

ADV-Eingabe <i>Esner</i>	020 Eingabedatum	A	05166	-	R	030 Archiv	Inventar Nr.	Standort	Ordnungszahl
040 Sprache GER	060 Auswerter G	065 Bearbeiter C	070 Empfänger LIT						
080 Dok.-Typ RE	090 Berichtsart R	091 Projektcode V-A-003/79	120 M	1539	-E				
Czurda, Kurt									
130 Verfasser									
135 Verfasser mit Funktionen									
Universität <Innsbruck> / Geologisches Institut									
Körperschaften									
Lockergesteine aus Mur - und Hangschutt im Klostertal, Montafon und Walgau : Enbericht									
1. Projektjahr									
160 Sachtitel									
170 Sachtitel Übersetzungen									
180 Fassung			190 Maßstab			200 Topographie			
210 Ort Innsbruck									
225 Erstellungsdatum 1980-08-30									
240 25 Bl.		Bl.		250 Illustr. 3 Beil.		260 Format 29,5 cm			
271-In: Gesamttitel									
290 Gesamttitel Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt V-A-003/79									
291 Hochschulschrift									
292 Standortnachweis Bibl.d.Geol.Bundesanst. / Wiss. Archiv A 05166-R									
293 Weitere Angaben									
300 Sprachen der Zusammenfassungen									
Bearbeitungsvermerke		BGLÖ <i>erl</i>		GEOKART <i>EDV od</i>		Kopie an Redaktion			
Katalog		Mikrofilm <i>Schnabel</i>							



141; 142

330 ÖK-Blätter

Klostertal;Montafon;Walgau

335 Geographika

Lockergestein;Inneralpines Tal;Murschutt;Hangschutt;Lagesstättenvorrat

340 Schlagworte

350 Koordinaten

351 Koordinaten

352 Koordinaten

353 Koordinaten

360 Bundesländer V

365 Staaten AUT

370 Sachgruppen CENO;NONM;SEDI

380 Abstrakt

Universitätsdozent
DDr. KURT CZURDA
Geologisches Institut
Universitätsstraße 4
A-6020 Innsbruck

Auftrag: HANDELSMINISTERIUM
WISSENSCHAFTSMINISTERIUM
VBG, LANDESREGIERUNG

Projekt: VA 3/1979
LOCKERGESTEINE IM KLOSTER-
TAL, MONTAFON UND WALGAU

VA 3:

LOCKERGESTEINE AUS MUR- UND HANGSCHUTT
IM KLOSTERTAL, MONTAFON UND WALGAU

ENDBERICHT 1. PROJEKTJAHR



Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.-Nr.	A 05166
Standort	R
Ordnungs-Nr.	Text
A.-Z.	/
Vertraulichkeit	3

EDV: *Manu*

Innsbruck, 1980-08-30

[Signature]

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	1
Zusammenfassung u. Vorschau auf das 2. Projektjahr	3
1. Klostertal	8
1.1. Gesteinsbestand	8
1.1.1. Lockermassen des Silvrettakristallins	8
1.1.2. Lockermassen des Kalkalpins	9
1.2. Regionale Bewertung	11
1.2.1. Arlbergpaßgebiet; Enge-Pleisen	11
1.2.2. Stuben: "Auf der Höhe"	12
1.2.3. Stubiger Rufe	13
1.2.4. Passürtobel	13
1.2.5. Wald a. A.: Spreubach	13
1.2.6. Dalaas; Mason-Schmiedetobel	14
1.2.7. Innerbraz; Masonbach-Lötsch	14
1.2.8. Raum Außerbraz Nord	15
1.2.9. Radin; Garnila Wald	15
1.2.10. Braz; Mühleplatz	16
1.2.11. Fallbachwand	17
1.3. Vorratsberechnung	17
2. Montafon	18
2.1. Gesteinsbestand	18
2.2. Regionale Bewertung	18
3. Walgau	21

VERZEICHNIS DER BEILAGEN

- 1: Vorratsberechnung Lockermassen Klostertal
- 2: Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal 1:20.000
- 3: Lockermassen-u. Felsgestein-Rohstoffkarte inneres Montafon 1:20.000

VORWORT

Das gegenständliche Projekt wurde im Juli 1979 in Angriff genommen, vertragsgemäß ein halbes Jahr später, nämlich am 15.2.1980 ein Zwischenbericht vorgelegt und hiermit wird der Schlußbericht über das erste Projektjahr gegeben.

Projektbezogene Arbeiten wurden in allen drei Talschaften begonnen und zum Teil abgeschlossen. Als abgeschlossen gilt das Klostertal, weitgehend bearbeitet ist das Montafon und eine konkrete Vorausschau kann auf Grund der Ortskenntnis und bereits durchgeführter Arbeiten für den Walgau gemacht werden. Das Gesamtvorhaben ist auf zwei Jahre ausgelegt, das Projektziel ist sicher 1981 erreicht.

In den Talschaften Klostertal, Montafon und Walgau werden alle Lokermassen aus Murschutt-, Bergsturz- und Gehängeschuttmaterial sowie Flußablagerungen hinsichtlich ihrer rohstoffmäßigen Eignung untersucht. Die Akkumulierung an bestimmten Stellen (z. B. unter Steilabbrüchen, an Seitental-Einmündungen etc.), die natürliche Vorzerkleinerung und eine gewisse Qualitätssortierung sind Ursache für eine projektmäßige Erfassung dieser potentiellen Rohstoffquellen. Ablagerungen von Gehängeschutt als Folge von Steinschlag und Bergsturz (im weiteren Sinne auch Bergrutsch und Sackung) treten überall dort auf, wo feste Gesteine durch Steilhänge angeschnitten werden. Bei erheblicher Mitwirkung von Wasser entstehen die Murgänge. Von den Flußablagerungen sind es insbesondere die Deltaschuttkegel der Seitenbäche an der Einmündung ins Haupttal, die hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und Eignung analysiert werden müssen. Die Ablagerungen der Hauptflüsse, die fast ausschließlich die Talböden aufbauen, sind von der Thematik der Projektes her nicht näher bearbeitet, doch werden der besseren Beurteilungsmöglichkeit wegen diesbezügliche Hinweise aufgenommen. Es sei vorweg schon vermerkt, daß die Verwertung der

Talfüllungen wegen der Enge der Täler, der dichten Besiedlung und der Belegung mit Verkehrsanlagen im Klostertal und Montafon kaum auch nur in Erwägung gezogen werden kann. Die Weite des Walgauer und der ungeheuer mächtige Flußschotter- und Sandvorrat läßt dort an verschiedenen Stellen eine Nutzung zu. Der Walgau zeichnet sich außerdem durch mächtige Quartärablagerungen an den Talflanken aus. Obwohl auch diese Sedimente nicht direkt zum Projektumfang zählen, wurden sie dennoch mit in die Beurteilung einbezogen, insbesondere da sie mit Mur- und Hangschutt vielfach verquickt sind.

Die Untersuchungen zielen neben der kartenmäßigen und volumetrischen Erfassung der eventuell in Frage kommenden Lockermassen auf die Eignungsprüfung insbesondere hinsichtlich der Verwendbarkeit als Straßenbaumaterial (Unterbau = Packlage bzw. Splitt der Verschleißdecken) und als Betonzuschlagsstoff ab.

Die regionale Übereinstimmung und auch die vielfache inhaltliche Überlagerung mit dem Parallelprojekt VA 2: Aufsuchung von Rohmaterial für die Erzeugung von Splitten im Klostertal, Montafon und Walgau, macht fortlaufend Querverweise notwendig. Insbesondere sind die petrographischen Analysen und die Testwerte der technischen Gesteinsprüfung, weitgehend auch auf die Lockermassenbewertung anzuwenden. Die geologischen- und Rohstoffkarten:

geologische Karte Klostertal, 1:20.000

geologische Karte Walgau, 1:20.000

Rohstoffkarte der Lockermassen, Klostertal, 1:20.000

Rohstoffkarte der Lockermassen, Montafon, 1:20.000

sind integrierende Bestandteile beider Projekte.

Zusammenfassung und Vorschau auf das 2. Projektjahr

Die Talschaften Klostertal, Montafon und Walgau sind von Gesteinen unterschiedlicher geologischer Geschichte aufgebaut, sie gehören verschiedenen Großbaueinheiten der Alpen an: Kalkalpin, Silvretta-kristallin und Vorarlberger Flysch. Die spezifische Art des Werdeganges und die unterschiedliche Dauer der Entwicklung der Gesteinstypen der tektonischen Baueinheiten, bedingt auch Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und dem physikalischen Verhalten bei Beanspruchung. Die Gesteine liegen als anstehender Fels oder als Lockermassen vor.

(1) Klostertal:

Im Klostertal sind es vorwiegend die Lockermassen, die für einen Abbau in Frage kommen: Hangschutt, Murschutt, Bachschutt und nur untergeordnet Moränen als Reste der quartären Vereisung. Aus Gründen der besseren Zugänglichkeit, der größeren Kubaturen und günstigeren gesteinsphysikalischen Eigenschaften kommen vor allem die Karbonate der Trias: Muschelkalk, Arlbergkalk und Hauptdolomit der nördlichen Klostertal-seite sowie der südlichen zwischen Dalaas und Braz für den Abbau in Betracht. Die Schuttmassen eignen sich nach der Kubatur und auf Grund der Abrieb-, Schlagzertrümmerungs- und Griffigkeitsverhaltens zur Splitterzeugung, somit also zum Einbau in die Tragschichten des Oberbaues von Straßen, nicht jedoch für Straßendecken jeder Art oder für Gleisbettungen. Das Material ist durch diverse Erosions- und Zersetzungsvorgänge (Murgänge, Bachtransport, Steinschlag, Spaltenfrost) vorzerkleinert, d. h. die erforderliche Splittkorngröße kann in großen Kubaturen allein durch Siebung gewonnen werden, der Rest ist in einer Brechanlage weiter zu verarbeiten.

Die Phyllitgneise der Tal Südseite zwischen Arlberg und Dalaas sind schwerer zugänglich, durchwegs zu nahe an Verkehrswegen oder Siedlungen gelegen und vor allem auf Grund der technischen Gesteinstests nicht als Splitt geeignet. Im frisch gebrochenen und trockenen Zustand sind sie als Dammschüttmaterial zu verwenden. Ist der Phyllitgneisschutt über Jahrzehnte der Verwitterung ausgesetzt, so kommt es zum Zerfall bis zur Korngröße der Tonfraktion und zur Neubildung von Tonmineralien. Jegliche Festigkeitseigenschaften, die Straßenbaumaterial aufweisen muß, geht dadurch verloren.

Eventuell für die Zementindustrie verwendbar sind einige Vorkommen von Partnachmergeln aus dem Kalkalpin, jedoch sind diesbezüglich frisch gebrochene Vorkommen interessanter und werden im Projekt VA 2, das sich mehr mit den anstehenden Felsgesteinen befaßt, behandelt.

Die projektbezogenen Arbeiten bezüglich des Klostertales können hiermit als abgeschlossen gelten. Sollte ein Abbau an einer der vorgeschlagenen Stellen in Erwägung gezogen werden, so sind - auch hinsichtlich der Hangstabilität - Spezialgutachten einzuholen.

(2) Montafon:

Die das Montafon beidseitig begleitenden und den Taluntergrund bildenden Gesteine gehören ebenfalls den tektonischen Großeinheiten: Kalkalpin und Silvrettakristallin an. Der kalkalpine Anteil - grob gesprochen die Gesteine der Außerfratte - sind die vom benachbarten Klostertal herüberstreichenden Gesteine: Muschelkalk, Arlberg-Schichten, Partnach-Schichten, Raibler Schichten und Hauptdolomit. Die Basis dieser Karbonat- bzw. Tonschiefererien bildet - weil älter - der Buntsandstein, der im Klostertal nur

spärlich vertreten ist. Er baut im Montafon einen breiten Zug auf, der bei Vandans in Ost-West-Richtung quer über das Tal streicht und das Kalkalpin im Norden (Außerfratte) vom Silvretta-kristallin im Süden (Innerfratte) trennt.

Die Karbonate und der Buntsandstein wurden quantitativ petrographisch analysiert und auf Abrieb, Schlagzertrümmerung und Griffbarkeit getestet. Wie zu erwarten war, wurden dem Klostertal vergleichbare Werte erzielt. Somit sind auch die kalkalpinen Gesteine des äußeren Montafon zur Splittverarbeitung geeignet, wobei es sich um keine Edelsplitt handeln kann, sondern um Brechmaterial für die Tragschichten des Straßenoberbaues und natürlich auch als Dammschüttmaterial. Einzelne Schuttkegel wurden zwar für einen eventuellen Abbau ausgewählt, doch muß die Bewertung und Vorratsberechnung noch vorgenommen werden, weshalb in diesem Bericht noch keine Lokalitäten genannt werden.

Die Gesteine der Silvrettamasse - im Klostertal aus den technisch ungünstigen Phyllitgneisen bestehend - sind in der Innerfratte vorwiegend: Biotitplagioklasgneise, Hornblendeschiefer und Amphibolite, Gesteine, die wesentlich günstigere Ergebnisse hinsichtlich des Abriebes (Los Angeles-Test) erbrachten, die also eine größere Härte aufweisen, ebenfalls [†] kubisch brechen (weil die s-Flächen nicht dominieren) und daher zum Teil als Edelsplitt weiterverarbeitet werden können. Auch diese Gesteine liegen in verschiedenen Lockermassen: Mur- und Bachschuttkegeln, Hangschuttmassen aber auch talbodennahem anstehenden Fels, vor. Der Abbau an verschiedenen Stellen ist von der Gesteinseignung, der Zugänglichkeit, der Besiedelung und der Nähe zur Hauptstraße her möglich. Die Bestimmungen des Landschaftschutzgesetzes und die Erfordernisse des Fremdenverkehrs sind im einzelnen ebenso zu prüfen wie die Geologie hinsichtlich Gestein, Vorrat und technischer Abbaugegebenheiten.

Die projektmäßigen Untersuchungen im Montafon sind weitgehend abgeschlossen. Die Eignung der kalkalpinen Gesteine für die Splitterzeugung als Schüttmaterial für die Tragschichten, sowie die Eignung gewisser Kristallingesteine des inneren Montafon als Edelsplitt für Straßendeckschichten wurde festgestellt und durch Tests untermauert. Für das Kristallengebiet wurden im Bericht bereits eine Reihe von Lokalitäten, die prinzipiell für einen Abbau in Frage kommen, aufgeführt und auf einer Karte festgehalten. Für das Außermontafon steht dies noch aus. Ebenso fehlen noch Kubaturberechnungen und einige technische Gesteinstests, wie z. B. Frosttest und Schlagzertrümmerungstest. Die angeführten Arbeiten sind für das 2. Projektjahr vorgesehen.

(3) Walgau:

Die Geologie des Walgauer hat Anteil an 3 Großeinheiten: dem Kalkalpin, dem Vorarlberger Flysch und dem Helvetikum. Der Flysch nimmt den Hauptteil ein, wenn auch das Kalkalpin des Rhätikon die höheren Anteile der südlichen Talkulisse beherrscht. Das Tal ist breiter und sanfter in der Morphologie als das Kloster- und Montafon, wodurch sich auch eine grundsätzlich andere Rohstoffsituation ergibt: die Nutzung der Lockermassen - insbesondere der talfüllenden Illschotter und der fluvioglazialen Verbauungsschotter und Sande der Talränder - steht im Vordergrund.

Die geologische Kartengrundlage ist geschaffen, auch die Auskartierung der Lockermassen ist abgeschlossen. Es fehlt die Begutachtung einzelner Lokalitäten und die Kubaturberechnungen. Die sicher mächtige Talverfüllung des Walgauer, die hochwertige Schotter und Sande enthält, sollte in ihrer Mächtigkeit genauer erfaßt werden, d. h. seismische Messungen sind anzuwenden. Wir planen die Anwendung geophysikalischer Meßmethoden für das

2. Projektjahr, falls die Vorarlberger Landesregierung dies ausdrücklich wünscht. Damit verbunden ist ein noch nicht kalkulierter finanzieller Aufwand, der sich angesichts der nahezu unbegrenzten Vorräte an hochwertigen Schottern und Sanden sicher bezahlt machen würde. Die Effizienz der Methode im konkreten Fall des Walgaues wird von uns derzeit geprüft.

1. Klostertal

1. 1. Gesteinsbestand

Das Klostertal wird im wesentlichen aus kalkalpinen Gesteinen und solchen des Silvrettakristallins aufgebaut. Grauwackengesteine, nämlich Quarzite und Tonschiefer kommen an einigen wenigen Stellen vor, spielen jedoch in der Lockermassenbetrachtung keine Rolle. Die kalkalpinen Gesteine, insbesondere alpiner Muschelkalk, Arlbergkalk, Partnach-Schichten, Raibler-Schichten und Hauptdolomit bauen die nördliche Talseite ganz und die südliche zwischen Dalaas und Bludenz auf. Quartäre Ablagerungen (Grund- oder Seitenmoränen) sind in abbaufähiger Menge nicht vorhanden, die Flußsedimente der Alfenz kommen ebenfalls für einen Abbau kaum in Frage, da das Tal zu eng und als Folge davon dicht besiedelt ist.

1. 1. 1. Lockermassen des Silvrettakristallins

Die relativ steile südliche Talflanke zwischen Stuben und Dalaas wird von Phyllitgneisen der Phyllitgneisdecke des Silvrettakristallins aufgebaut. Das Anstehende wird über einen Großteil der Strecke von einem Schuttmantel aus vorwiegend Hangschutt bedeckt. Der Abbau dieses Schuttmantels aus meist verwitterten Phyllitgneisbrocken- und blöcken ist weder für die Splitterzeugung noch für die Zementindustrie von Interesse. Das Gestein ist weich und zerfällt plattig wegen der bevorzugten Glimmereinregelung in die s-Flächen. Weder Härte noch im Brecher zu erzielende Kornform entsprechen den Splitterfordernissen. In der Los Angeles-Trommel wurden an Einzelproben Tests durchgeführt (Abriebtest) und stets Werte über 30 erzielt. Dies ist ausgespro-

chen hoch und keinesfalls für den Straßenoberbau geeignet. Auch wegen der raschen Verwitterbarkeit ist die Verwendung im Straßenbau, selbst als Dammschüttmaterial, problematisch. Ist der Wasserzutritt unterbunden, also z. B. in Straßentunnels, so können diese Phyllitgneise - vor allem wenn sie frisch gebrochen werden - als Schüttmaterial verwendet werden.

Die Verwitterung der Phyllitgneise führt zwar zu Tonmineralneubildungen, jedoch ist das Material selten vollständig umgewandelt, so daß stets angewitterte Bruchstücke in der Verwitterungsmasse schwimmen. Zudem ist der SiO_2 -Gehalt im allgemeinen zu hoch, um an einen Zementzuschlag zu denken.

1. 1. 2. Lockermassen des Kalkalpins

Es handelt sich um Gehänge-, Bach- und Murschutt. Die vielfach fast senkrecht zum Talboden oder zumindest bis zur Bahnlinie oder Straße abfallenden Felswände werden vorwiegend von Karbonaten gebildet, die der Zeitstufe der Trias angehören: alpiner Muschelkalk, Arlbergkalk, Raibler Dolomit und Hauptdolomit. Diese Gesteine bilden das Material der Lockermassen.

Die tonreichen Zwischenlagen der Arlbergkalke, die Partnach-Tonschiefer, die Raibler Tonschiefer und die Raibler Gipse bilden den leicht verwitterbaren Anteil und vielfach eine tonige Matrix. Neben der vorwiegenden Verwendbarkeit der Karbonatgesteine für die Splitterzeugung bzw. als Dammschüttmaterial kann an einzelnen Lokalitäten unter Umständen auch Tonschiefer (insbesondere Partnach Mergel) für die Zementindustrie gewonnen werden.

Die quantitative petrographische Zusammensetzung der kalkalpinen Schichtglieder kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

TRIAS	Schichtglied	Gewichts-%					Anmerkungen	
		Kalzit	Dolomit	Quarz	Feldspat	Tonminerale		
Rät	Rätkalke Kössener Schichten						steht im Talbereich nicht an	
Nor	Plattenkalk						steht im Talbereich nicht an	
	Hauptdolomit		99				∅ aus 10 Analysen	
Karn	Raibler Sch.	Rauhwacken	42	46		1	11	∅ aus 4 Analysen
		Karbonate		99			1	∅ aus 9 Analysen
		Tonschiefer	28	38	7	1	26	∅ aus 4 Analysen
		Sandsteine						nicht analysiert
Ladin	Arlbergsschichten	12	88				∅ aus 31 Analysen	
	Partnachschiefer	22	13	11	3	51	∅ aus 98 Analysen	
Anis	Muschelkalk	81	1	2	2	14	∅ aus 20 Analysen	
Skyth bis Perm	Buntsandstein						unbedeutende Vorkommen im Talbereich	

Mineralogische Durchschnittszusammensetzung der kalkalpinen Schichtglieder im Klostertal

1. 2. Regionale Bewertung

Die petrographischen Analysen und die Werte aus den technischen Gesteinstests (Beilagen 3, 4, 5 zum 1. Zwischenbericht VA 2: Splitte und Beilagen 1, 2, 3 zum Endbericht des 1. Projektjahres ebenfalls zu VA 2) ergaben die Verwendbarkeit der Karbonatgesteine des Klostertales überwiegend als Splittmaterial für die Tragschichten von Straßen, nicht jedoch als Edelsplitt für die Verschleißdecke. Die Verwertbarkeit als Dammschüttmaterial ist für alle Gesteine gegeben.

Der prinzipiellen Eignungsuntersuchung folgte die Erkundung einzelner Lokalitäten, die in den folgenden Kapiteln näher beschrieben werden.

1. 2. 1. Arlbergpaßgebiet: Enge - Pleisen

Lokalität 1 auf der Klostertal-Rohstoffkarte der Lockermassen.

Entlang der N-Seite des Ost-West verlaufenden Straßenstückes der Arlbergpaßstraße zwischen St. Christoph und Alpe Rauz erhebt sich über einem bis zum Rauzbach reichenden Schuttmantel anstehender Muschelkalk, Partnach Mergel und Arlbergkalk. Das Anstehende wie auch der vorgelagerte Hangschutt aus überwiegend denselben Gesteinen - mit eingestreuten Oberrätkalk-Blöcken - sind für die Splitterzeugung abbaufähig. Im Anstehenden war ein kleiner Steinbruch bis vor kurzem in Betrieb.

Das Bergsturz- und Hangschuttmaterial ist nach der Größenfraktionierung unterschiedlich verteilt: überwiegend grobblockig im unteren, östlichen Teil, vorwiegend aus Muschelkalk bestehend. Im oberen westlichen Teil führt der Arlbergkalk-Hangschutt weniger große Blöcke und ist einheitlicher in der Komponentengrößenverteilung.

Der Arlberg- und Muschelkalk ist bedingt als Splitt zum Einbau in die Tragschichten des Oberbaues geeignet, wie die Testwerte aus Abrieb-, Schlagzertrümmerungs- und Griffigkeitsversuchen ergeben. Weitere Zerkleinerung in einer Brecheranlage ist vonnöten. Die Partnach-Mergel etwa für die Zementindustrie als Al_2O_3 liefernde Komponente separat aus dem Hangschutt zu gewinnen ist nicht möglich, da die Karbonate beigemischt sind. Wenn auch das benachbarte Vorkommen von Tonschiefer und Karbonat für die Zementindustrie günstige Voraussetzung ist, so muß doch die Zusammensetzung der Karbonate genau geprüft werden; die Arlberg-Kalke sind überwiegend dolomitische Kalke mit bis zu 20 % Dolomitgehalt und in den Übergangsbereichen zu den jüngeren Raibler Schichten bis zu 90 %. Unterer Arlbergkalk, eventuell "verdünnt" mit Muschelkalk plus Partnach-Tonschiefer ergäbe die Möglichkeit der Nutzung für die Zementindustrie. Die weite Entfernung bringt jedoch Transportprobleme mit sich; dies gilt auch für die Splitterzeugung.

1. 2. 2. Stuben: "Auf der Höhe"

Lokalität 2 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Dieser Schuttkegel nordwestlich Stuben setzt sich vorwiegend aus Muschelkalktrümmern, einer feinkörnigen Matrix aus aufgearbeiteten und verwitterten Partnach Mergeln und wenig Arlbergkalkkomponenten zusammen. Das Material ist von seiner Entstehung her kontinuierlich angelieferter Bach- und Hangschutt, eingestreut sind große Blöcke von Bergstürzen. Die großen Blöcke dominieren im unteren Teil, der obere Abschnitt wird durch besser zerkleinerten und sortierten Hangschutt gebildet.

Geeignet für die Splitterzeugung (genauere Begründung siehe 1. 2. 1.), besser jedoch als Schüttmaterial wegen der Feinkornbeimengung.

1. 2. 3. Stubiger Rufe

Lokalität 3 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Ein hoch hinaufreichender Hangschuttkegel aus vorwiegend Hauptdolomit: zwischen 1280 m und 1380 m NN entlang der Straße zwischen Stuben und Langen bis etwa 1300 m NN zum anstehenden Hauptdolomit unter der Gruben- bzw. Erzbergspitze. Der untere, von Wallmoränen eingesäumte Teil einschließlich des Grundmoränenrestes entlang der Straße ist abbaufähig.

Für die Splitterzeugung bedingt geeignet wegen der Durchschnittswerte der gesteintechnischen Tests (siehe auch Endbericht 1. Projektjahr zu VA 2).

1. 2. 4. Passürtobel

Lokalität 4 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Der Bach- und Hangschuttkegel aus Arlbergkalk und Muschelkalk mit verwitterten Partnach Mergeln als feinkörnige Grundmasse ist ebenfalls potentiell Splittmaterial und wird bereits im großen Umfang abgebaut. Die Erweiterung des Abbauareals gegen Osten ist möglich.

1. 2. 5. Wald a. A.: Spreubach

Lokalität 5 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Ebenfalls ein kombiniertes Vorkommen aus Bachschutt des Spreubaches und Hangschutt der beidseitig des Spreubaches aufragenden Steilwände. Das Material wiederum vor allem Hauptdolomit und Arlbergkalk, somit ein Splittrohstoff. Die Partnach Mergel sind aufgearbeitet und meist ausgewaschen. Orographisch links des Baches liegt auf dem Schutt Moränenmaterial.

Die großen Schuttmassen eignen sich zur Splitterzeugung, die Zufahrtsmöglichkeit und entsprechende Entfernung von der Eisenbahnlinie

(Wildentobel-Tunnel östlich Haltestelle Wald a. A.) ist gegeben. Material wird aus dem murstoßfähigen Bach ständig nachgeliefert. Der eventuelle Abbau der anstehenden Partnach-Mergel und des Muschelkalkes (nördlicher Muschelkalkzug) zwischen ca. 1160 m und 1300 m NN (Wildentobel-Tunnel West-Einfahrt 1120 m) könnte auch für die Zementindustrie von Interesse sein.

1. 2. 6. Dalaas: Mason - Schmiedetobel

Lokalität 6 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Das Areal liegt westlich des Bahnhofes Dalaas auf der Nordseite der Bahnlinie. Es handelt sich um Moräne, die Bachschutt des Schmiedebaches überlagert und vom Haupttal durch ein Muschelkalk-Partnach-Schichten Band getrennt ist.

Die Moräne sowie der darunter befindliche Bachschutt eignet sich wohl vor allem als Dammschüttmaterial, der Bachschutt, der aus Muschelkalk und vor allem aus Hauptdolomit-Komponenten bestehen dürfte, auch zur Splitterzeugung.

1. 2. 7. Innerbraz: Masonbach - Lötsch

Lokalität 7 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Das Gebiet ist das Wiesengelände nördlich Innerbraz zwischen Masonbach (= östlicher Wasserfall) bis zum Bach unterhalb des westlich anschließenden Wasserfalles (Parzelle Gafreu - Lötsch). Der flachgeneigte, begünte Schuttkörper besteht aus dem Hangschutt der darüber anstehenden Felswand, die in den Pitschiköpfen gipfelt: Arlbergkalk, und Hauptdolomit. Tiefere Teile der Schuttdecke dürften außerdem noch Muschelkalk enthalten der in tieferen Teilen der heute schuttumhüllten Felskulisse ansteht.

Der Abbau - ohne Berücksichtigung des Landschaftsschutzes - zur Splittverarbeitung wäre möglich. Das Tal wird hier breiter und die Entfernungen zu den Verkehrsanlagen und Siedlungskernen größer.

1. 2. 8. Raum Außerbraz Nord

Region 8 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Westlich an die Lokalität Masonbach - Löttsch anschließend erstreckt sich ein flach geneigter, breiter Schuttkörper im Norden bis unterhalb des anstehenden Arlbergkalkes, der Raibler Schichten und des Hauptdolomites. Es sind die Fußregionen der Gamsfreiheit und des Weißen Rößle. Das Gebiet erstreckt sich im Westen bis zum Bach bei Radin bzw. bis in den Rungeliner Wald hinein und ist mit Wiesen bedeckt bzw. bewaldet, jedoch nicht besiedelt.

Als Material ist in der Tiefe ebenfalls Hauptdolomit- und Arlbergkalkschutt und an der Basis außerdem noch Muschelkalk zu erwarten.

Auch die gleiche Verwendbarkeit wie östlich anschließend: nämlich Splitt für den Straßenbau. Auf das Vorhandensein von Gips - aus den Raibler Schichten - wäre zu achten.

1. 2. 9. Radin: Garnila Wald

Lokalität 9 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Prinzipiell sind die Hang- und Murschuttmassen der Klostertal Südseite, die fast ausschließlich aus Hauptdolomit bestehen, zwischen Braz - Radin und Dalaas - Äußerer Winkel, potentielle Splittvorkommen. Das Material ist vorzerkleinert und meist erreicht die Größtfraktion kaum mehr als Kopfgröße. Der "Feinanteil" (< Grobsandgröße) ist gering mit Ausnahme der unmittelbaren Schüttbereiche der murstoßfähigen episodischen Bäche. Die nach jedem größeren Unwetter auf-

tretenden Vermurung - die selbst die Bundesstraße immer wieder verlegt - liefert, neben der ständig wirksamen Hangschuttproduktion durch Steinschlag, fortlaufend Lockermassen nach. Nur wenige Bereiche sind durch Verbauung von der steinbruchmäßigen Rohstoffnutzung a priori ausgeschlossen, so z. B. der Bereich der ÖBB-Kraftwerkes in Braz - Gatschief. Dies wiederum unter Vernachlässigung der Bestimmungen des Landschaftsschutzgesetzes.

Westlichster Teil dieses mächtigen Schuttmantels an der fast senkrecht zu Tal fallenden Felswand des Davennastockes ist der Garnila Wald zwischen Braz-Radin und Innerbraz. Mindestens 10 murstoßfähige, meist episodische Wildbäche liefern, neben dem ständigen erosionsbedingten Steinschlag den Schutt. Da der bewaldete Schuttmantel sehr steil geböscht ist (ca. 50 bis 60° im Durchschnitt), könnte der Abbau des Splittrohstoffes nur an besonders auszuwählen den Stellen unter Beachtung der Hangstabilität erfolgen.

1. 2. 10. Braz: Mühleplatz

Lokalität 10 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Dieser Hauptdolomit-Murschuttkegel gehört ebenfalls zu der unter 1. 2.). beschriebenen Region, dem Nord-Abfall des Davennastockes. Die Murstoßfähigkeit des Baches und die auf dem Kegel freiliegende Lawinenbahn hatte zu ständigen Straßenverlegungen geführt, was aber durch den Bau des Gatschief-Tunnels heute verhindert wird. Nördlich und westlich dieses Tunnels wäre ein Abbau - in Verbindung mit einer entsprechenden Wildbachverbauung - möglich: gut zerkleinerter, + kubischer Hauptdolomitschutt für die Splitterzeugung.

1. 2. 11. Fallbachwand

Lokalität 11 auf der Lockermassen-Rohstoffkarte Klostertal, 1:20.000.

Entlang der etwa 1500 m langen Strecke zwischen dem ÖBB-Kraftwerk Braz und Dalaas - Müß tritt die saiger stehende Hauptdolomit-Wand noch näher an die Bundesstraße heran. Auch die Fallbachwand liefert reichlich Hauptdolomit-Hangschutt, der zur Splitterzeugung genutzt werden könnte.

1. 3. Vorratsberechnung

Im Vorangegangenen wurden unter Bezug auf die petrographischen Analysen und die technischen Gesteinstests prinzipielle Rohstoffverarbeitungs-möglichkeiten für die Lockermassen des Klostertales aufgezeigt. In der Bewertung einzelner Lokalitäten und größerer Regionen wurde hinsichtlich Wirtschaftlichkeit bereits eine Vorauswahl getroffen, in dem prinzipiell die Zufahrtsmöglichkeit, die Entfernung von Bahnlinie und Straße sowie Dichte der Besiedelung berücksichtigt wurde. Danach - nicht jedoch nach Fragen des Landschaftschutzes - wurden einige Lokalitäten näher bezüglich ihrer Gesteinsbeschaffenheit und Verwertbarkeit geprüft.

Selbstverständlich ist für die Wirtschaftlichkeitserwägung auch der Vorratsüberblick - die Kubatur bauwürdiger Vorkommen - ein wesentlicher Faktor. Teils geodätisch, teils konstruktiv wurden Vorratsberechnungen der beschriebenen Regionen und Einzelvorkommen ange-stellt und in Beilage 1 tabellarisch dargestellt.

2. Montafon

2.1. Gesteinsbestand

Das Montafon wird teils von Gesteinen des Kalkalpins, teils von Silvrettakristallin aufgebaut. Die Grenze zwischen den beiden Einheiten liegt für die nordöstliche Talseite bei Vandans, für die südwestliche bei Tschagguns. Die Talverengung der Fratte knapp 3 km südlich Schruns hat zu den Bezeichnungen Außerfratte für das äußere Montafon etwa ab Schruns und Innerfratte zwischen Schruns und Partenen, Anlaß gegeben. Groß gesprochen baut sich die Außerfratte aus kalkalpinen Gesteinen auf: Buntsandstein, Muschelkalk, Partnach Schichten, Arlbergkalk, Raibler Schichten und Hauptdolomit und die Innerfratte aus Gesteinen des Silvrettakristallins: Glimmerschiefer, Feldspatknottengneis, Muskwitgranitgneis, Biotitplagioklasgneis, Hornblendeschiefer, Chloritschiefer, Phyllitgneise und Quarzite.

Die quantitative petrographische Zusammensetzung der kalkalpinen Gesteine kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

So wie für das Klostertal liegt auch für das Montafon eine neu erstellte geologische Karte vor, die wegen einiger weniger Lücken und Korrekturen als Konzeptkarte ausgearbeitet wurde und die im Laufe des 2. Projektjahres vervollständigt wird.

2.2. Regionale Bewertung

Der grundsätzlichen Verschiedenheit der beiden das Montafon aufbauenden Gesteinsfamilien: Sedimente des Kalkalpins in der Außerfratte und metamorphes Altkristallin in der Innerfratte entspricht auch die verschiedenartige Verwertbarkeit:

Die Karbonate der Außerfratte: alpiner Muschelkalk, Arlbergkalk,

TRIAS	Schichtglied	Gehalte-%					Bemerkungen
		Kalk	Blei	Zinn	Gold	Quecksilber	
1871	Schicht 1						Keine reich nicht
	2						
1872	3						
	4						
1873	5						
	6						
1874	7						
	8						
1875	9						
	10						
1876	11						
	12						
1877	13						
	14						
1878	15						
	16						
1879	17						
	18						
1880	19						
	20						

Mineralogische Durchschnittsausammensetzung der kalkalpinen Schichtglieder im Montafon

Raibler- und Hauptdolomit sowie der Buntsandstein sind auf Grund der technischen Gesteinstests - so wie im Klostertal - prinzipiell für die Splitterzeugung und zwar Splitte für die Tragschichten des Oberbaues und natürlich als Dammschüttmaterial, geeignet. Die Kristallingesteine sind zum Teil wesentlich besserer Qualität, vor allem die Hornblendeschiefer, Amphibolite und Biotitplagioklasgneise, so daß sie sich zu Edelsplitten für die Decken von Straßenoberbauten verarbeiten lassen. Das Vorkommen dieser Gesteine in der Form von Lockermassen: Murschuttkegel, Bergsturzmassen (auch Sackungsmassen) und Hangschuttschwarten wurde in möglicherweise gewinnbaren Einzelvorkommen im Montafon untersucht, die ausgewählten Lokalitäten jedoch noch nicht ausreichend genug erfaßt, um - für die Zwecke dieses Projektes abschließend - zu urteilen. Sie werden im folgenden taxativ nach Lokalität und Gesteinsbestand aufgezählt; eine genauere Darstellung folgt, ebenso wie die Vorratsberechnung im 2. Projektjahr.

Nordöstliche Talseite:

- (1) Partenen - Gufelgut: Illschotter
- (2) Gaschurn - Rifa: Murschutt (Gneise, Glimmerschiefer)
- (3) Frattner Tobel: Murschutt (Hornblendeschiefer und Gneise)
- (4) Schruns - Stiefentobel: anstehender Granitgneis, Bachschutt

Südwestliche Talseite:

- (5) Tschagguns - Bödmern: anstehender Muskowitgranitgneis, Hornblendeschiefer, Biotitplagioklasgneis
- (6) Tschagguns - Mauren Wald: Hangschutt, Bachschutt (Muskowitgranitgneis)
- (7) Maurentobel: Murschutt, (Hornblendeschiefer, Biotitplagioklasgneis),
Moräne
- (8) Gortniel - Bühel: Bachschuttkegel (Hornblendeschiefer)
- (9) Galgenuel - Kreuzgasse: anstehender Biotitplagioklasgneis

- (10) Suggadinbach: Mündungsschuttkegel
- (11) St. -Gallenkirch . Untergrandau: anstehender Amphibolit
- (12) Gaschurn - Außerbach: anstehend Biotitplagioklasgneise
- (13) Tschambreubach (Partenen - Außerbofa): Bachschutt (Hornblende-
schiefer, Epidotschiefer, Biotitglimmerschiefer)

3. Walgau

So wie für die beiden anderen bearbeiteten Talschaften Klostertal und Montafon wurde auch für den Walgau auf der Basis vorhandener geologischer Karten (Oberhauser, 1:25.000; Heißel et al. 1:25.000) und eigener Aufnahmen eine geologische Karte 1:20.000 für einen etwa 3 km breiten Talstreifen erstellt. Der Auskartierung der Lockermassen muß noch mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, da die Rohstoffeignung im Walgau fast ausschließlich auf der Nutzung der Lockermassenvorkommen beruht. Die erwähnte Karte wurde als Beilage 1 dem 1. Zwischenbericht zu diesem Projekt beigegeben, eine verfeinerte Ausführung ist für das folgende Projektjahr vorgesehen.

Die Geologie des Walgauer hat Anteil an 3 Großeinheiten: dem Kalkalpin, dem Vorarlberger Flysch und dem Helvetikum. Der Flysch nimmt den Hauptteil ein, wenn auch das Kalkalpin des Rhätikon die höheren Anteile der südlichen Talkulisse beherrscht. Das Tal ist breiter und sanfter in der Morphologie als das Klostertal und Montafon, wodurch sich auch eine grundsätzlich andere Rohstoffsituation ergibt: die Nutzung der Lockermassen (insbesondere der talfüllenden Illschotter und der fluvio-glazialen Schotter und Sande der Talböden) steht im Vordergrund.

Sowohl Illschotter, wie auch Verbauungsschotter werden teilweise schon abgebaut und als Schütt- und Splittmaterial verwendet. Auf die großen noch bauwürdigen Vorräte an diesen Lockermassen wird im 2. Pro-

jektjahr noch genauer, insbesondere auf Kubaturen, Wirtschaftlichkeit und Abbaulokalitäten eingegangen.

Die Lockermassen des Schesatobels und seines Einzugsgebietes muß ebenso wie der Muschelkalk von Bürs (offenbar hochwertige Qualität) eingehend bearbeitet werden. Für den Muschelkalk sind jedenfalls noch technische Gesteinstests anzustellen.

Numerierung a. d. Rohstoffkarte 1:20.000	Lokalität	Art d. Lockermassen	Gesteinsart	Vorrat m ³
1	Arlberg, enge-Pleisen	Hangschutt, Berg- sturz	Muschelkalk, Arlbergkalk	1,5 Mio m ³
2	Stuben, "Auf der Höhe"	Bach- und Hang- schutt	Muschelkalk, Partnach-Mergel	4,7 Mio m ³
3	Stubiger Rüfe	Hangschutt	Hauptdolomit	6,3 Mio m ³
4	Passürtobel	Bach- und Hang- schutt	Arlbergkalk, Muschelkalk Partnach Mergel	2,1 Mio m ³
5	Wald a. A. Spreubach	Bach- und Hang- schutt, Moräne	Hauptdolomit, Arlbergkalk, Oberrätkalk	2,5 Mio m ³
6	Dalaas, Mason-Schmiedt.	Moräne, Hang- u. Bachschutt	Moräne Hauptdolomit	3,8 Mio m ³
7	Innerbraz, Masonbach- Lötsch	Hangschutt	Arlbergkalk Raibler Schichten	> 10 Mio m ³
8	Raum Außer- braz N	Hangschutt	Arlbergkalk Raibler Schichten Hauptdolomit	> 100 Mio m ³
9	Radin, Garnila Wald	Murschutt Hangschutt	Hauptdolomit	> 20 Mio m ³
10	Braz, Mühleplatz	Murschutt Hangschutt	Hauptdolomit	1,4 Mio m ³
11	Fallbach- wand	Hangschutt	Hauptdolomit	6,0 Mio m ³

Tabelle der Lockermassenvorkommen im Klostertal mit Vorratsschätzung und Numerierung der Lokalitäten auf der Rohstoffkarte 1:20.000.

VA 3,
Endbericht 1. Projektjahr

B E I L A G E 2

Rohstoffkarte Lockermassen Klostertal
separat als ungefaltetes Blatt

VA 3,

Endbericht 1. Projektjahr

B E I L A G E 3

Rohstoffkarte Lockermassen und Fels-
gestein inneres Montafon, separat als
ungefaltetes Blatt

LOCKERMASSEN: ROHSTOFFKARTE DES KLOSTERTALES 1:20 000

LEGENDE

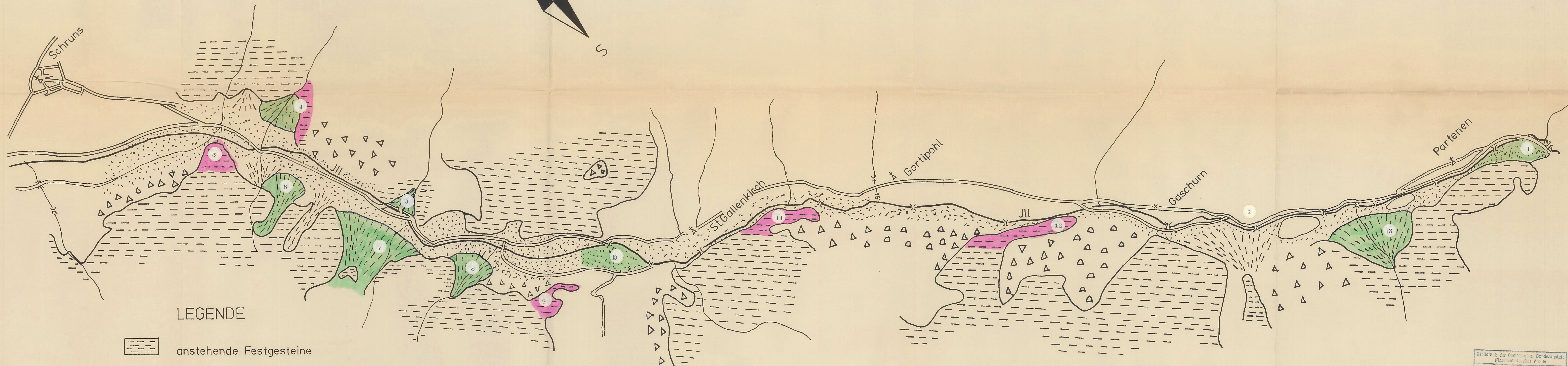
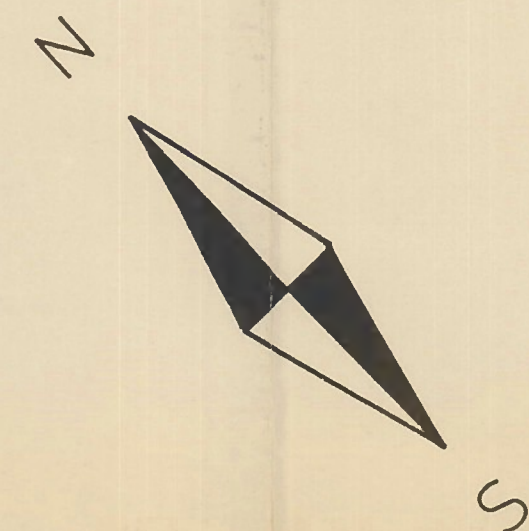
	KALKSTEIN		SANDSTEIN		ABBAUFÄHIGE VORKOMMEN
	DOLOMIT		HANGSCHUTT		
	DOLOM. KALKSTEIN		SCHUTTKEGEL		
	TONSCHIEFER		BACHSCHUTT		
	GIPS		MORÄNE		
	RAUHWACKE		MORÄNENWALL		



- ABBAUFÄHIGE VORKOMMEN:
- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1 Arlberg: Enge - Pleisen | 6 Dalaas: Mason - Schmiedtobel |
| 2 Stuben: Auf der Höhe | 7 Innerbraz: Masonbach - Löttsch |
| 3 Stubiger Rufe | 8 Raum nördlich Außerbraz |
| 4 Passürtobel | 9 Radin: Garnila Wald |
| 5 Spreubach | 10 Braz: Mühleplatz |
| | 11 Fallbachwand |

A 05166
R
Beil. 2
3

ROHSTOFFKARTE INNERES MONTAFON:
 Lockermassen und Festgesteine
 Maßstab 1:20.000



LEGENDE

- anstehende Festgesteine
- Hangschutt
- Sackungsmassen
- Bach- u. Murschuttkegel
- fluviatile Talfüllung
- abaufähige Festgesteine bzw. Lockermassen



VA 3:
 Schlussbericht 1. Pro-
 jektjahr
 Beilage 3

Bibliothek für Geologische Bundesanstalt Vollständiges Archiv	
Invent.-Nr.	05166
Standort	R
Ordungs-nr.	Beil. 3
A.-Z.	/
Verzeichn.-nr.	3

ABBAUWÜRDIGE LOKALITÄTEN	
1	Partenen - Gufelgut
2	Gaschurn - Rifa
3	Frattnertobel
4	Schruns - Stifentobel
5	Tschagguns - Bödem
6	Tschagguns - Biezel
7	Maurentobel
8	Gortniel - Bühel
9	Galgenel - Kreuzgasse
10	Suggadinbach
11	St. Gallenkirch - Untergrandau
12	Gaschurn - Außerbach
13	Partenen - Außerbofa

Berlage 1
fehlt