

Geopedologische Studie

Gampel, Raron, Vispताल

Sektorspezifischer Teil



Träger des Projektes :

Interprofession de la Vigne et du Vin du Valais
Branchenverband der Walliser Weine
Avenue de la Gare 2 - Postfach 144
1964 Conthey
www.lesvinsduvalais.ch



Dienststelle für Landwirtschaft
Weinbauamt
Postfach 437
1950 Châteauneuf-Sion
www.vs.ch



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Durchführung :



Mitarbeit :



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de
l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Changins-Wädenswil ACW



Träger des Projektes :

Interprofession de la Vigne et du Vin du Valais (IVV)
Branchenverband der Walliser Weine
Avenue de la Gare 2 - CP 144
1964 Conthey
Tel. : 027 345 40 80
Fax : 027 345 40 81
www.lesvinsduvalais.ch

und

Dienststelle für Landwirtschaft
Weinbauamt
Postfach 437
1950 Châteauneuf-Sion
Tel. : 027 606 76 40
Fax : 027 606 76 44
www.vs.ch

Dateneigentümer :

Branchenverband (IVV)
Dienststelle für Landwirtschaft

- alle Rechte vorbehalten -

Ausgabe 2007

INHALTSVERZEICHNIS

B - SEKTORSPEZIFISCHER TEIL	3
6 - VORSTELLUNG DES SEKTORS	3
6.1. LAGEPLAN.....	3
6.2. DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN.....	3
6.3. PROFILVERZEICHNIS	4
7 - TOPOGRAFISCHER UND GEOLOGISCHER STECKBRIEF DES SEKTORS	6
7.1. DIE GROSSEN TOPOGRAFISCH-GEOLOGISCHEN FORMATIONEN .	6
7.2. DIE HÄUFIGSTEN URGESTEINE	10
8 - DIE BODENEINHEITEN IM SEKTOR	11
8.1. LISTE DER EINHEITEN, FLÄCHEN, DURSCHNITTLICHE NFK.....	11
8.1.1. Vispertal	11
8.1.2. Raron, Gampel, Turtmann.....	13
8.2. DIE BODENEINHEITSKARTEN	17
• 2215-2216-2236	17
• 5615-5613-5735	18
• 6415-6416.....	19
• 6515-6516-6536	20
• 6735-6736-6755-6716-7235-8836	21
• 8716-8816.....	22
• 9116-9316-9136	23
9 - WASSERHAUSHALT DER BÖDEN IM SEKTOR	24
9.1. HYDRLOGISCHE HAUPTPROFILE	24
9.1.1. Raron, Bratsch	24
9.1.2. Vispertal	25
9.2. BÖDEN, RÜCKHALTEVERMÖGEN UND SPEICHER.....	27
9.3. GRAFISCHE DARSTELLUNG.....	29
10 - BODENANALYSEN	31
10.1. ZUSAMMENFASSUNG - UNBEARBEITETE RESULTATE	31
10.2. KOMMENTARE - DURCHSCHNITTE.....	32
11 - DIE PROFILKARTEN	35

FOTONACHWEIS

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 01 : Lageplan des Sektors	3
Abbildung 02 : Geologisches 3D-Panorama des Visperts 6	6
Abbildung 03 : Geologisches 3D-Panorama von Gampel bis Visp	7
Abbildung 04 : Querschnitt durch die Rebhalde von St German	9
Abbildung 05 : Prozentuale Aufteilung der Böden im Visperts.....	11
Abbildung 06 : Prozentuale Aufteilung der Böden in St German	13
Abbildung 07 : Prozentuale Aufteilung der Böden in Gampel und Turtmann.....	14
Abbildung 08 : Aufteilung der nutzbaren Wasserreserve im Sektor/Kanton.....	28
Abbildung 09 : Die Hauptgruppen hydrologischer Profile	30
Abbildung 10 : Tongehalt und KAK	32
Abbildung 11 : Anteil organische Substanz, Kaliumkarbonat und Magnesiumoxid... 34	34
Abbildung 12 : Anteil Totalkalk im Sektor/Wallis.....	34

Fotos

Foto 01 : Profilbegehung (VIST03), auf etwa 1000 m Höhe.....	4
Foto 02 : Profile in St German	5
Foto 03 : Rebberg von Zeneggen	7
Foto 04 : Rebberg von St German	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 01 : Profilverzeichnis.....	4
Tabelle 02 : Bodeneinheiten, einige Anhaltspunkte	16
Tabelle 03 : Die Bodenanalysen	31

B - SEKTORSPEZIFISCHER TEIL

6 - VORSTELLUNG DES SEKTORS

6.1. LAGEPLAN

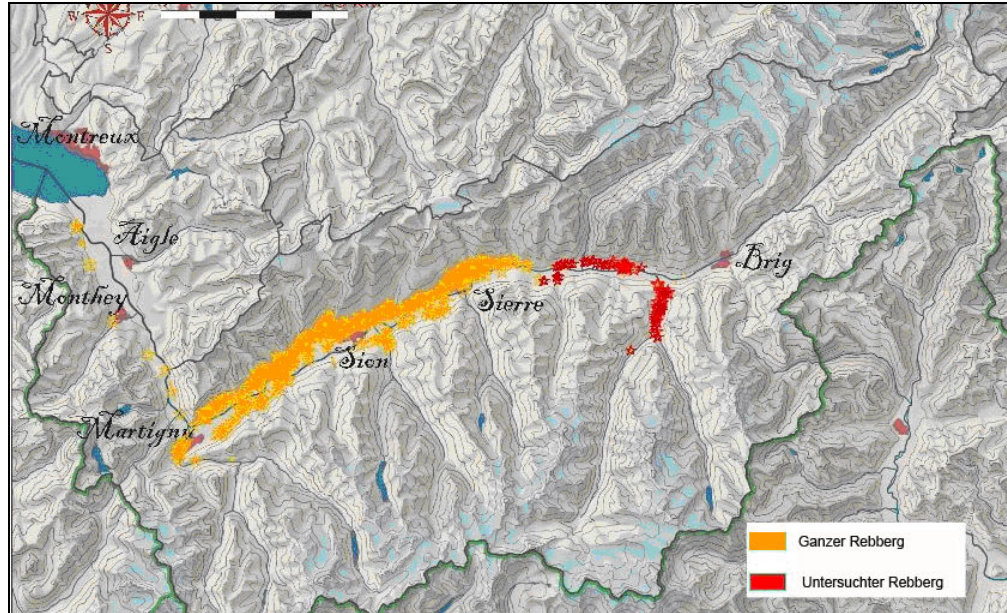


Abbildung 01 : Lageplan des Sektors

Wie im Unterwallis deckt auch hier der Bericht eine sehr grosse Fläche mit einem relativ stark zerstückelten Rebberg ab. Zwischen dem rechten und dem linken Rhoneufer, von Turtmann über St German bis Embd, beanspruchen die Reben kaum 150 Hektar. Angesichts der geologischen Komplexität des Oberwallis (besonders auf dem linken Rhoneufer), weist aber jeder kleinste Flur seine topografisch-pedologischen Besonderheiten auf.

Es gibt hier weniger Überschneidungen als im Zentralwallis und die Bodencodes mussten an die ganzen Sonderfälle angepasst werden. Vom geologischen Standpunkt her gesehen ist das Vispental sowieso zweifelsohne der am schwierigsten anzusprechende und interpretierende Sektor der ganzen Walliser Studie!

6.2. DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN

Die im Sektor „Gampel-Raron-Vispental“ kartierten Einheiten umfassen 139 Hektar.

Vispental : 78 ha Rebberg, verteilt auf 79 eingezeichnete Einheiten.

Raron : 31 Hektar verteilt auf 71 Einheiten

Gampel : 37 Hektar verteilt auf 63 Einheiten

Zuerst einmal geht ein herzliches Dankeschön an Herrn Augustin Schmitt. Dank seiner freundlichen Hilfe und der fachlichen Kompetenz und Dynamik, mit welcher er die Simultanübersetzung besorgt hat, kam es bei den Versammlungen zu jenem interaktiven Dialog, der uns so sehr am Herzen liegt.

Mit der Bodenforschung wurde bereits im Herbst 2004 begonnen, da diese Region zu Beginn der Studie als einer der 8 Pilotsektoren auserkoren worden war. Nach der Standortauswahl an der ersten Arbeitssitzung vom 14. Dezember 2004 wurden im Vispental (Ende März 2005) 13 Profile und bei Raron 5 aufgeschlossen. Untersucht wurden diese Profile während einer der seltenen Regenperioden dieses ausgehenden Winters, der ansonsten eher trocken und sehr kalt gewesen war.

Die Profile wurden am 6. April 2005 mit der Gruppe begangen, ein äusserst vergnüglicher Anlass übrigens, denn das höchstgelegene Profil der höchstgelegenen Parzelle im Wallis, ja vielleicht in ganz Europa, wurde gebührend gefeiert!



Foto 01 : Profilbegehung (VIST03), auf etwa 1000 m Höhe

Eine Sitzung zur Validierung der Ergebnisse fand im November 2005 statt. 3 zusätzliche Profile wurden danach noch aufgeschlossen, insgesamt waren es also 22 "STWR"-Profile, rund doppelt so viele wie normal im Verhältnis zu den Hektaren.

Für Raron war bereits 2002 von der ETHL-ENAC eine ausführliche Studie durchgeführt worden mit 10 ausreichend tiefen Profilen, die gut auf das ganze Gemeindegelände verteilt waren und auch sehr genaue Bodenanalysen enthielten (leider ohne die Total- und Aktivkalke), so dass wir uns hier damit begnügen konnten, einige fehlende Sektoren zu ergänzen.

Mitte Dezember 2006 kam der Handbohrer ein letztes Mal zum Einsatz beim Profil von Bratsch, das zugleich auch das letzte, im Rahmen der STWR untersuchte Profil war.

6.3. PROFILVERZEICHNIS

	Flurname	Einheit	Repräsentativität
BRAT01		6635 Tri	gut
RARO11	Im Gstei	7435oe+ DO	sehr gut
RARO12	Leimern	RR 9136 Tou	cas particulier
RARO13	Kummen	8316	sehr gut
RARO14	Fromatten	7316R?	gut
RARO15	Plaine	6835/87 8735<68	sehr gut
STAL01		5735	sehr gut
STAL02		5736	sehr gut
STAL03		6715	sehr gut
STAL04		6735 ca	sehr gut
STDRO1		6536,1ccv	gut
VISP01		9335/68/22	gut
VISP03		9136	gut
VISP04		2433	sehr gut
VIST01		2215	sehr gut
VIST02		5615	sehr gut
VIST03		5613	sehr gut
VIST04	Sattolsunna	2215	gut
VIST05	Hoeflüe	6836	gut
VIST06		2215 <93	sehr gut
ZENE01		7216 +sc	sehr gut
ZENE02		7236	sehr gut

Tabelle 01 : Profilverzeichnis



Foto 02 : Profile in St German

7 - TOPOGRAFISCHER UND GEOLOGISCHER STECKBRIEF DES SEKTORS

7.1. DIE GROSSEN TOPOGRAFISCH-GEOLOGISCHEN FORMATIONEN

Der Rebberg im Tal der Vispa ist der einzige, der so tief in eines der südlichen Rhonetäler vordringt, was sicher auch klimatische Spuren hinterlässt. Zudem erfuhren die Gesteinsformationen der Penninischen Alpen (Hérens, Anniviers, Vispताल, ...) die stärksten Verformungen, wie wir das im Kapitel 2 über die Walliser Geologie gesehen haben, daher auch die vielen geologischen Feinheiten.

Die von Visp bis Stalden, und sogar an den Eingängen des Saaser- und Zermattertals anzutreffenden geologischen Einheiten gehören zu den penninischen Geschiebedecken. Die Zonen des Monte Leone, Sion-Courmayeur, Houillère, Pontis, Siviez-Mischabel treffen hier im Zusammenspiel zahlreicher Falten aufeinander.

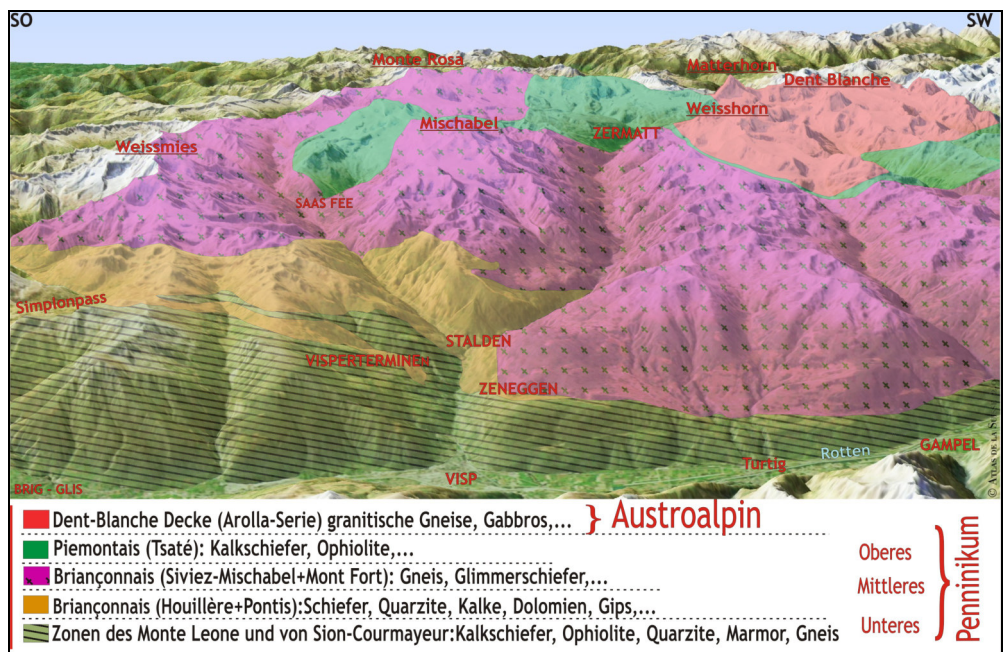


Abbildung 02 : Geologisches 3D-Panorama des Vispertals
(angepasst nach dem Atlas Schweiz 2.0, mit freundlicher Genehmigung von swisstopo (BA071066))

Die Gegend von Visp - Simplon ist besonders interessant, denn hier wurden die Walliser „Ophiolite“ entdeckt, (hier Felsen aus einem ozeanischen Boden). Diese grünen, um Zeneggen herum anstehenden Felsen belegen die Anwesenheit des Thetys-Ligure-Ozeans im Wallis vor ungefähr 60 bis 70 Millionen Jahren. Es handelt sich also nicht um dieselben Serpentiniten wie in Saas-Fee oder Zermatt, die sind etwas älter.



Foto 03 : Rebberg von Zeneggen

Weil das Gelände hier stark abschüssig ist, dominieren logischerweise die Geröllhalden an der Oberfläche. Aber je nach Standort werden sie mit Gneis, Schiefen, Quarziten, Kalkschiefern, Serpentiniten, usw. versorgt und bilden so einen viel abwechslungsreicheren Reigen als bei Martigny oder Fully.

Die Lokalmoränen aus dem Vispental sind, ähnlich wie die aus dem Turtmantal, dem Val d’Anniviers oder dem Val d’Hérens, sehr kalkarm und mit einem hohen Anteil an Glimmersanden durchwirkt. Auch hier ist die Gesteinsabfolge anders als bei der Rhonemoräne oder den Lokalmoränen vom rechten Ufer.

Wie in Visp dehnen sich auch eingangs des Turtmantals die Reben auf einer dicken Schicht von ziemlich sandigen Gletscherformationen aus. Solche Konfigurationen sind nicht erstaunlich, wenn man bedenkt, dass die lokalen Gletscher bei ihrem Rückzug an den Talmündungen Lateralmoränen hinterlassen haben. In Turtmann kann man, ähnlich wie in Chalais („Pyramide“ von Réchy) stark konvexe, pyramidenförmige für eine glaziale Morphologie typische Reliefs („Wälle“) beobachten.

Die Rebberge von Gampel, Raron und St German haben ihren Standort zwischen dem kristallinen Aarsockel und der Sedimentdecke (Geschiebe von Gellihorn und Jägerchrüz).

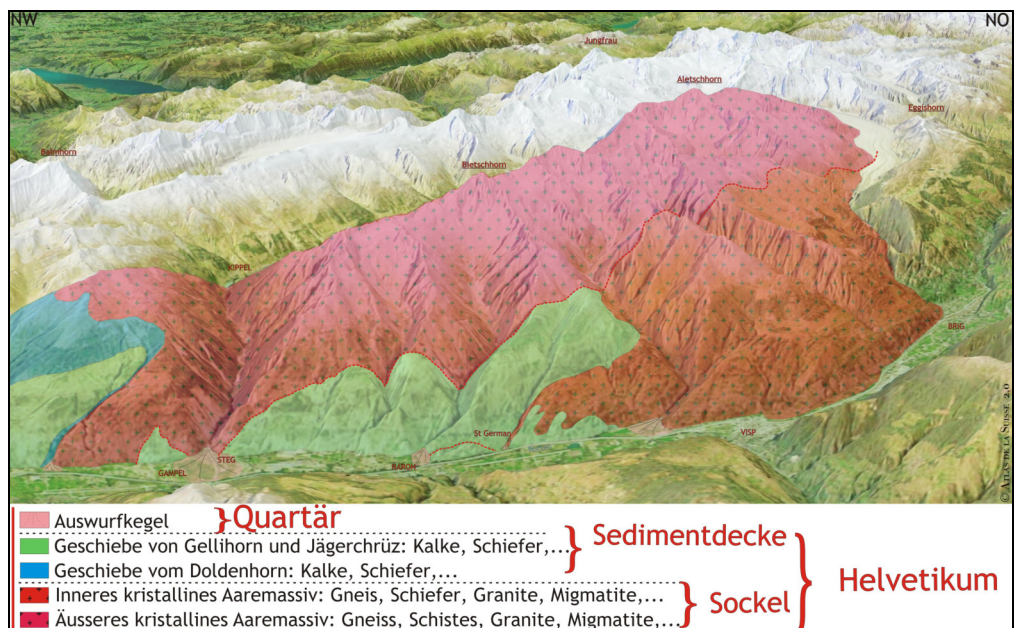


Abbildung 03 : Geologisches 3D-Panorama von Gampel bis Visp

(angepasst nach dem Atlas Schweiz 2.0, mit freundlicher Genehmigung von swisstopo (BA071066))

Im Allgemeinen stehen sie direkt auf dem Geröll aus Gneis oder Kalkgestein, manchmal auch auf Löss- und Moräneböden. Anders als in Fully und Martigny, wo der kristalline Sockel ebenfalls zutage tritt, befinden sich hier die

Gneise und Granite an den topografisch hoch gelegenen Standorten und die grauen Kalke eher am Rande von Ebenen. Ausschliesslich kalkiges Geröll ist demzufolge eher selten, viel öfter wird man ein Kiesgemisch aus Kalk- und Kristallingestein antreffen. Nur die Reben der sehr steilen Rebhalden in der Nähe von Niedergampel und Bratsch gedeihen auch in Terroirs aus ausschliesslich kristallinem Geröll (Gneis und Migmatite des äusseren Aarmassivs).

In der Gemeinde von Raron ist der Einfluss dieser Gesteine viel weniger spürbar. Mit Ausnahme der östlich von St German sichtbaren alten Gneise (inneres Aarmassiv) sind die Ablagerungen sedimentären Ursprungs: Kalke, Schiefer (kalkig oder nicht), rostrote Quarzite, Dolomien, ...usw., wechseln sich dabei ab. Die Schichten sind stark geneigt und metrische Findlinge zeugen hie und da von früheren Felsstürzen, so zum Beispiel die Dolomien und Gneise östlich des Dorfes, und vor allem die rostfarbenen Quarzite talaufwärts, auf der westlichen Dorfseite.



Foto 04 : Rebberg von St German

Das Dorf St German sitzt gewissermassen auf einer Schulter und überblickt von da das Rhonetal. Dieser Vorsprung aus mergeligen Schiefen setzt sich und tendiert dazu, abzusinken. Die Bohrarbeiten für den Bau des Lötschberg-Basistunnels, der genau unter dem Dorf hindurchführt, haben dieses Phänomen noch etwas verstärkt. Die beträchtlichen Wassermengen, welche an der Basis der sich setzenden Felsmassen (vor allem am westlichen Rand) austreten, haben grosse Verkrustungen aus Tuffkalk entstehen lassen. Auf der anderen Seite, am westlichen Rand, sind einige Reben auf dem kleinen Auswurfkegel des Wildbaches eingepflanzt, welcher vom Ögutschumuhorn in die Tiefe fliesst.

Abseits der grossen Rebhalde (im Südwesten), sticht der „Heidnieshbiel“-Kamm topografisch hervor. Von ähnlicher Gestalt wie der Hügel, auf welchem das Dörfchen Saillon steht, ist diese Kuppe aus relativ massiven Kalken geformt. Dank ihrer robusten Beschaffenheit konnte sie sich dem vorbeiziehenden Gletscher besser in den Weg stellen und wurde von hinten ausgehöhlt. Nach dem Gletscherrückzug haben sich auf den Hangterrassen Feuchtzonen (Seen oder Moore) angesiedelt, wie aus den kalkfreien, schwarzen Schluffen, die in einem Profil festgestellt wurden, ersichtlich ist.

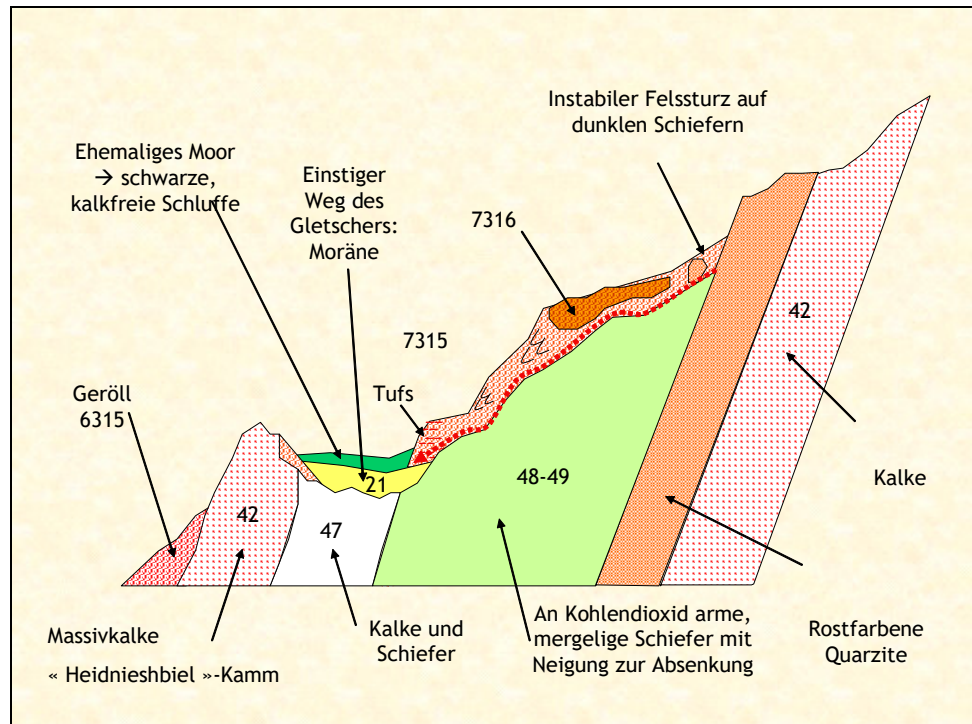


Abbildung 04 : Querschnitt durch die Rebhalde von St German

Die Lössе scheinen insgesamt im Oberwallis im Vergleich zum restlichen Kanton eine untergeordnete Rolle zu spielen. Auflagen aus solchen vom Wind angetragenen Schluffen wurden in vereinzeltен Profilen, zum Beispiel in Bratsch, festgestellt. Die Moränen ihrerseits sind kalkarm, hauptsächlich aus kristallinen Bestandteilen geformt, und werden oft von jüngeren Geröllablagerungen überlagert oder aufgenommen.

7.2. DIE HÄUFIGSTEN URGESTEINE

SCHIEFER und KALKE

Materialart	Code	Härte	Habitus	Säurereaktion	Farbe
Kalke	42	Sehr hart	Massiv	+ bis++	Grau-beige
Kalk und Dolomien	43	Sehr hart	Massiv	(+) bis +	Grau, weiss
Tonschiefer	49	Weich	Blättrig	(+) bis +	Grauschwarz bis silbrig
Grauschiefer	56	Hart	Platten	+	Dunkelgrau
Schwarzschiefer	57	Unterschiedlich	Plättchen Blättrig	(+) bis 0	Schwarz, goldfarben

GLAZIALE MATERIALIEN

Materialart (Tiefenhorizont = Urgestein des Bodens)	Code	Grobteile	Kompaktheit	Totalkalk %	Aktivkalk %
Lokale Rückzugsmoräne und lokale, kiesige Wildbach- und Gletscherablagerungen	22	60 bis 90% Kristallgestein + Grobsande	locker	0 à 10	0 à 3

GERÖLL, SKELETTHALTIGE ABLAGERUNGEN

Materialart	Code	Grobteile	Kieselart	Totalkalk %	Aktivkalk %	Ton %
Kalkige Geröllhalden	63 63DO	60 bis 80%	kantig, Kalke, Dolomien	30 bis 50 0 bis 15	3 bis 10 0	5 bis 15
Trilogie mit vorherrschenden Kalken	64	40 bis 70%	kantig auf gerundet (+Löss)	15 bis 40 auf 30 bis 60	3 bis 10	variabel
Halden aus Mischgeröll	65	40 bis 60%	kantige Kalk- und Kristallgesteine	10 bis 20 auf 15 bis 40	0 bis 8	10 bis 18
Geröllhalden aus Kristallgesteinen	67	60 bis 90%	alles kantige Kristallgesteine	<10	<2	5 bis 10 Glimmer
Geröll Grünstein	72	60 bis 90%	Alles kantiges Kristallgestein	0	0	5 bis 10 Glimmer
Geröllhalden aus rosa Sandstein, Dolomien, ...	73 74	60 à 90%	Variabel	20-30	5 à 8	7 à 15

Materialart	Code	Steinigkeitsgrad
Alluvialschluff	81	0%
Schwach abfallende Wildbachkegel	88	>70%
Feinkörnige Kolluvionen	91	0 bis 20%
Kiesige Kolluvionen	93	15 bis 40%

8 - DIE BODENEINHEITEN DIESES SEKTORS

8.1. LISTE DER EINHEITEN, FLÄCHEN, DURCHSCHNITTLICHE NFK

8.1.1. VISPERTAL

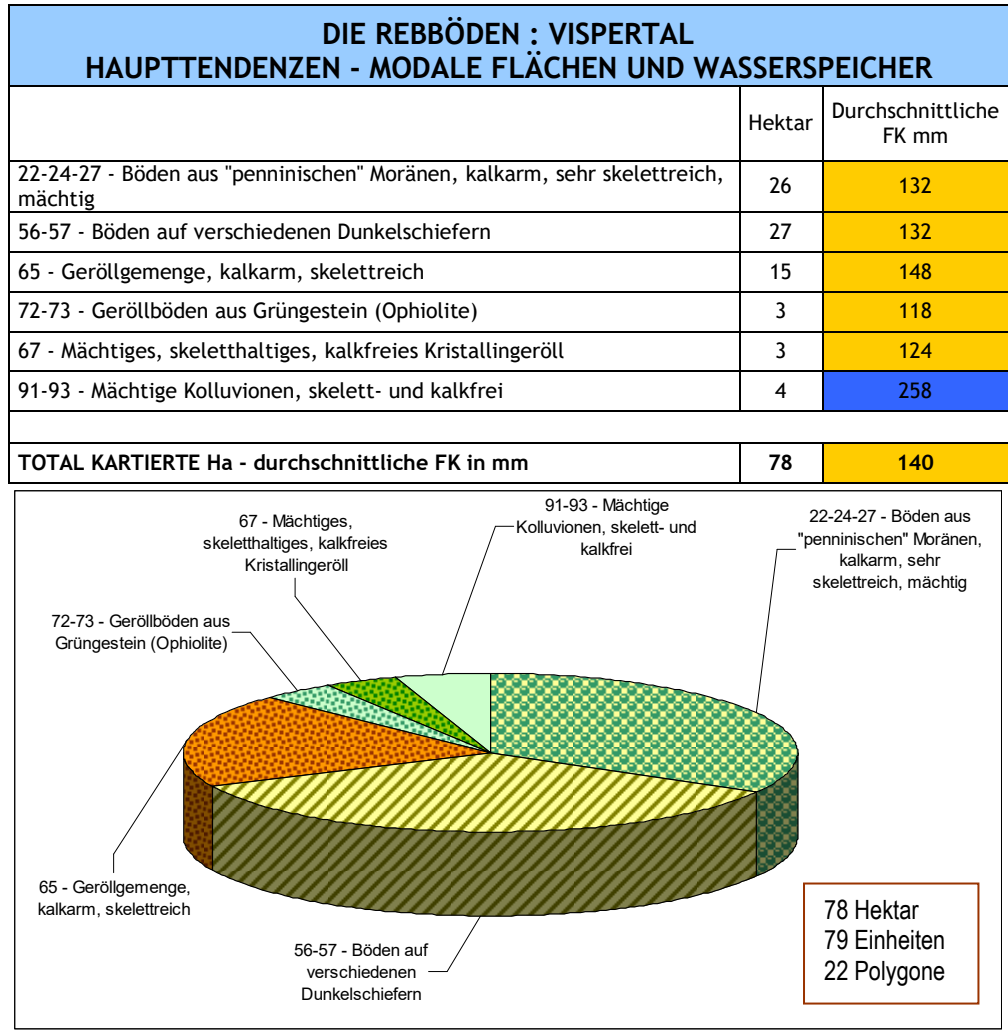


Abbildung 05 : Prozentuale Aufteilung der Böden im Vispertal

Wir werden die Tabellen-Reihenfolge beibehalten, sie entspricht den geologischen Codes. Die repräsentativsten Profile sind fettgedruckt als Vertreter der betreffenden Einheiten.

22-24 : Die Moränen (26ha).

Sie sind normalerweise sehr sandig und kiesig, was ihre durchschnittliche FK erklärt, eher im unteren Teil der Rebberge angesiedelt, und scheinbar eher auf dem rechten Ufer der Vispa als auf dem linken, wo sie sicher von Geröll überlagert werden, **VISPO2**, **VIST01** und **VIST04**.

Auffallend ist ein kleiner, extrem kompakter Vorsprung aus schluffiger Moräne, der mit 2433 (**VISPO4**) bezeichnet wurde und charakteristisch ist für eine Grundmoräne.

56-57 : Die mittel- und flachgründigen Schieferböden : (27 ha).

Zwei Schieferarten teilen sich diese Einheiten 56 und 57. Es sind dies zum Einen diejenigen von Visperterminen, welche ziemlich hart sind und in Form von dicken, dunklen Platten auftreten; die Böden sind leicht kalkig und ihre Mächtigkeit variiert, je nach Ausmass der von den Rebbauern durchgeführten Terrassierungsarbeiten **VIST02**. und **VIST03**.

Die Schiefer der zweiten Gattung sind noch schwärzer und hinterlassen ziemliche (Schmutz-)Spuren. Sie sind kalkfrei, mit Einschaltungen von wasseraufnahmefähigerem Feinschiefer. Gefunden wurden sie bei Stalden (**STAL01** und **STAL02**).

Die Einheit um **VISPO5** mit 6836 beziffert, besteht aus unorganisiertem Geröll aus Schiefen und kalkfreier, leicht saurer, schluffig-sandiger Erde.

Die nFK von 132 mm entspricht also dem Durchschnitt der 56-er (mit 80 bis 120mm geringer) und der 57-er, wo sie eher zwischen 140 und 170mm schwankt.

65-67-68 : Geröll aus kristallinem oder schiefrigem Mischkies: sehr kalkarmer bis völlig kalkfreier Boden und Geröll aus Grüngesteinen (21 ha).

STRD01

STAL04

ZENE01 ZENE02

65-67-68 : Les éboulis à cailloutis mixtes 65, cristallins 67, ou schisteux 68 : terre très peu à non calcaire et les éboulis à roches vertes 72 (21 ha).

Dans ce contexte géologique mouvementé, il ne nous a pas étonné de trouver des éboulis à chaque fois un peu différents selon les îlots viticoles. Les sols sont en général sableux, profonds et caillouteux, non à peu calcaires, jamais acides ce qui, une fois encore, nous a un peu surpris. **STAL04(65)**, **STRD01 (65)**, **ZENE01-ZENE02 (72)**, **VIST05 (68)**. Dans ce dernier les schistes sont plus mous et altérés et la RUM est bien meilleure.

91-93 : Mächtige, skelettarme Böden auf Hangterrassen (4 ha)

Die 4 Hektar umfassen die Böden von zwei ziemlich ausgedehnten Hangterrassen oberhalb von VISP. Sie sind deutlich kolluvial und vermächtigt, mit völlig anderen Wasserreservoirs als anderorts. Die Terrasse auf der linken Uferseite oberhalb von Visp ist ein wenig kiesig und in der Tiefe reichlich komplex 9336/68/22 (**VISPO1**), die auf der rechten Uferseite (**VISPO3**) ist viel einfacher und homogen vom Typ 9136 bis auf 2m Tiefe.

Im unteren Tal hat es keine Rebberge und demnach auch keine Parzellen auf Alluvionen jüngerer Datums.

8.1.2. RARON, GAMPEL, TURTMANN

DIE REBBÖDEN : ST.GERMAN HAUPTTENDENZEN - MODALE FLÄCHEN UND WASSERSPEICHER		
	Hektar	Durchschnittliche FK mm
21-27 - Böden aus sehr skelettreichen, kalkigen Seitenmoränen	1	120
28 - Böden auf schluffigen, skelett- und kalkarmen Seeablagerungen	3	162
61 - Mächtige, mässig skeletthaltige Geröllböden	1	180
63 - Skelettreiche, kalkige Geröllböden	2	107
64 - Skeletthaltige, komplexe, AUF Moräne gelagerte Böden	1	132
65-67 - Skelettreiche Geröllböden, Kristallinteile vorherrschend	1	180
73-74 - Geröllböden aus rostfarbenem Sandstein und/oder Dolomien, kein oder wenig Kalk	20	101
87-88 - Sehr skelettreiche Kegel	2	101
91 - Mächtige, kalkige Kolluvionen	1	280
TOTAL KARTIERTE Ha - durchschnittliche FK in mm	31	117

31 Hektar
26 Einheiten
70 Polygone

Abbildung 06 : Prozentuale Aufteilung der Böden in St German

DIE REBBÖDEN : GAMPEL bis TURTMANN HAUPTTENDENZEN - MODALE FLÄCHEN UND WASSERSPEICHER		
	Hektar	Durchschnittliche FK mm
22 - Böden aus kalkfreien, sehr skelettreichen Seitenmoränen	5	147
61 - Mässig skeletthaltige, mächtige Geröllböden	1	180
63 - Kalkhaltige, skelettreiche Geröllböden	5	117
65 - Sehr skelettreiche Geröllböden	12	120
66-67 - Kalkfreie, skelettreiche Geröllböden mit vorherrschenden Kristallteilen	10	120
69 - Sandig-schluffige, flach abfallende nicht kalkhaltige Kegel	1	220
76 - Sandig-schluffige, skeletthaltige, kalkfreie Kegel	4	190
TOTAL KARTIERTE Ha - durchschnittliche FK in mm	38	142

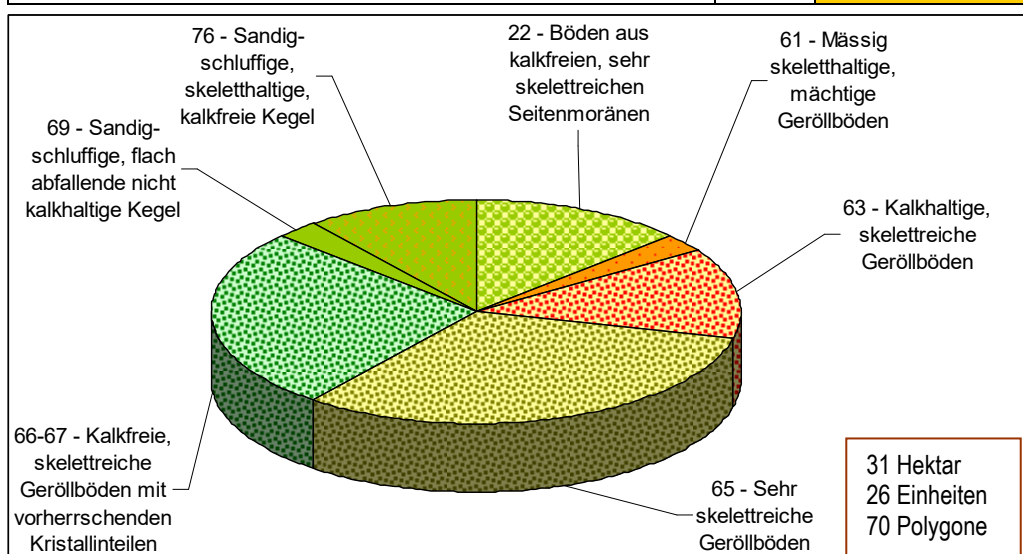


Abbildung 07 : Prozentuale Aufteilung der Böden in Gampel und Turtmann

Die beiden „Kuchen“ wurden nicht zusammengezogen, weil sie nur wenige Gemeinsamkeiten aufweisen. Anzumerken ist noch, dass in diesen Sektoren keine wirklich auf Hartgestein verankerten Böden anzutreffen sind, sondern nur Geröll- und/oder Moräneböden. Die weichen, liasischen Schiefer (49) unterlegen jedoch die Geröllböden von St German und tragen wahrscheinlich zu deren Speicherfähigkeit bei.

🚧 21-22-28 : Die Moränen und glazialen Seeablagerungen: (8 ha).

Sie sind im Allgemeinen sehr sandig und ziemlich skelettreich und finden sich vorwiegend an zwei Standorten:

2235: kalkfrei und in stark abschüssigen Lagen, auf dem linken Ufer, oberhalb von Turtmann,

2115: Kalkgesteine auf einem kleinen Wall (=Kamm) im Westen von St German.

Die Zwischenhangterrasse südwestlich des Dorfes St German wurde einer glazialen Seeablagerung (2836 Tou) **RARO12** zugeordnet: dunkle, kalkfreie Schluffböden mit Sand- und Torflagerstätten bedecken eine Tiefenmoräne.

🚧 61-63-65-67-73-74 : die kiesigen Böden von Geröllhängen : (27 ha).

Der Nuancen sind je nach Art der dominierenden Böschungen viele. Trotzdem können folgenden Gruppierungen vorgenommen werden:

63 : Die Kiesböden mit vorherrschendem Kalkgestein im Westen von Raron und gegen Leuk zu.

65-66-67 : Die sehr skelettreichen, nicht oder nur schwach kalkhaltigen, mächtigen Geröllböden aus Kiesgemenge oder Kristallingesteinen (stark ausgeprägt bei Gampel-Bratsch, was sie mit dem westlichen Wallis verbindet), mit unübersehbarem Lösseneinfluss und Grundmoräne (**BRATO1**) am oberen, etwas weniger steil abfallenden Hangende.

73: Die Geröllböden aus rostfarbenem Sandstein, Quarzite aus stark abschüssigen Hängen (7315) oder aus weiten Einschnitten (7316ccv **RARO14**), vermischt mit weichen Schiefen im Westen des Dorfes (7315 sc). Zwei „Hangterrassen“ tragen vermutlich etwas weniger skelettreiche Böden, laut den von der ETHL erstellten Profile: 7316 /49 oder auf Wildbachablagerung 7316 /88.

74 : Die im Osten von St German (**RARO11**) mehrheitlich vertretenen Geröllböden aus Dolomien (7435).

Der Wasserhaushalt ist in all diesen Böden ähnlich, sie weisen mittelmässige Feuchtespeicher auf, die recht tief gelegen und gut verteilt sind. Aber die relative Instabilität der Rebhalden von St German, die Tuffgesteine, die punktuellen Quellen und die Tatsache, dass das Geröll dunkle **49-er-Schiefer** überlagert, die auch immer etwas instabil sind, lassen darauf schliessen, dass (zumindest in der Vergangenheit) hier erhebliche Wassermengen zirkuliert haben, vor allem in den Hangvertiefungen 7316,7 ccv (siehe § 7.2).

🚧 88-69-76 : Die kleinen Wildbachkegel

Auch sie sind ziemlich variabel je nach Lithologie und Neige ihrer Speisebecken. Sie sind erheblich flacher als die im vorherigen Absatz behandelten Geröllböden.

8816-8716 : Der kleine, kalkige Wildbachkegel von St German. Das **RARO13**-Profil (8816) befindet sich in der dem Wildbach nächstgelegenen Zone. Sie ist leicht gewölbt und wahrscheinlich auch mit viel mehr Blöcken und Kieseln befrachtet.

Die drei letzten kleinen Kegel auf der linken Rhoneseite von Turtmann bis Agarn sind alle leicht verschieden; zuerst eher sandig-schluffig, kalk- und skelettfrei (6936), werden sie zunehmend skeletthaltig (verschiedene, für das linke Ufer typische Kiesel, 7636).

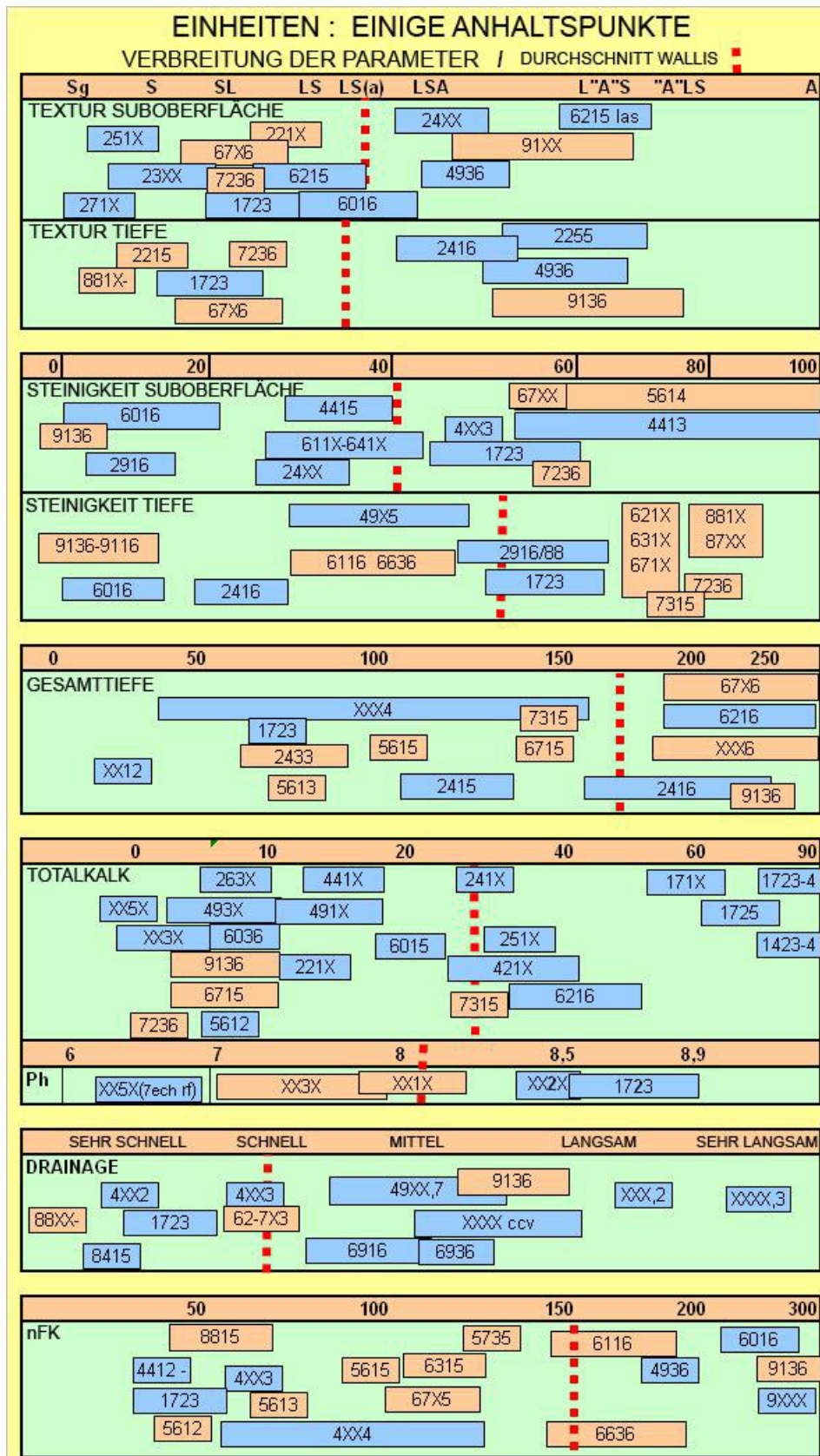


Tabelle 02 : Bodeneinheiten, einige Anhaltspunkte


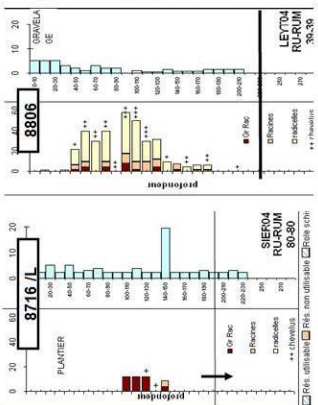
8.2. DIE BODENEINHEITSKARTEN

- 2215-2216-2236

CODE : 2215, 2216 2235... 2615-2635-2656	BÖDEN AUS SEITENMORÄNEN VOM LINKEN RHONEUFER
2-BÖDEN AUS DEN QUARTÄREN GLAZIALFORMATIONEN Gelogische Gedächtnisstütze	Allgemeiner Beschrieb
22- SEITENMORÄNEN AUS DEM VISPERTAL, VAL D'HÉRENS UND DEN LOKALGLETTSCHERN VOM LINKEN RHONEUFER (Kiesel von Kristallgestein + Gimmerschiefer und Grüngestein). Bedecken den Fuss von Abhängen und einige Hangterrassen. 26-"MONT BLANC"-MORÄNE	2215: PEYROSOLCALCOSOL Mittlere/leichte Textur SL à LS(e), 20-40 % Kiessand und gerundetes Kristallkies, kalkarmer Boden (5-15 % Totalkalk), mächtig bis sehr mächtig (T 1,2 à 2,3+m), in der Tiefe sandiger und kiesiger (50-70% Kies), aus nicht verdichteter Seitenmoräne.
Durchschnittswerte	Häufige Varianten : 2216 Sehr mächtige und weniger skeletthaltige Variante bei geringer Neige oder am Fuss eines Hanges 2235 Kalkfreie Böden, pH-neutral, sehr skelettreich, stark abschüssig 2236 Kalkfrei, pH-neutral, oder basisch, eher auf Hangterrassen, weniger skelettreich 2636 Mont-Blanc-Moräne (Granite und Gneis), neutrale Böden 2656 comp Mont-Blanc-Moräne (Granite und Gneis), etwas saure Böden, verwitterte Kiesel
BODENEINHEIT 2216 2615	
TEXTUR SUBOBERFLÄCHE TEXTUR TIEFE	
STEINIGKEIT SUBOBERFLÄCHE STEINIGKEIT TIEFE	
GESAMTTIEFE	
TOTALKALK	
KOMPAKTHEIT HORIZONT >100	
FK	
FK dm/SCHIEBE DURCHWURZELUNG	
PROFILE	Diese Bodeneinheit findet man in folgenden Gemeinden vor : Martigny - Saxon - Riddes - Bramois - Vernamiège - Grônes - Chalais - Vispental von Visp bis Stalden MART26 GRON04 VERN04 VIST01 VIST04
2215-2216 2236	
Erkennungsmerkmale: Bereits an der Oberfläche gerundete Teile aus Kiessand, Kies und Grobsand.	Profill VIST01 RULRUIM 121-121

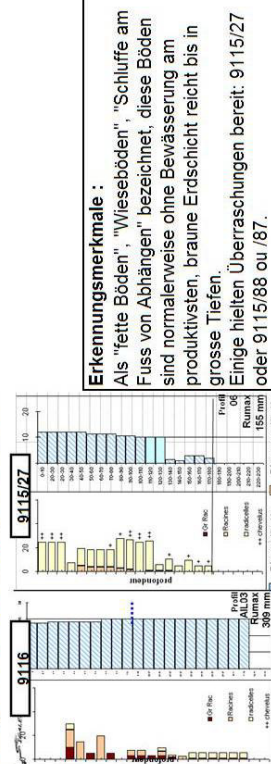
- 6735-6736-6755-6716-7235-8836

BODENEINHEIT : 6735, 6715, 6755... 6636, 6616 7235 7216 7536 (-> 8836)	GERÖLLBÖDEN AUS STEILEN, KRISTALLINEN BÖSCHUNGEN	
Allgemeiner Beschrieb		
6735: Böden aus den steil abfallenden Geröllhalden (Neige>50%) mit granithaltigen, gneishaltigen, glimmerschieferigen, die aus den dominierenden Böschungen stammen, ausgesprochen steinig, manchmal mit zunehmender Steingröße am unteren Ende des Hanges, feine, leichte, kalkfreie Erde (SL bis LS(a)), brau-grau manchmal mit feinen Glimmerplättchen (Lp.Sp). Keine Verkrustungsgefahr. 7235 PEYROSOL kalkfrei (pH > 7) mächtig (Durchwurzelung), ziemlich reich an Magnesium - entstanden aus Serpentinitergeröll und Asbest von Zeneggen.		
Geologische Gedächtnisstütze		
67-PEYROSOL AUS GERÖLL ODER KEGELN MIT STARK DOMINIERENDEN KANTIGEN KRISTALLINTEILEN 72- PEYROSOL AUS GERÖLL VON GRÜGESTEIN (ZENEGGEN)		
Durchschnittswerte		
BODENEINHEIT 6735 7235 6716		
TEXTUR SUBOBERFLÄCHE TEXTUR TIEFE	Sg S SI Ls Sp	Lea LAS Als
STEINGIGKEIT SUBOBERFLÄCHE STEINGIGKEIT TIEFE	20 40 60 80 100	80 100
GESAMTTIEFE	50 100 150 200 250	200
TOTALKALK	10 20 40 60 80	60 80
KOMPAKTHEIT HORIZONT >100	M PC C TC TTC	TTC
FK	50 100 150 200 300	6616 200 6636ccv
FKdmi/SCHIEBE DURCHWURZELUNG	+ 4 +++ 3 ++++ 2 ++	1
Diese Bodeneinheit oder ihre Varianten findet man in folgenden Gemeinden vor :		
Dorenaz - Martigny - Charrat - Saxon - Fully - Sallion - Bramois Chalais Bratsch Vispताल.		
DORE02 MART08 MART25, 27 MART28, 29	FULL04, 11 (FULL27 FULL28, 35) FULL50, 51	BRAM04 BRAM08 CHAL07
BRAT01	STAL04	ZENE01 (7235) ZENE02 (7216)
PROFILE		
6735- 6736 - 6755 - 6716 7235 - 7536 (8836)		

<p>EINHEITEN : 8716- 8816</p>	<p>Kalkiger, sandig-kiesiger PEYROSOL der Wildbachkegel</p>	<p>8716-8816</p>																																																																								
<p>Allgemeiner Beschrieb + Legende</p>																																																																										
<p>Geologische Gedächtniszüge</p> <p>8-BÖDEN AUS JUNGEN, SEHR SKELETTREICHEN ALLUVIONEN IN DER EBENE UND FLACHE WILDBACHKEGEL AUS JÜNGSTER VERGANGENHEIT</p> <p>81-SCHLUFF DOMINIEREND, SIEHE KARTE 8116</p> <p>82-SAND DOMINIEREND, SIEHE KARTE 8116</p> <p>83-SIEBDURCHFALL SKELETTHALTIG, SIEHE KARTE 8116</p> <p>87-SEHR SKELETTREICH - PRAKTISCH FLACH</p> <p>88-SEHR SKELETTREICH - MERKLICHES GEFÄLLE</p>		<p>8716-8816 Kalkhaltiger, sandig-kiesiger PEYROSOL, mächtig, auf tief gelegenen, alluvialen Hangterrassen in der Nähe von Wildbächen (8716), oder grosse, etwas steilere Kegel (8616) aus jungen Alluvialablagerungen der wichtigsten Wildbäche.</p>																																																																								
<p>Varianten:</p>																																																																										
<p>Durchschnittswerte der Einheit und ihrer Varianten</p>																																																																										
<p>BODENEINHEIT 8816 8806, 8716 , 8405</p>																																																																										
<table border="1"> <tr> <td>TEXTUR SUBOBERFLÄCHE</td> <td>Sg</td> <td>S</td> <td>Sl</td> <td>Ls</td> <td>Lsa</td> <td>LAS</td> <td>Als</td> </tr> <tr> <td>TEXTUR TIEFE</td> <td>←</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> </tr> <tr> <td>STEINIGKEIT SUBOBERFLÄCHE</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>STEINIGKEIT TIEFE</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> <td>→</td> </tr> <tr> <td>GESAMTTIEFE</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTALKALK</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>KOMPAKTHEIT HORIZONT >100</td> <td>M</td> <td>PC</td> <td>C</td> <td>TC</td> <td>TTC</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FK</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>300</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FKdm/SCHIEBE DURCHWURZELUNG</td> <td>+</td> <td>+++</td> <td>2</td> <td>+++</td> <td>1</td> <td>+++</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Kein Löss in den Kegein</p>			TEXTUR SUBOBERFLÄCHE	Sg	S	Sl	Ls	Lsa	LAS	Als	TEXTUR TIEFE	←	→	→	→	→	→	→	STEINIGKEIT SUBOBERFLÄCHE	20	40	60	80	100			STEINIGKEIT TIEFE	→	→	→	→	→	→	→	GESAMTTIEFE	50	100	150	200	250			TOTALKALK	10	20	40	60	80			KOMPAKTHEIT HORIZONT >100	M	PC	C	TC	TTC			FK	50	100	150	200	300			FKdm/SCHIEBE DURCHWURZELUNG	+	+++	2	+++	1	+++	1
TEXTUR SUBOBERFLÄCHE	Sg	S	Sl	Ls	Lsa	LAS	Als																																																																			
TEXTUR TIEFE	←	→	→	→	→	→	→																																																																			
STEINIGKEIT SUBOBERFLÄCHE	20	40	60	80	100																																																																					
STEINIGKEIT TIEFE	→	→	→	→	→	→	→																																																																			
GESAMTTIEFE	50	100	150	200	250																																																																					
TOTALKALK	10	20	40	60	80																																																																					
KOMPAKTHEIT HORIZONT >100	M	PC	C	TC	TTC																																																																					
FK	50	100	150	200	300																																																																					
FKdm/SCHIEBE DURCHWURZELUNG	+	+++	2	+++	1	+++	1																																																																			
<p>Erkennungsmerkmale :</p> <p>Kalkhaltige, helle oder graue Kiesdecke, Feinerde sandig, in der Tiefe sogar grobsandig, stark filtrierend aber mächtig. Viel Totalkalk, aber kaum aktiv. Nicht chlorosierende Böden. Wurzelwerk MUSS in Fülle vorhanden sein.</p> 																																																																										
<p>les</p>																																																																										
<p>Fully (8836), Leytron, Chamoson, Ardon, Vetroz, Conthey, Sierre, Salgesch, Raron</p>																																																																										
<p>FULL06_06, LEYTO3_04, CHAM07_17, ARDO07_18, 27, 28, 05, 06, 07, 08, 25, 27,</p>																																																																										
<p>Profils</p>																																																																										
<p>VEURO2_21, CONT26, SIERFO4_24, SALG07, 22, 24, 34</p>																																																																										

- 9116-9316-9136

EINHEITEN : 9116-9136		KALKHALTIGE, MÄCHTIGE COLLUVIOSELE IN EBENEN UND AUF HANGTERRASSEN					
Geologische Gedächtnisstütze 9-MÄCHTIGE, KALKHALTIGE BÖDEN AUS KOLLUVIONEN AM FUSSE VON ABHÄNGEN Die Erde wird durch Rieslung aus den durch dichte Vegetation schlecht geschützten Hängen ausgewaschen und es bilden sich nach und nach kolluviale Anhäufungen am Fusse der Abhänge.		Allgemeiner Beschrieb + Legende Kalkhaltiger COLLUVIOSOL, von variabelm, mittelschwerfleitigen bis schwerem Gefüge (Textur), kalkhaltig, mächtig (T>1.30m) skelettar 0-30%, kolluviale Anhäufungen am Fuss von Abhängen. Da sich die oberste, an organischem Material reichste Bodenschicht anhäuft, sind die Böden bis ziemlich tief hinunter braun.					
Durchschnittswerte der Einheit und ihrer Varianten							
BODENEINHEIT 9116 9216, 9316							
TEXTUR SUBOBERFLÄCHE	Sg	S	SI	Ls	Lsa	LAS	Als
TEXTUR TIEFE							
STEINIGKEIT SUBOBERFLÄCHE	20	40	60	80	100		
STEINIGKEIT TIEFE							
GESAMTTIEFE	50	100	150	200	250		
TOTALKALK	10	20	40	60	80		
KOMPAKTHEIT HORIZONT >100	M	PC	C	TC	TTC		
FK	50	100	150	200	300		
FKdm/SCHIEBE DURCHWURZELUNG	7	8	8	8	6		
Diese Bodeneinheit oder ihre Varianten findet man in folgenden Gemeinden vor :							
PROFILE		In allen Gemeinden FULL 40 SAIL03, 24 ARDO 04, 05 LEY101 SAIL07, 19, 25 SAIL07, 19, 25 CHAM14 CONT18 SAV103, 09 GRIM02, 03, AYEN04, 13, SALG15, 34 CHAL04 VERN02 VERN03					
		9116 - 9316 9136-9236					



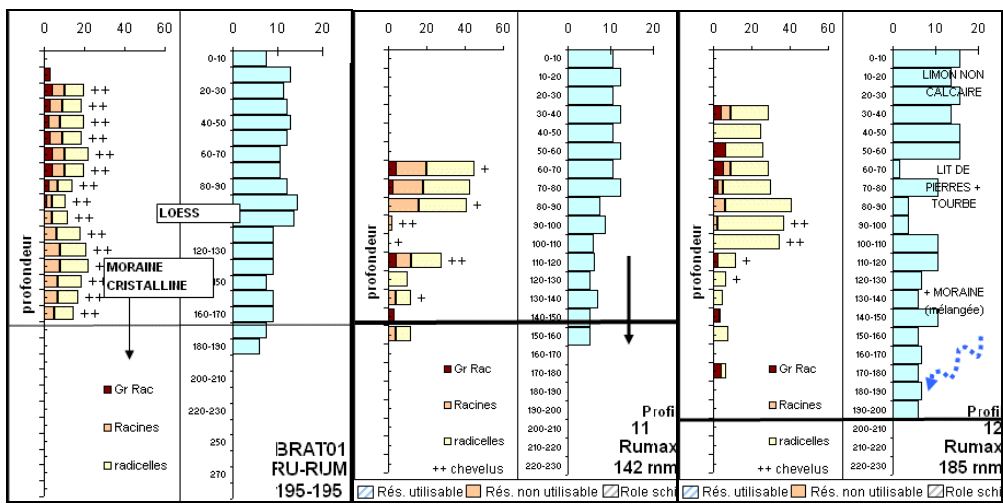
Erkennungsmerkmale :
 Als "fette Böden", "Wieseböden", "Schluffe am Fuss von Abhängen" bezeichnet, diese Böden sind normalerweise ohne Bewässerung am produktivsten, braune Erdschicht reicht bis in grosse Tiefen.
 Einige hielten Überraschungen bereit: 9115/27 oder 9115/88 ou /87.

9 - WASSERHAUSHALT DER BÖDEN

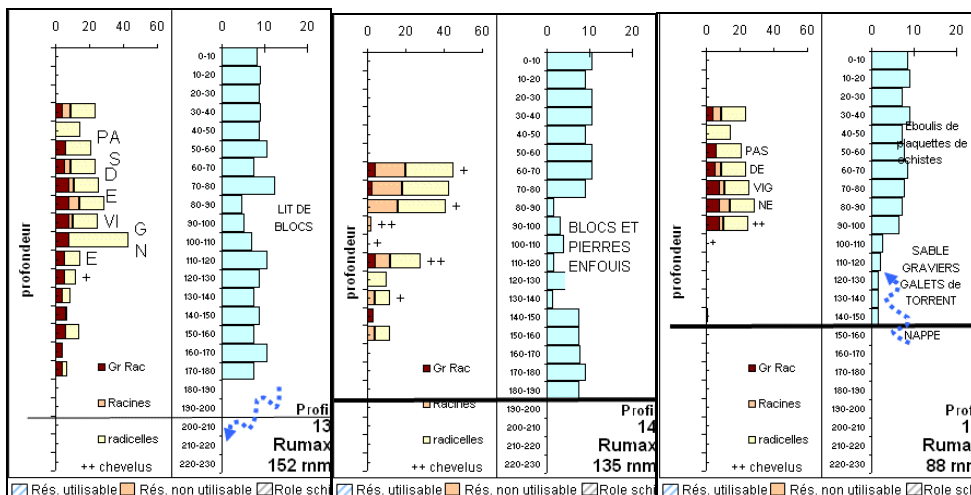
9.1. HYDRLOGISCHE HAUPTPROFILE

9.1.1. RARON, BRATSCH

Profondeur = Tiefe
 Racines = Wurzeln
 RU-RUM = FK-nFK
 Rés. utilisable = nutzbare Reserve
 Rôle des schistes = Rolle der Schiefer
 Rés. non utilisable = nicht nutzbare Reserve
 Gr Rac = Grosse Wurzeln
 Chevelus = Wurzelhärchen
 Rumax = max. nFK

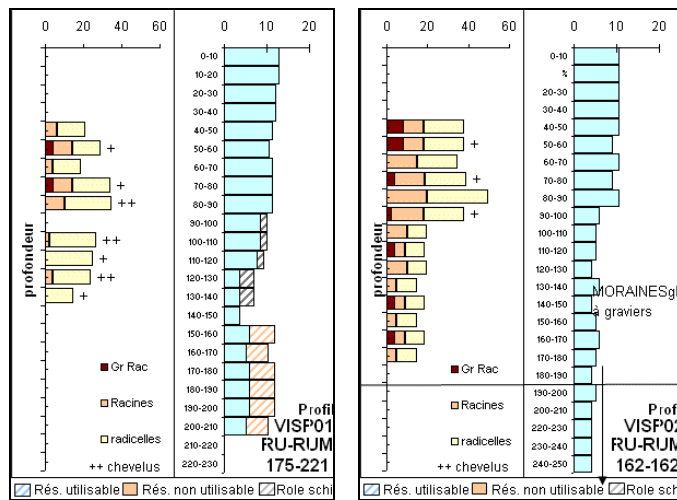


Loess = Löss
 Moraine cristalline = Kristalline Moräne
 Limon non calcaire = kalkfreier Schluff
 Lit de pierres + tourbe = Gesteinsbett + Torf
 Moraine (mélangée) = Moräne (gemischt)

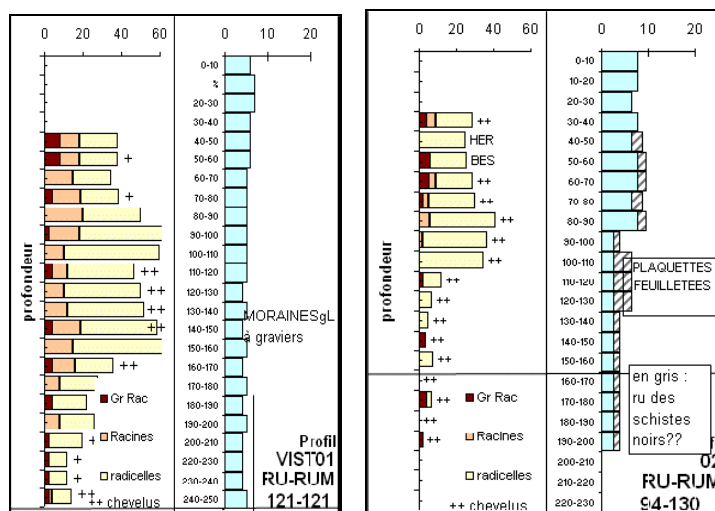
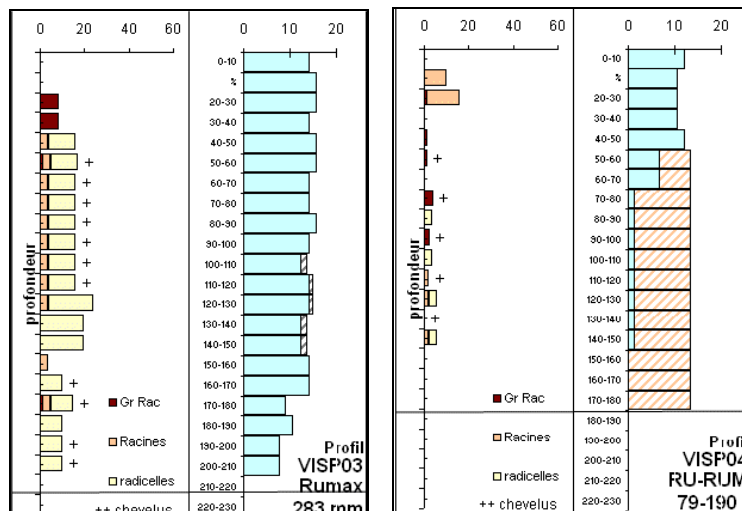


PAS DE VIGNE = Keine Rebe
 Lit de blocs = Lagerstätte aus Blockgestein
 Blocs et pierres enfouis = verdeckte Blöcke und Steine
 Eboulis de plaquettes de schistes = Geröll aus Schieferplättchen
 Sable = Sand
 Graviers = Kiessand
 Galets de torrent = Wildbachkiesel

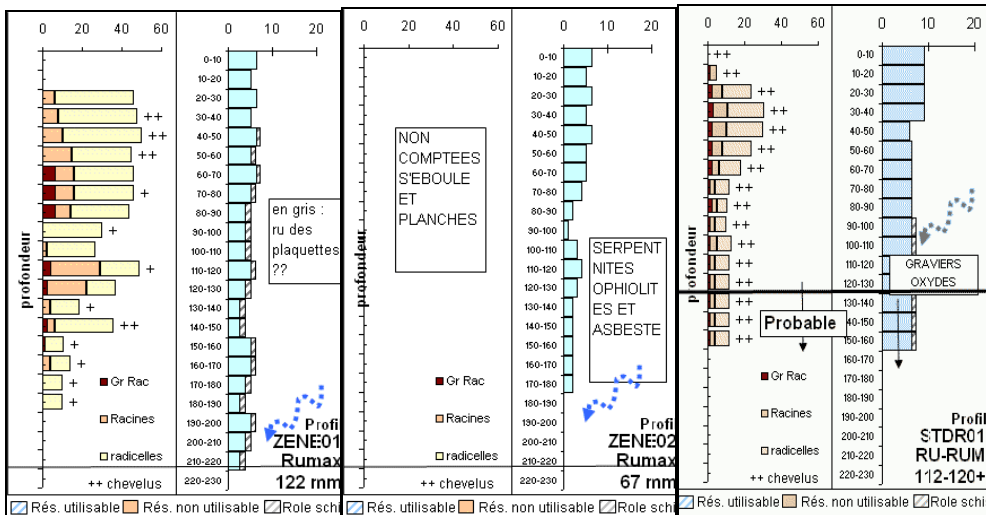
9.1.2. VISPOTAL



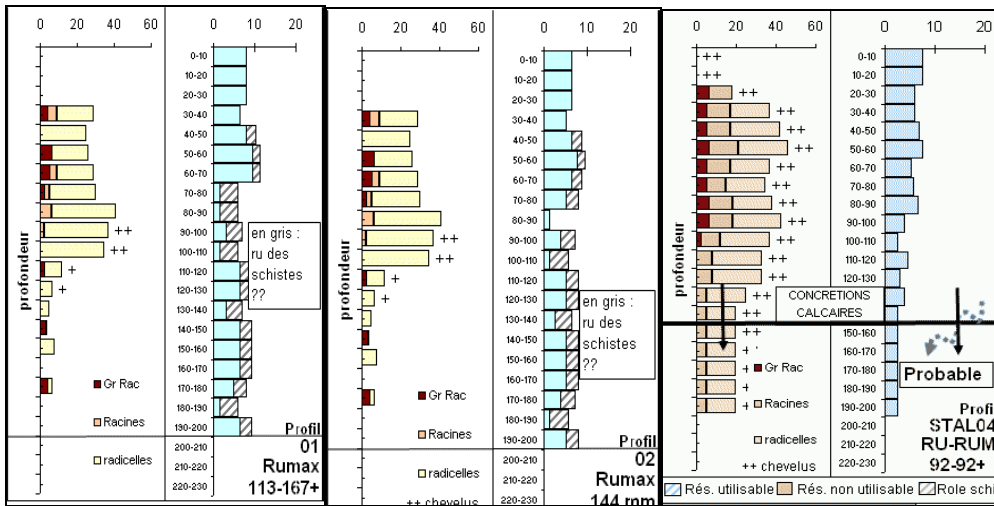
Moraine à graviers = Kiessandige Moräne



Plaquettes feuilletées = blättrige Plättchen
En gris: ru des schistes noirs? = grau: FK der Schwarzschiefer??



En gris: ru des plaquettes?? = grau: FK der Plättchen??
 Non comptées s'éboule et planches = Nicht gezählt, stürzt ein und Bretter
 Serpentinites, ophiolites et asbeste = Serpentinite, Ophiolite und Asbest
 Gravieres oxydés = oxidierte Kiessande
 Probable = wahrscheinlich



Concrétions calcaires = Kalkkonkretionen

Diese ganzen mächtigen aber „dünnen“ Profile weisen unverkennbare Gemeinsamkeiten auf, die in der Zusammenfassung auf S. 19 in den ausgeprägten Spitzen von 80-160mm zum Ausdruck kommen.

9.2. BÖDEN, WASSERRÜCKHALTEVERMÖGEN UND SPEICHER

Gruppen 1 und 1b :

Umfasst die mächtigen, sandig-kiesigen Böden mit geringem (Reserve unter 120mm) oder sehr geringem Rückhaltevermögen (Reserve unter 80mm für die Gruppe 1b). Bereits in den obersten 50 cm ist die dezimetrische Reserve gering, und die tiefgründigen sandig-kiesigen Schichten halten nur sehr wenig Wasser zurück, weil es um die oft groben Sandkörner schlecht gestaut wird. Diese Böden nehmen das Wasser sehr leicht auf, weil ihr Speicher ja sehr klein ist, das Wasser sickert auch rasch in die Tiefe und verdunstet nicht dank der normalerweise vorhandenen, als Mulch fungierenden Kiesdecke. Allerdings findet eine Entwässerung statt, sobald die Wasserlamelle im Winter über 150mm steigt. Die löslichen Nährstoffe werden in die Tiefe filtriert oder gänzlich ausgewaschen. Sogar Kaliumkarbonat kann in solchen Böden langsam versickern. Im Gegensatz zu den früher untersuchten Kantonen findet man hier in der Tiefe nie entwickelte Horizonte mit höherem Tongehalt. Hingegen können 20 bis 40 cm starke Lössschichten im stark filtrierenden Kies zwischengelagert sein und eine willkommene Speicherfunktion übernehmen.

Mangels Grundwasser sind sie normalerweise stark durchwurzelt und diese Wurzelmasse verändert die Bodeneigenschaften (Frost und Wurzelschleim, Röhrenporosität, mikrobielle Lebewesen und Pilze). Diese verholzte, lebende Masse erfüllt eine wichtige Pufferfunktion, sie schützt gegen aggressive Klimaeinflüsse, Krankheiten und Mangelerscheinungen wie Chlorose. Es gilt also, sie sorgfältig aufzubauen und zu erhalten, indem übertriebene Wuchs- und Ertragsfreudigkeit gezügelt wird.

Gruppen 2 und 2b :

Böden mit mittlerer (120 mm) bis sehr geringer Reserve auf weniger als einem Meter Tiefe, manchmal weniger als 70 cm (Gruppe 2b). Auf den obersten Dezimetern wird das Wasser mittelmässig gestaut, die dezimetrische Reserve ist hoch und regelmässig, die Wasserverfügbarkeit ist also im Frühling ausreichend. In der Tiefe wird jedoch, falls es kein zerklüftetes Gestein gibt, kein oder nur wenig Wasser gespeichert, besonders bei den flachgründigeren Böden. Auch diese Böden müssen sich jeden Winter mit Wasser sättigen können, weil sie nur einen sehr kleinen Speicher besitzen.

Unter solchen Bedingungen reagieren die Wurzeln, wenn sie nicht in die Tiefe vordringen können, ziemlich heikel auf starke und lange Forstperioden. Hier kann mit einer Deckschicht aus Kiessand, Schnittholzmulch oder Kompost der Wasserverlust durch Evaporation eingedämmt werden.

Im Walliser Klima kann eine vernünftige Bewässerung in jeweils geringen Mengen (20 bis 40mm) bei diesen ersten beiden Bodengruppen gerechtfertigt sein, für die erste Gruppe wenigsten in den Anfangsjahren, bis sich das Wurzelwerk vollständig etabliert hat.

Gruppe 3 :

Böden mit mittlerer Speicherfeuchte, verteilt auf über 150cm. Das Wasser wird bis zu 1 Meter mittelmässig gestaut, auf den nächsten 50 cm immer weniger (mehr Kies, grobkörnigeres Gefüge). Die Böden sind mächtig, die Wasserverfügbarkeit im Frühling gut, danach dauert in der Tiefe eine mittelmässige Speicherfeuchte fort. In komplexeren Böden (6416) findet sich in der Mitte des Profils oft eine Lössschicht, die zusätzliche 20 bis 40 mm speichern kann.

In dieser Gruppe wäre der Wasserspeicher eigentlich gross genug, er kann sich aber nicht an jedem Winterende genügend auffüllen (Wasserspiegel von November bis März unter 150mm), zumal die tiefgründigen, etwas kompakten,

verdichteten Horizonte in starker Hanglage etwas mehr Mühe haben, sich zu „sättigen“ als solche auf Hangterrassen oder nur leicht abfallenden Hängen. Abgesehen von Frostproblemen oder den mit einer Hanglage verbundenen Rutschrisiken wäre es ideal, wenn die Reserven bei geringen Niederschlägen ziemlich früh aufgefüllt werden könnten, wonach man während der Reifeperiode mit der Bewässerung aufhören sollte.

Gruppe 4 :

Umfasst die mächtigen Böden mit durchschnittlich leichtem Gefüge, mittlerer Skeletthaltigkeit und guten Wasserreserven. Es besteht eine mittlere Wasserstaufähigkeit. In solchen Böden steht im Frühjahr ausreichend Wasser zur Verfügung und auch in der Tiefe reicht das Wasser bei guter Durchwurzelung aus. Häufig weisen Böden in Senken 6416ccv, 6116ccv, usw.... diese Eigenschaften auf, aber auch Böden aus Tonschiefern in Hanglage, oder solche aus Schieferkies, welche dank dem Schiefer fein und „weich“ sind, ebenso Böden in der Ebene, die kiesig oder auf Kies gelagert sind.

Gruppe 5 :

Umfasst die (sehr) mächtigen Böden von mittlerem Gefüge, skelettfrei (oder -arm), mit sehr grossen Wasserreserven. Das Wasserrückhaltevermögen ist mittelmässig, die dezimetrische Reserve ist beträchtlich und auf einer Tiefe von 2 Metern regelmässig verteilt, es hat wenig Wurzelwerk. In solche Böden ist eine permanente und leichte Wasserversorgung über den ganzen Vegetationszyklus gewährleistet. Talböden mit Grundwasser, oder Hangböden mit dauerhafter lateraler Speisung reihen sich vom hydrologischen Standpunkt in diese Gruppe ein, aber nicht unbedingt hinsichtlich der Versorgung mit Mineralien.

In den zwei letzten Bodengruppen erübrigt sich eine Bewässerung, sofern die Wurzeln bis in die Tiefe gut etabliert sind; es genügt, wenn nach 1m40 noch einige Wurzeln anzutreffen sind. Auf Böden dieser Gruppe kann in Senken, auf Hangterrassen oder sanft abfallenden Hängen auch eine vernünftige Begrünung angebracht werden. Im Grossen und Ganzen ist hier von Böden mit einer Speicherkapazität von 150-160mm die Rede.

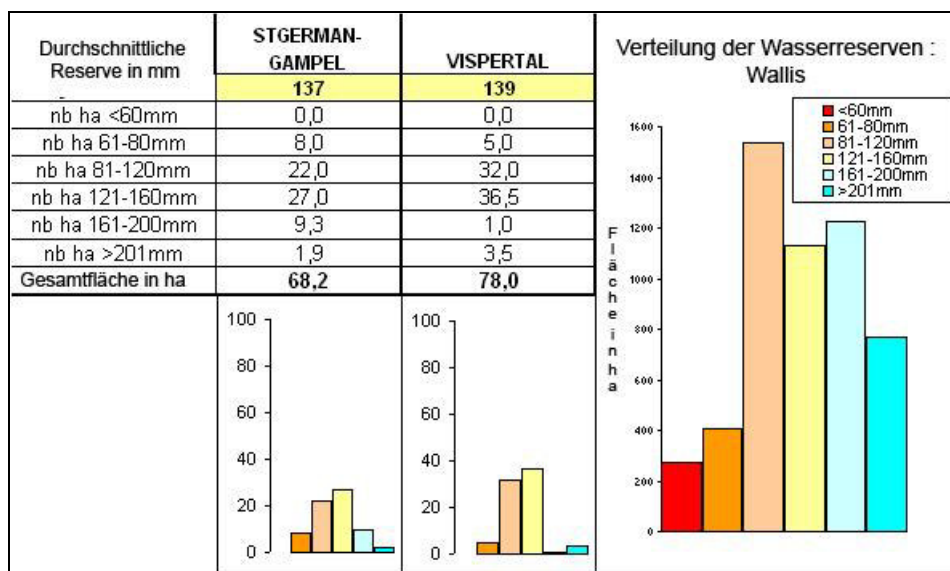


Abbildung 08 : Aufteilung der nutzbaren Wasserreserve im Sektor/Kanton

9.3. GRAFISCHE DARSTELLUNG

Die wichtigsten Bodeneinheiten können in Form einer Grafik dargestellt und identifiziert werden. Natürlich handelt es sich nur um grobe und quantitative Verallgemeinerungen, welche durch qualitative Betrachtungen (Varianten der Einheiten) und durch mikro-pedo-klimatische Nuancen verfeinert werden müssen.

- Das Gefüge der Feinerde, welches das Wasserrückhaltevermögen im Boden beeinflusst (besonders bei niedrigem Reservepegel - 10 bis 20% der Füllkapazität). Hier gibt es weniger absolute Unterschiede im Gefüge als in den anderen Kantonen. Die einzigen schwereren Böden verfügen auch über eine ausreichende Wasserreserve.
- Zeichen von Hydromorphie bei Sektoren in der Ebene und in feuchten Hanglagen, denn sie künden immer von einer feuchteren Umgebung in der Tiefe und von möglichen zusätzlichen Wasserzufuhren (durch seitliche Zuflüsse in Hanglagen oder Kapillarität über durchdrückende Wasserlamellen in einer Zone der Ebene).
- Die mehr oder minder schädlichen Auswirkungen von Wasserüberschüssen auf den Wurzelzustand und Sauerstoffmangel im Boden hängen vom laufenden Jahr ab (Dauer des Staus) und vom mehrjährigen Verlauf (Entwicklung oder Verkümmern der Wurzelarchitektur) siehe Absatz 3.5.
- Der Beitrag von **noch tieferen als den berücksichtigten Horizonten** (insbesondere in den Geröllböden 63, 65 oder 67), seitliches Rieselwasser in der Tiefe (auf nicht zerklüftetem Fels, Mergel oder Grundmoräne), die „versteckten“ Kondensationen um die Kiesel, usw. und die Rolle der Wurzeln selber, welche in stark skeletthaltigen Böden viel Platz einnehmen.
- Schliesslich müssen die Schätzungen in Anbetracht der topografischen Lage der Parzellen gewichtet werden:
 - Gewinn durch seitliche Rieselung grösser als Verlust (Mulden, konkave Hänge, untere Hangenden, Terrassen am Fuss eines Abhanges, Kegel, ...)
 - Keine seitliche Speisung oder gleichviel wie Verlust (regelmässige Neige).
 - Seitliche Zufuhr geringer als Verluste: Käbme, Höcker, Hanganfang, konvexe Hänge).
 - Sehr abschüssige Böden, auch skelettreiche, füllen sich wahrscheinlich in der Tiefe weniger schnell wieder auf, besonders wenn die Kiesel flach und parallel zum Hang angeordnet (Ziegeleffekt), oder die Horizonte an der Oberfläche mikroskopisch klein geblättert sind (Setzungen und vor allem Wechselwirkung von Frost und Tau, hauptsächlich auf dem linken Ufer beobachtet). Die Befeuchtungsfront im Frühling wurde in schwach abfallenden Hängen oder am Fuss von Hängen, und noch ausgeprägter in Mulden, immer an tieferen Standpunkten beobachtet.

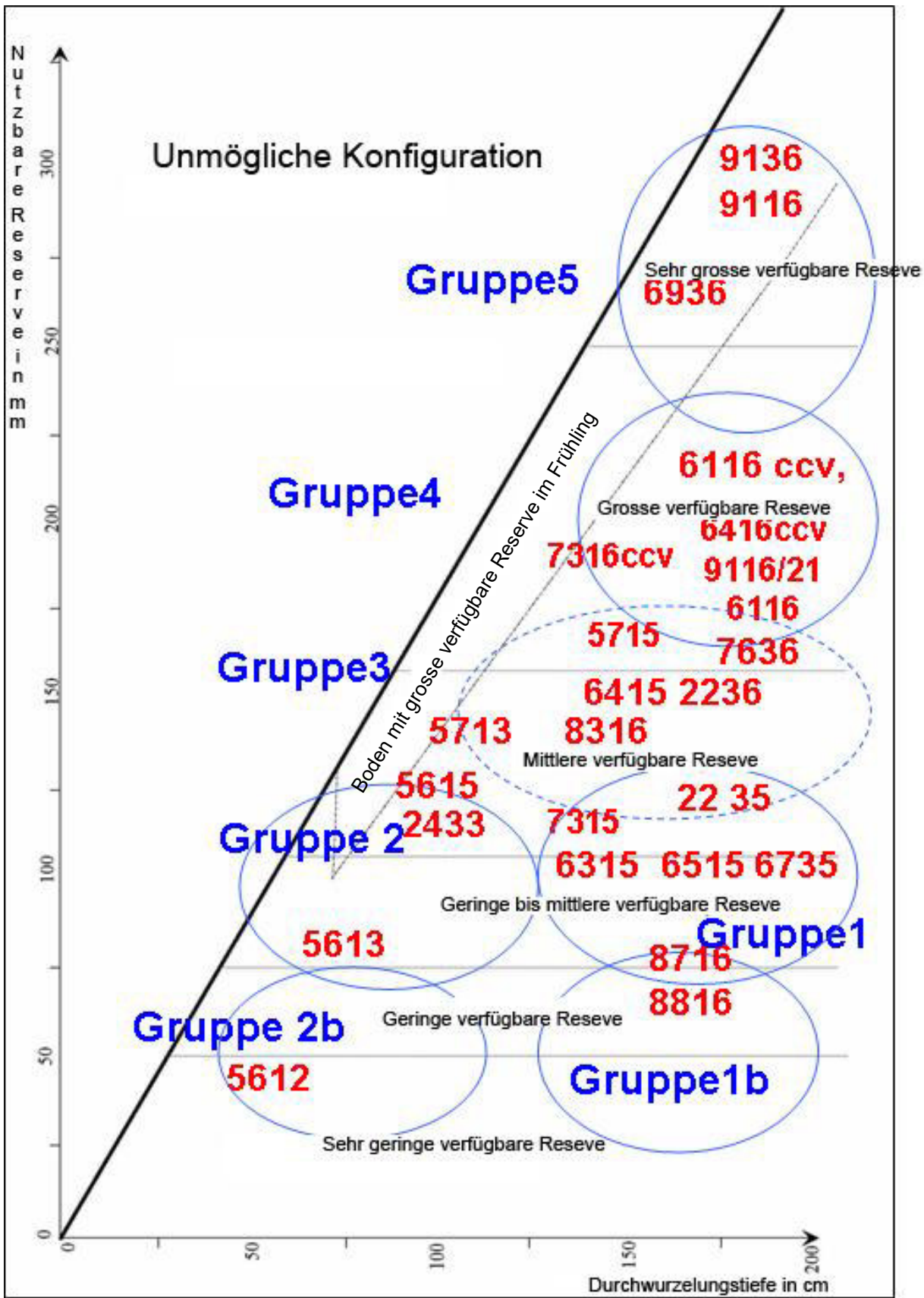


Abbildung 09 : Die Hauptgruppen hydrologischer Profile

10 - BODENANALYSEN

10.1. ZUSAMMENFASSUNG - UNBEARBEITETE RESULTATE

Profil- name	Oberb. Tiefe cm	Unterb. Tiefe cm	OS%	pH	Total kalk %	Ton %	Schluffe %	Sande %	Fein- körnige Sande	Grob- körnige Sande	KAK (Meq/100g)	% Sätt.	K /KAK %	Ca /KAK %	Mg /KAK %	Na /KAK %	H	KAK ⁺ mF ⁻ (meq/100g)
RAR011	50	80	0.5	8.3	8	7.2	47.3	45.5	45.5		6.6	99.9	2.2	83	14	2	0	78
RAR014	80	120	1.4	8.2	25	8.7	33.8	57.5	57.5		8.3	99.9	1.4	95	3	1	0	63
RAR015	20	50	0.8	8.2	8	6.9	30.5	62.6	62.6		4.5	99.8	2.1	90	5	2	0	42
STAL02	40	80	1	8.3	1	6.9	30.6	62.5	24.3	38.2	4.9	99.8	3.4	86	8	2	0	42
STAL02	120	140	1.1	8.4	1	6.3	30.2	63.5	20.9	42.6	4.1	99.8	2.6	81	14	2	0	30
STAL04	30	60	0.4	7.9	1	5.5	28.2	66.3	66.3		4	100	2	89	8	2	0	58
STAL04	100	120	0.4	8.1	5	5.3	30.2	64.5	64.5		5.7	100	0.9	92	5	1	0	92
STDR01	30	50	0.7	7.9	1	15	40.6	44.4	44.4		5.2	100	3.9	84	11	2	0	25
VISP01	30	60	1	8.1	1	8.3	38.3	53.4	53.4		6.3	99.9	4.4	87	7	1	0	52
VISP01	90	120	0.6	8.3	1	5.4	27.6	67	20.5	46.5	5.6	99.9	3.3	88	7	2	0	81
VISPO4	20	40	1.1	8.2	4	10.8	35	54.2	54.2		6.1	99.9	3	88	7	2	0	36
VISPO4	90	110	0.6	8.2	3	14.7	47.3	38	38		5.7	99.9	3.4	88	7	2	0	35
VIST01	30	70	1.4	7.9	7	8	25.3	66.7	21.8	44.9	7	99.9	2.6	89	6	2	0	53
VIST01	100	140	0.7	8	4	8	25.3	66.7	22.3	44.4	6.4	99.9	1.9	87	9	2	0	63
VIST02	20	50	1.4	8.2	8	11.2	28.9	59.9	21.5	38.4	8.4	99.9	1.4	92	6	1	0	50
VIST02	50	100	1.2	8.3	8	10.1	27.4	62.5	18.8	43.7	8	99.9	1.5	91	7	1	0	55
VIST03	20	50	0.9	8.3	6	10.2	28.5	61.3	19.6	41.7	5.2	99.8	3.4	90	5	2	0	33
VIST03	50	90	1	8	5	10.1	29	60.9	22.2	38.7	6.5	99.9	3.4	87	8	1	0	45
VIST03	90	130	0.9	8.2	1	10.7	33.4	55.9	55.9		7.4	99.9	3	84	11	1	0	52
VIST04	60	100	0.7	8.3	3	7	25.8	67.2	67.2		6.4	99.9	2	89	7	2	0	71
VIST04	120	150	0.3	8.5	6	6.2	28.4	65.4	65.4		4.9	99.8	2.4	89	6	3	0	69
VIST05	20	60	1.5	8	1	8.9	30.8	60.3	18.1	42.2	6.9	96.2	1.5	82	11	1	4	44
VIST05	150	180	0.5	8.5	1	9.5	32.3	58.2	16.8	41.4	5.3	99.8	2.4	78	18	2	0	45
ZENE01	20	50	0.5	8.4	17	6.7	18.4	74.9	19.8	55.1	5.4	99.9	1.7	87	10	2	0	66
ZENE01	100	140	0.4	8.4	13	10.2	22.8	67	21.4	45.6	6.4	99.9	1.3	85	13	2	0	55
ZENE02	20	40	1.5	8.1	1	11.8	32.8	55.4	16.9	38.5	9.3	99.9	2.4	80	14	2	2	53
ZENE02	120	140	1.3	8.2	1	9.7	29.2	61.1	17.3	43.8	8.3	99.8	1.5	80	16	2	0	59

Tabelle 03 : Die Bodenanalysen

10.2. KOMMENTARE - DURCHSCHNITTE

Die Farben dienen in dieser schlecht lesbaren Tabelle nur als Orientierungshilfen. Einige Extremwerte werden orange oder grün hervorgehoben (grün für fruchtbarer und orange für weniger fruchtbar), einige Zwischenwerte oder Besonderheiten erscheinen gelb.

Vispताल : 24 Bodenproben wurden analysiert, dazu wurden 7 Resultate von den Rebbauern übermittelt. Von unseren 24 Resultaten betreffen 10 Oberbodenhorizonte (0 bis 60cm), 4 Zwischenhorizonte und 10 Unterbodenhorizonte (von wenig umgewandeltem Urgestein).

Für Raron wurden nur 3 Proben untersucht, da die „STWR“-Profile für ausreichend repräsentativ befunden wurden und die ETHL-Profile sehr gut dokumentiert erschienen. Da jedoch die Untersuchungsprotokolle nicht den gleichen Aufbau ausweisen sind die Ergebnisse nicht vergleichbar, zudem wurden die Kalke nicht gemessen.

Die sektoriellen Durchschnitte treffen jedoch trotz sehr unterschiedlicher Böden auf das Vispताल und Raron zu.

Phosphor und Stickstoff wurden nicht gemessen, weil der Stickstoffgehalt zu eng mit den im Verlaufe der Zeit auf einer Parzelle praktizierten Kulturmethoden verbunden ist und Phosphor bei Mangelerscheinungen von etablierten Reben nie im Spiel ist.

Kaliumkarbonat und Magnesium sind die (zeitstabileren) austauschbaren Elemente und nicht die Wasserlöslichen, welche viel stärker fluktuieren.

Es geht hier darum Durchschnitte, das heisst Tendenzen pro Sektor aufzuzeigen, aber angesichts der grossen Vielfältigkeit der Böden können daraus eine korrekten Statistiken erarbeitet werden (dazu bräuchte es 7 bis 10 Proben pro Bodeneinheit und Horizont!!). Für das „Vispताल“ als Ganzes hingegen sind diese Durchschnitte schon recht aussagekräftig, wie wir sehen werden und lassen einige Vergleiche zu zwischen Bodentypen und Sektoren.

Die KAK und die KAKMf

Die KAK oder Kationenaustauschkapazität der Feinerde schwankt zwischen 4 und 9 meq/100g, der Durchschnitt liegt bei 6,3 meq/100g im Vispताल und bei 9,3 im Kanton. Sie ist also im Vispताल signifikant geringer und gleichzeitig das Zeichen eines Tonmangels und eines geringen Gehalts an organischer Substanz.

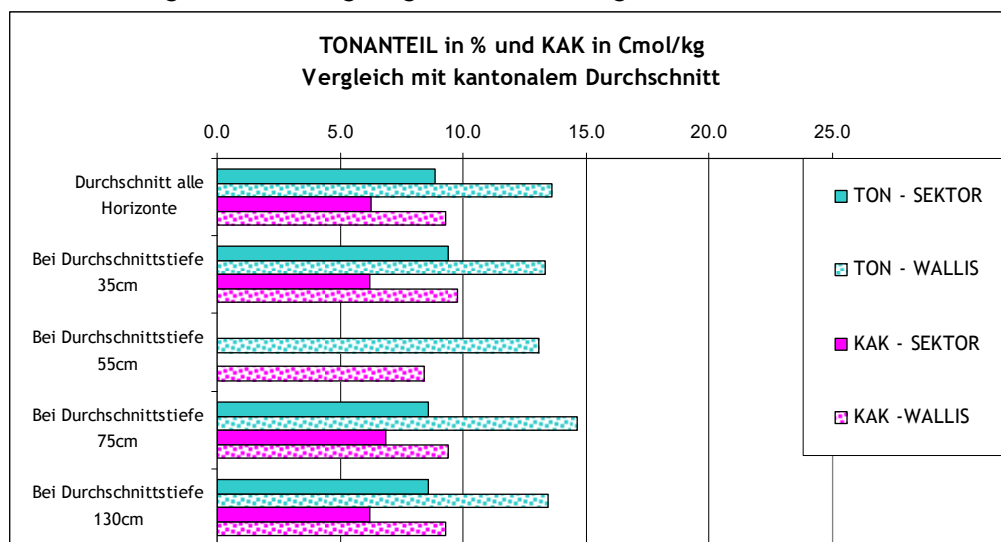


Abbildung 10 : Tongehalt und KAK

Das Gefüge

In den Oberbodenhorizonten ist es überall mehrheitlich leicht, genauer gesagt, sandig-schluffig SL bis sandig (siehe GEPPA-Gefügedreieck) (in 18 von 24 Fällen), das bedeutet weniger als 10% Ton.

Die Proben sind also **sandiger**, weniger tonig und weniger schluffig als im Walliser Durchschnitt. Es ist der „sandigste“ Sektor unserer 24 Gruppen (siehe allgemeine Tabelle im ersten Teil und Grafik auf der folgenden Seite).

Der pH-Wert

Er ist überall basisch und sinkt nie unter 7,9, was erstaunlich ist, hätte man doch gewisse Aziditäten erwarten können, wenigstens auf den Hangterrassen. Die leicht kalkhaltige Moräne scheint das Geröll auf natürliche Weise zu „düngen“. Zudem enthalten sogar die Schwarzschiefer von Stalden und die Schiefer von Visperterminen ein wenig Karbonat (die Erde und die Plattenflächen reagieren ganz schwach auf Säurelösung).

Das organische Material

Der (sehr tiefe) Durchschnitt sinkt von 1,02 % an der Suboberfläche langsam auf 0,7% in einer Tiefe von etwa 120 cm (solche eingearbeitete Mengen entsprechen ziemlich genau dem **Durchschnitt** für das Wallis).

Es ist sinnvoll, an der Oberfläche 1,5% aufrechtzuerhalten, um ein Minimum an biologischem Leben zu garantieren, ist aber hier (wie gesagt, im Durchschnitt) nicht der Fall .

NB : Wir untersuchen nicht den sehr dunklen Horizont der Suboberfläche 0-10cm, der Durchschnitt ist in grösserer Tiefe gemessen, als das normalerweise der Fall ist. Auf diesem erweiterten Horizont sollten die Werte 2 bis 2,5% nicht übersteigen, weil sonst zuviel Stickstoff freigesetzt werden könnte, ausser in extrem sandig-kiesigen oder extrem kalkhaltigen Böden.

Die KAKMf sind zwar mit dem kantonalen Durchschnitt vergleichbar (brüchiges Glimmer- und Schiefergestein in Feinerde aus Plättchen), die Anteile an austauschbarem Kaliumkarbonat und Magnesium liegen jedoch über dem Walliser Durchschnitt, vor allem in der Tiefe, wie die nachstehende Grafik zeigt.

NB: Man muss die Probentiefe in Betracht ziehen, um halbwegs Vergleichbares zu vergleichen, es gibt also wenig Wiederholungen. Trotzdem scheinen diese Zahlen signifikant zu sein.

Das Kaliumkarbonat

Die durchschnittliche KAK von 2,6% für die Oberflächenhorizonte ist eher gering, wie überall im Wallis (was mit der Messmethode zusammenhängt, siehe §4-4), stellt jedoch (zusammen mit Fully) den besten Wert dar. 6 von 11 an der Oberfläche entnommene Proben übersteigen 3%, eine einzige Probe liegt unter 1.5%, was als sehr tiefer Gehalt betrachtet wird. Die Verteilungskurve dieses „austauschbaren“ Kaliumkarbonats, das also eine bessere Reserve darstellt als das lösliche Kaliumkarbonat, zeigt jedoch, dass die Reserven in der Tiefe erheblich grösser sind als im kantonalen Durchschnitt und dass sie praktisch nicht abnehmen; es sei jedoch daran erinnert, dass es sich um **gute Prozentsätze bei einer schwachen KAK** handelt; absolut gesehen müssen die Mengen also gering bleiben.

Das Magnesium

Es bewegt sich in einer Spannbreite von 3 (RAR014), oder sehr wenig, bis 18% der KAK, also ziemlich viel. Die Durchschnittswerte von 9,8% in mittlerer Tiefe sind die höchsten im Kanton und das vor allem dank den Böden im Vispental (und nicht von Raron).

Man müsste also die natürlichen Anteile in den Geröllböden von Raron (73xx) messen. Hingegen sind die in VIST05 zersetzten Schiefer die Reichsten im

Sektor, aber auch die Geröllböden von Zeneggen und die Schwarzschiefer von Stalden, was ziemlich logisch ist, denn die metamorphischen Gesteine dieser Zone weisen einen etwas höheren Magnesiumgehalt auf.

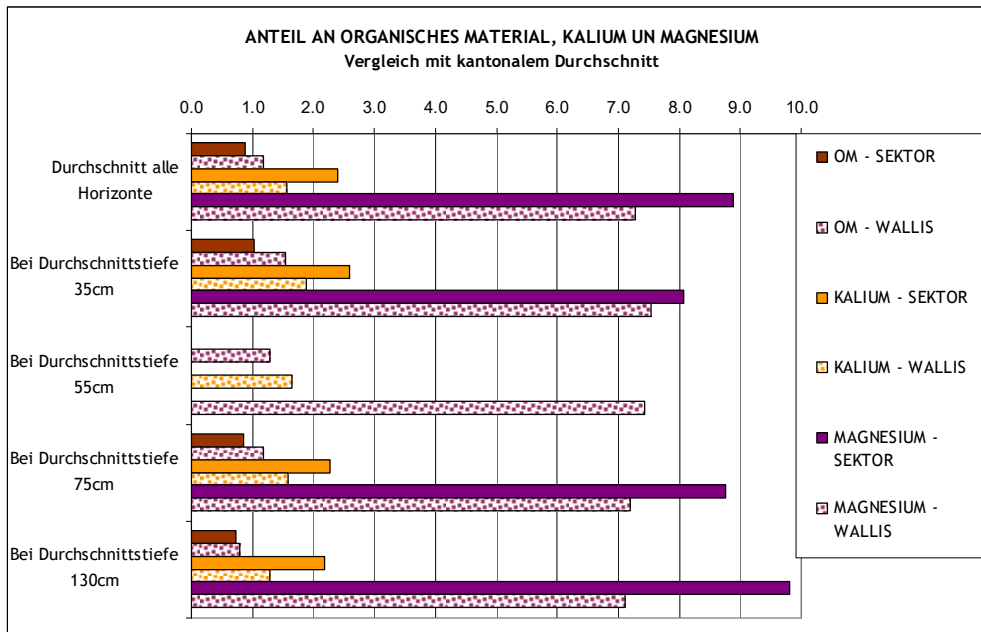


Abbildung 11 : Anteil organischer Substanz, Kaliumt und Magnesium

Der Kalk

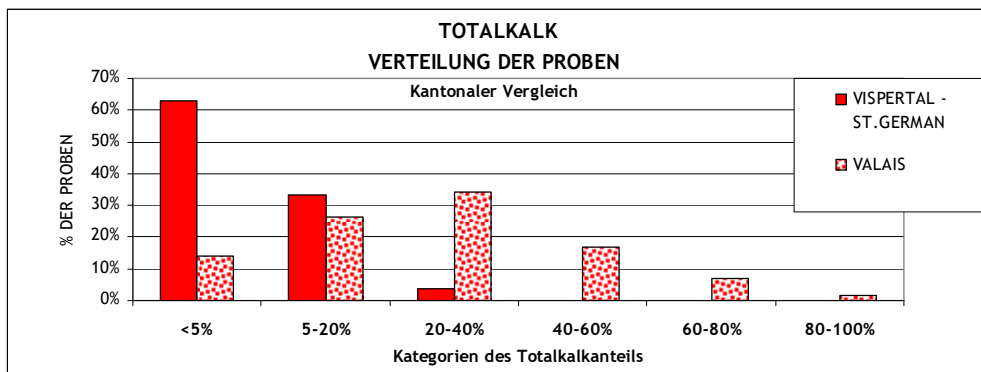


Abbildung 12 : Anteil Totalkalk im Sektor/Wallis

Der durchschnittliche Anteil Totalkalk durch alle Proben hindurch beträgt für das Vispताल 4% und wenn man Raron dazu nimmt 5%, was insgesamt den kalkärmsten Sektor des Kantons ergibt. Keine einzige unserer Proben lag über 18%, gegenüber 28,2% im Durchschnitt für das gesamte Wallis (mit Spitzen von über 80%). In den Geröllböden von Unter-Zeneggen fanden sich jedoch zwei Proben mit etwa 15-18% und sogar im ausschliesslich aus Gneis bestehenden Geröll wurden Kalkspuren gefunden. Die Moräne selber, die eine ziemliche Säurereaktivität aufweist, bleibt in unseren beiden Proben unter 10% Kalk.

Die Sättigungsgrade liegen immer nah bei 100%, was sich mit den beobachteten pH-Werten deckt.

Das Eisen

Da kein Chloroserisiko besteht wurde es nicht titriert und nicht mit ICP gemessen.

11 - DIE PROFILKARTEN

Sie sind der Nummerierung der Profile nach geordnet. Nur die in der Studie untersuchten Profile sind auf Papier gedruckt. Die anderen sind auf den Karten eingezeichnet und rasch in der Datenbank erfasst (erhöht den Wert der Bodenanalysen).

