	+ 776m	13	2	5,5	2	4	6	90	--	--	--	--
424	GS	+ 788m	14	4	2,5	2	15	5	80	--	--	--	--
420	GS	+ 826m	14	4	2,5	4	3	2	93	--	2	--	--
419	GS	+ 833m	1,5	0,5	2,0	3	7	1	92	--	--	--	--
413	GS	+ 860m	17	3	4,7	5	5	10	85	--	--	--	--
409	GS	+ 878m	16	4	3,0	2	4	7	88	1	--	--	--
406	GS	+ 890m	14	4	2,5	8	8	2	89	1	--	--	--
405	OAM	+ 902m	50	29	0,8	46	45	14	33	6	1	1	--
404	OAM	+ 908m	44	22	1,0	20	13	8	70	3	4	2	--
401	OAM	+ 918m	42	16	1,6	20	2	15	80	--	3	--	--
398	OAM	+ 938m	43	21	1,0	58	27	21	41	5	2	3	1
395	OAM	+ 970m	26	9	1,9	26	15	13	67	2	3	--	--

Probe Nr.	Litho- stratigr Einheit	Koordinaten	Gesamtkarb.	Dolomit	Calc./Dol.	Granat	Zirkon	Apatit	Epidot	Rutil	Turmalin	Spinel	Staurolith
FINSTERSEE-ALOSEN-PROFIL													
Z 1	GS	690'800/224'550	20	4	4,0	66	50	45	--	3	2	--	--
Z 2	GS	690'750/224'475	13	3	3,3	65	64	34	--	2	--	--	--
Z 3	GS	690'775/224'100	17	6	1,8	50	28	67	--	3	--	2	--
Z 4	GS	690'800/224'000	17	6	1,8	73	36	62	--	2	--	--	--
Z 5	GS	690'775/223'960	22	8	1,7	89	37	59	--	4	--	--	--
Z 6	GS	690'775/223'900	20	5	3,0	79	59	37	--	2	2	--	--
Z 7	GS	690'760/223'800	14	6	1,9	60	47	46	--	4	3	--	--
Z 8	GS	690'750/223'700	23	8	1,9	88	51	41	2	6	--	--	--
Z 9	GS	690'725/223'575	11	3	3,0	45	70	28	--	--	2	--	--
Z 10	GS	690'760/223'550	27	7	2,9	67	26	68	--	3	3	--	--
Z 11	GS	690'785/223'500	4	1	3,0	55	30	64	--	3	3	--	--
Z 12	GS	690'750/223'485	2	1	1,0	64	46	50	--	3	1	--	--
Z 13	GS	690'750/223'450	19	6	2,2	57	49	47	2	2	--	--	--
Z 14	GS	690'735/223'410	18	4	3,5	50	27	69	--	3	--	1	--
Z 15	GS	690'750/223'375	12	4	2,0	54	24	71	--	2	3	--	--
Z 16	GS	690'775/223'340	23	6	2,8	77	66	28	2	4	--	--	--
Z 17	GS	690'800/223'300	27	5	4,4	69	47	51	--	2	--	--	--
Z 18	GS	690'825/223'250	18	5	2,6	71	60	39	--	1	--	--	--
Z 19	GS	690'825/223'200	4	1	3,0	42	45	48	--	3	1	3	--
Z 20	GS	690'825/223'150	25	5	4,0	75	53	44	--	1	1	1	--
Z 21	GS	690'500/223'060	1,5	0,5	2,0	82	75	20	--	3	--	2	--
Z 22	GS	690'825/223'050	12	5	1,4	65	44	52	2	2	--	--	--
Z 23	GS	691'300/222'975	1,5	0,5	2,0	65	65	24	1	4	6	--	--
Z 24	GS	691'325/222'750	18	3	5,0	42	49	40	1	2	8	--	--
Z 25	GS	691'325/222'625	1,5	0,5	2,0	45	41	50	--	2	7	--	--
Z 26	GS	691'360/222'435	9	2	3,5	38	50	44	3	--	3	--	--
Z 27	GS	691'460/222'175	15	5	2,0	76	40	44	12	4	--	--	--
Z 28	GS	692'025/222'060	8	2	3,0	68	20	68	--	7	5	--	--
LORZE-PROFIL													
Q 1	GS	685'600/223'250	26	6	3,3	54	30	60	--	3	7	--	--
Q 2	GS	685'600/222'675	14	6	2,3	82	50	46	--	4	--	--	--
Q 3	GS	685'625/222'600	11	2	4,5	66	64	30	--	--	6	--	--
Q 17	GS	686'050/222'750	16	3	4,3	50	45	45	--	7	3	--	--
Q 4	GS	685'700/222'100	12	2	5,0	88	45	50	--	2	3	--	--
Q 5	GS	685'750/222'000	10	2	4,0	70	50	40	+	6	4	--	--
Q 5a	GS	685'875/221'890	9	3	2,0	83	35	50	--	8	7	--	--
Q 16	GS	686'000/222'050	7	2	2,5	55	45	47	--	3	5	--	--
Q 19	GS	687'800/221'800	2	1	1,0	80	64	32	--	4	--	--	--
Q 18	GS	687'625/221'750	1,5	1	2,0	53	40	38	5	12	5	--	--
TÜFELSTEIN-PROFIL													
L 1	GS	694'250/224'860	15	3	4,0	38	45	51	--	--	4	--	--
L 2	GS	694'230/224'790	5	1	4,0	60	72	20	--	4	4	--	--
L 3	GS	694'220/224'755	30	13	1,3	50	61	31	--	--	8	--	--
L 4	GS	694'215/224'650	28	4	6,0	55	50	38	--	4	8	+	--
L 5	GS	694'220/224'605	3	1	2,0	50	77	15	--	5	--	3	--
L 6	GS	694'220/224'580	11	4	1,7	50	50	44	--	4	2	--	--
L 7	GS	694'220/224'500	16	7	1,3	45	12	70	--	3	9	6	--
L 8	GS	694'220/224'430	10	3	2,3	55	22	60	--	8	10	--	--
L 9	GS	694'215/224'370	17	5	2,4	70	49	42	--	6	3	--	--
L 10	GS	694'210/224'315	20	6	2,3	70	30	62	--	6	2	--	--

Probe Nr.	Litho- stratigr. Einheit	Koordinaten	Gesamtkarb.	Dolomit	Calc./Dol.	Granat	Zirkon	Apatit	Epidot	Rutil	Turmalin	Spinel	Staurolith
L 11	GS	694 '210/224 '295	15	2	6,5	45	25	65	--	6	4	--	--
L 12	GS	694 '205/224 '265	17	2	7,5	82	47	37	--	12	4	+	--
L 13	GS	694 '200/224 '230	4	1	3,0	75	44	41	--	9	6	--	--
L 14	GS	694 '200/224 '190	3	1	2,0	67	52	40	--	8	--	--	--
L 15	GS	694 '300/224 '090	13	2	5,5	45	54	48	--	3	3	--	--
L 16	GS	694 '250/223 '730	8	2	3,0	68	38	50	--	6	6	--	--

ROSSBODEN-PROFIL

R 2	MR	692 '880/220 '075	44	22	1,0	45	58	1	--	18	6	17	+
R 3	MR	692 '760/220 '090	37	14	1,6	40	38	5	--	27	5	25	--
R 1	MR	692 '870/220 '160	49	22	1,2	30	50	3	--	10	6	31	--
R 6	MR	692 '850/220 '200	44	22	1,0	20	40	2	--	23	--	35	--
T 7	GR	692 '840/220 '230	30	6	4,0	60	45	33	--	8	4	10	--
T 5	GR	692 '830/220 '260	48	8	5,0	60	58	18	--	8	6	10	+
T 4	GR	692 '820/220 '290	60	20	2,0	60	36	9	--	16	9	30	+
T 2	GR	692 '795/220 '330	42	7	5,0	33	52	9	--	15	6	18	--
V 2	GR	693 '100/220 '340	45	8	4,7	61	55	36	--	2	1	6	+
T 1	GR	692 '610/220 '355	55	10	4,5	36	48	30	--	6	14	2	--
V 3	GR	693 '060/220 '390	30	4	6,5	52	52	26	--	2	6	14	--
V 4	GR	693 '050/220 '430	55	15	2,7	37	28	20	--	6	20	29	--
V 5	GR	693 '035/220 '460	47	7	5,7	79	52	34	--	--	8	6	--
V 7	GR	693 '020/220 '490	55	14	2,9	34	62	5	--	10	2	21	--
V 8	GR	692 '970/220 '530	41	4	9,2	69	46	40	--	6	3	5	--
V 10	GR	692 '945/220 '570	46	10	3,6	29	50	7	--	10	2	31	--
V 14	GR	692 '930/220 '620	47	14	2,4	84	44	36	--	8	8	4	--
U 12	GR	693 '230/220 '790	56	21	1,6	35	44	14	--	8	4	30	+
U 13	GR	693 '100/220 '810	50	12	3,1	61	16	58	--	10	4	12	--
U 14	GR	693 '065/220 '860	78	33	1,4	79	36	40	--	10	1	13	+

STEINSTOSS-PROFIL

W 1	GR	693 '540/220 '610	25	3	7,3	37	44	42	--	4	10	--	--
U 9	GR	693 '685/220 '675	28	6	3,6	79	60	30	--	4	--	6	+
W 3	GR	693 '490/220 '650	23	3	6,6	70	66	25	--	4	--	5	--
W 5	GR	693 '475/220 '670	47	13	2,6	27	50	4	--	11	3	32	--
W 7	GR	693 '470/220 '690	34	4	7,5	71	43	40	--	--	8	9	--
U 8	GR	693 '655/220 '750	47	10	3,7	55	32	4	--	11	5	48	+
U 7	GR	693 '640/220 '810	38	8	3,8	75	38	48	--	6	6	2	--
U 11	GR	693 '390/220/880	46	10	3,6	57	48	33	--	2	2	15	--
U 6	GR	693 '510/220 '960	44	14	2,1	72	42	42	--	4	9	3	--
U 4	GR	693 '430/221 '030	90	40	1,2	40	48	2	--	12	5	33	+
U 3	GR	693 '510/221 '130	50	12	3,1	65	40	22	--	6	7	25	+
U 2	GR	693 '560/221 '150	60	30	1,0	77	52	18	--	12	2	16	+
U 1	GR	693 '595/221 '225	33	13	1,5	61	51	10	--	8	--	31	+
U 17	GR	693 '590/221 '310	60	20	2,0	64	48	10	--	8	2	32	+
U 18	GR	693 '910/221 '440	42	7	5,0	61	6	10	--	4	--	80	--
U 19	GR	693 '810/221 '430	50	10	4,0	70	70	16	--	2	2	10	--
U 20	GR	693 '720/221 '460	43	11	2,8	50	39	2	--	10	1	48	+
U 21	GR	693 '660/221 '500	40	15	1,6	63	48	35	--	4	1	12	+
U 22	GR	693 '640/221 '520	51	15	2,4	60	43	21	--	8	7	21	+

Probe Nr.	Litho- stratigr. Einheit	Koordinaten	Gesamtkarb.	Dolomit	Calc./Dol.	Granat	Zirkon	Apatit	Epidot	Rutil	Turmalin	Spinel	Staurolith
VISSTANNEN-PROFIL													
P 2	GS	692'890/221'490	50	5	9,0	85	59	35	--	4	2	--	--
P 1	GS	692'950/221'500	45	5	8,0	83	54	40	--	6	--	--	--
P 3	GR	692'980/221'500	30	12	1,5	71	58	10	--	7	6	13	6
P 4	GR	693'035/221'480	36	10	2,6	78	54	9	--	13	--	21	3
P 5	GR	693'060/221'475	50	8	5,2	75	48	16	--	6	11	19	--
P 6	GR	693'075/221'475	35	9	2,8	80	24	25	--	5	17	9	20
P 7	GR	693'105/221'470	53	10	4,3	70	42	26	--	5	6	11	10
P 9	GR	692'985/221'330	40	7	4,7	85	41	26	--	9	9	15	--
P 10	GR	693'010/221'310	55	9	5,1	67	42	18	--	12	5	13	10
P 8	GR	693'040/221'290	41	11	2,7	65	43	20	--	7	5	22	3
P 11	GR	693'200/221'290	76	40	0,9	30	37	44	--	8	--	48	3

ÄGERISEE-PROFIL

Y 14	KM	691'750/217'875	78	52	0,5	32	26	6	--	12	1	55	--
Y 11	KM	691'940/218'160	74	30	1,5	28	57	--	--	10	13	20	+
Y 12	KM	691'675/218'130	66	32	1,0	31	67	2	--	11	4	16	--
Y 3	KM	691'780/218'650	60	24	1,5	47	58	--	--	24	2	16	+
Y 2	KM	691'710/218'660	46	10	3,6	30	52	2	--	14	1	31	--
Y 1	KM	691'520/218'620	76	38	1,0	33	50	--	--	20	--	30	+
Y 4	KM	691'600/218'960	66	34	1,0	64	38	1	--	23	10	28	+
Y 7	KM	691'760/219'600	42	14	2,0	60	58	7	--	8	3	24	--
Y 8	KM	691'770/219'665	62	20	2,1	30	59	5	--	8	8	20	--
Y 5	KM	691'610/219'590	68	34	1,0	33	40	--	--	7	--	53	+
Y 6	GR	691'700/219'610	37	7	4,3	44	41	51	--	7	1	--	--
Y 9	GR	691'610/219'655	29	7	3,1	85	60	27	--	13	--	--	--
Y 10	GR	691'255/219'435	28	6	3,7	85	60	26	--	5	4	5	--
X 8	GR	691'285/219'825	15	3	4,0	89	33	30	--	8	25	4	--
X 9	GR	691'220/219'780	54	14	2,9	54	50	12	--	10	8	20	--
X 10	GR	691'500/219'100	30	9	2,3	80	50	18	--	8	4	20	--
X 0	GR	690'920/219'765	56	18	2,0	85	42	30	--	14	10	4	--
X 11	GR	691'840/220'625	37	9	3,1	81	53	25	--	7	1	14	--
X 7	GR	690'940/220'170	40	2	19,0	78	70	9	--	7	2	12	--
X 5	GR	690'705/220'370	42	6	6,0	83	65	27	--	--	2	6	+
X 4	GR	690'800/220'395	52	16	2,3	59	46	20	--	8	4	20	+
X 1	GR	690'780/220'405	46	4	10,5	84	48	41	--	4	4	3	--
X 2	GR	690'770/220'410	34	6	4,6	68	54	24	--	2	1	19	+
X 6	GR	690'650/220'410	40	6	5,7	84	62	30	--	1	1	6	+

Abkürzungen: BS = Bächer Sandstein
 GS = Granitischer Sandstein
 GR = Grindelegg-Serie
 (Pseudogranitischer Sandstein)

OAM = "Oberaquitane Mergelzone"
 MR = Molasse Rouge
 KM = Karbonatreiche Molasse