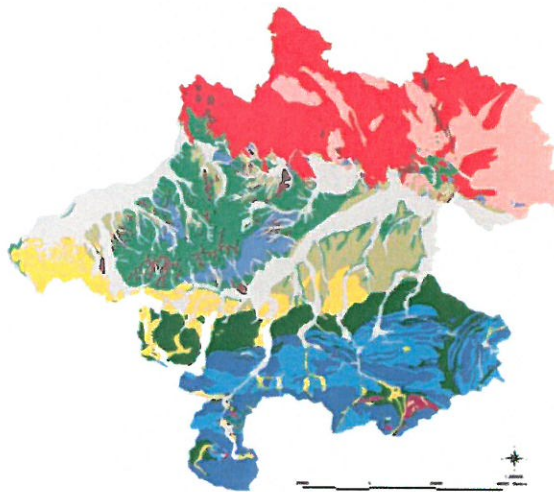


# PARAMETERERHEBUNG UND AUFBEREITUNG BODENMECHANISCHER KENNWERTE FÜR LOCKERGESTEINE IN OBERÖSTERREICH

## PROJEKT „SOILDAT“



Leiterin techn. Büro f.  
techn. Geologie



Dr. Bertha

Leiter techn. Büro f. Kulturtechnik  
und Wasserwirtschaft



Dipl. Ing. Steinbacher



Sachbearbeiterin



Dipl. Ing. E. Gaisberger



Leiter-Geschäftsführer



Dipl. Ing. Rockenschaub

Der Bericht umfasst 155 Seiten.

# INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFTRAG .....	4
1.1.	AUFTRAGGEBER .....	4
1.2.	AUFTRAGSERTEILUNG .....	4
2.	AUFTRAGSDURCHFÜHRUNG .....	4
3.	BESCHREIBUNG DER GEOLOGISCHEN INTERPRETATIONSEINHEITEN .....	5
4.	ÜBERBLICK ÜBER DIE UNTERSUCHTEN GEOLOGISCHEN EINHEITEN IN OÖ.....	7
5.	AUSWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN.....	9
5.1.	BEISPIEL FÜR EINE ALLEIN AUF DER KORNGRÖßENVERTEILUNG BERUHENDE BODENKLASSIFIZIERUNG ....	9
5.2.	PLASTISCHE EIGENSCHAFTEN ÖNORM B4400-1 .....	10
5.3.	ÖNORM B4400-1 KLASSIFIZIERUNG .....	11
5.4.	ERGÄNZENDE ZUORDNUNG DER BODENGRUPPEN NACH ÖNORM B4400-1 ZU HAUPTGRUPPEN .....	14
5.5.	DARSTELLUNG VOM REIBUNGSWINKEL $\phi'$ UND EINAXIALER DRUCKFESTIGKEIT $q_u$ .....	15
6.	BESCHREIBUNG DER GEOLOGISCHEN INTERPRETATIONSEINHEITEN (GIE) .....	16
6.1.	GIE 1: KRISTALLIN DER BÖHMISCHEN MASSE .....	16
6.2.	GIE 2 KALKALPIN .....	22
6.2.1.	GIE 2 KALKALPIN, KALK.....	22
6.2.2.	GIE 2 KALKALPIN, DOLOMIT .....	23
6.2.3.	GIE 2 KALKALPIN, GIPSFÜHREND .....	23
6.2.4.	GIE 2 KALKALPIN, GOSAUSCHICHTEN: .....	24
6.2.5.	GIE 2 KALKALPIN, MERGELIG .....	24
6.3.	GIE 3 FLYSCHZONE UND GESTEINE DES HELVETIKUMS UND ULTRAHELVETIKUMS: .....	29
6.4.	GIE 4- 19 MOLASSEZONE .....	37
6.4.1.	GIE 4 ÄLTERER SCHLIER .....	37
6.4.2.	GIE 5 SCHLIER I A .....	45
6.4.3.	GIE 6 TERTIÄRE SANDE .....	53
6.4.4.	GIE 7 TERTIÄRE SCHOTTER.....	61
6.4.5.	GIE 8 GLAZIALE SEDIMENTE, MORÄNE .....	70
6.4.6.	GIE 9 GÜNZ UND MINDEL: ÄLTERE DECKENSCHOTTER, JÜNGERE DECKENSCHOTTER, AUCH KREMSMÜNSTERER NAGELFLUH, TERRASSESEDIMENTE, FLUVIOGLAZIALE ABLAGERUNGEN MEIST MIT LÖSS/LÖSSLEHMDECKE .....	75
6.4.7.	GIE 10 RISS: HOCHTERRASSE, TERRASSESEDIMENTE, FLUVIOGLAZIALE ABLAGERUNGEN, MEIST MIT LÖSS/LÖSSLEHMDECKE .....	80
6.4.8.	GIE 11 WÜRM: NIEDERTERRASSE, TERRASSESEDIMENTE, FLUVIOGLAZIALE ABLAGERUNGEN .....	88
6.4.9.	GIE 12 SEESSEDIMENTE/ "SEETONE" .....	96
6.4.10.	GIE 13 TALFÜLLUNGEN, JUNGE FEINE BIS GROBKLASTISCHE SEDIMENTE, UMLAGERUNGSSSEDIMENTE, TALFÜLLUNG, SCHWEMMFÄCHER.....	101

6.4.11. GIE 14	AUSTUFE, JUNGE FEIN (-BIS GROB)KLASTISCHE SEDIMENTE, FLUVIATILE ABLAGERUNGEN, OBERES UND UNTERES HOCHFLUTNIVEAU .....	109
6.4.12. GIE 15	HANGSCHUTT: JUNGE FEIN BIS GROBKLASTISCHE SEDIMENTE, UNKONSOLIDIERT .....	117
6.4.13. GIE 16	LÖSS .....	122
6.4.14. GIE 17	LÖSSLEHM .....	130
6.4.15. GIE 18	DECKSCHICHTEN.....	135
6.4.16. GIE 19	MOOR .....	140
7.	TABELLARISCHE ZUSAMMENFASSUNG DER PARAMETER HINSICHTLICH KORNZUSAMMENSETZUNG, REIBUNGSWINKEL UND BEREICHE FÜR UNDRAINIERTE SCHERFESTIGKEIT .....	141
8.	ZUSAMMENFASSENDER HINWEISE ZU DEN GEOLOGISCHEN INTERPRETATIONSEINHEITEN (GIE) .....	144
9.	ABSCHLIEßENDE GEOTECHNISCHE ANMERKUNGEN .....	147
10.	ANHANG .....	148

## 1. AUFTRAG

---

### 1.1. AUFTRAGGEBER

Amt der Oö. Landesregierung  
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung Grund- und Trinkwasserwirtschaft  
Kärntnerstraße 10-12  
4021 Linz

### 1.2. AUFTRAGSERTEILUNG

Auftrag GTW-2016-311781/8-KOL vom 15.12.2016

Das vorliegende Projekt wendet sich an bautechnisch interessierte Personengruppen, die über keine tiefergehende geologische Ausbildung verfügen. Daher wird angestrebt, die vorhandenen bodenmechanischen Parameter in einen verständlichen Zusammenhang mit der jeweiligen geologischen Situation zu bringen und einen Hinweis auf die zu erwartenden Bodenklassen der relevanten geotechnischen Norm ÖNORM B4400-1 zu geben.

Es handelt sich hier um eine geologisch-geotechnische, Orientierungshilfe, die aber konkrete Standortuntersuchungen nicht ersetzen kann. Es sollen damit Plausibilitätsprüfungen von geotechnischen Gutachten erleichtert werden.

## 2. AUFTRAGSDURCHFÜHRUNG

---

Im zweiten Halbjahr 2017 und 2018 wurden bei der BPS archivierte bodenmechanische Parameter für Lockergestein von 1960 – 2017 durchgesehen, relevante 2.200 Laborergebnisse erfasst und 19 geologischen Interpretationseinheiten zugeordnet. Dabei erfolgte, soweit sinnvoll, sowohl eine Auswertung der verwitterten als auch der unverwitterten Schichten.

Auf Grund der Kornzusammensetzungen und der Plastizitätsgrenzen erfolgte eine Zuordnung zu der Bodenklassifizierung nach ÖNORM B4400-1.

Zusätzlich wurden - soweit im Rahmen der Parameterlage möglich - Bandbreiten der Reibungswinkel  $\varphi$  und der einaxialen Druckfestigkeiten  $q_u$  zusammengefasst.



### 3. BESCHREIBUNG DER GEOLOGISCHEN INTERPRETATIONSEINHEITEN

Geologische Karten bilden grundsätzlich die an der Oberfläche angetroffenen Gesteine und Sedimente ab.

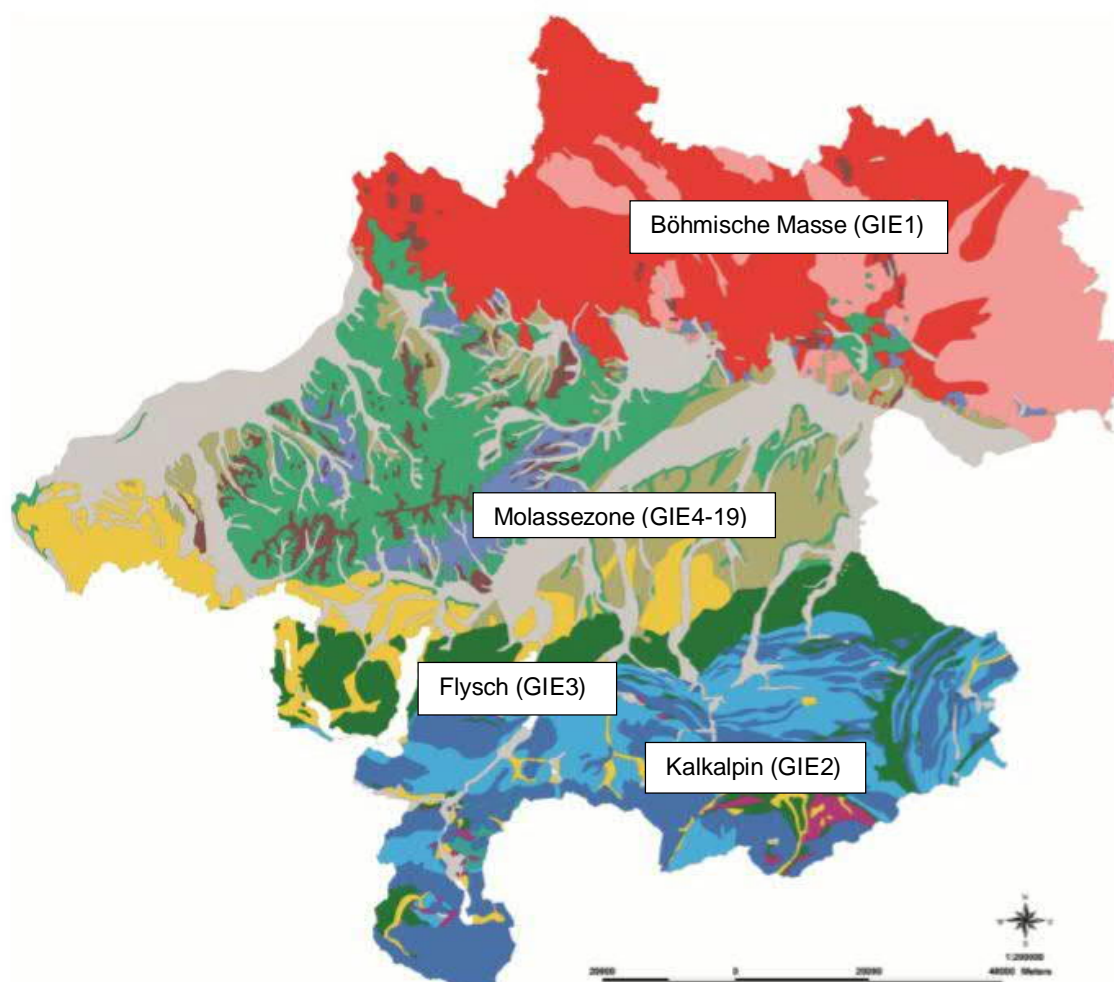
Informationen über die vertikale Schichtfolge liefern -neben dem Fachwissen über den stratigraphischen Aufbau der jeweiligen Region- auch Bohrparameter aus dem Bohrkataster (DORIS/wismap).

Die in den geologischen Karten angeführten Formationsbezeichnungen sind für den Nicht-Geologen/Laien zumeist schwer zuordenbar. Im vorliegenden Projekt wurde daher eine überschaubare Vereinfachung („Geologische Interpretationseinheiten“ / GIE) der in Oberösterreich vorkommenden geologischen Schichtglieder (Formationen) vorgenommen.

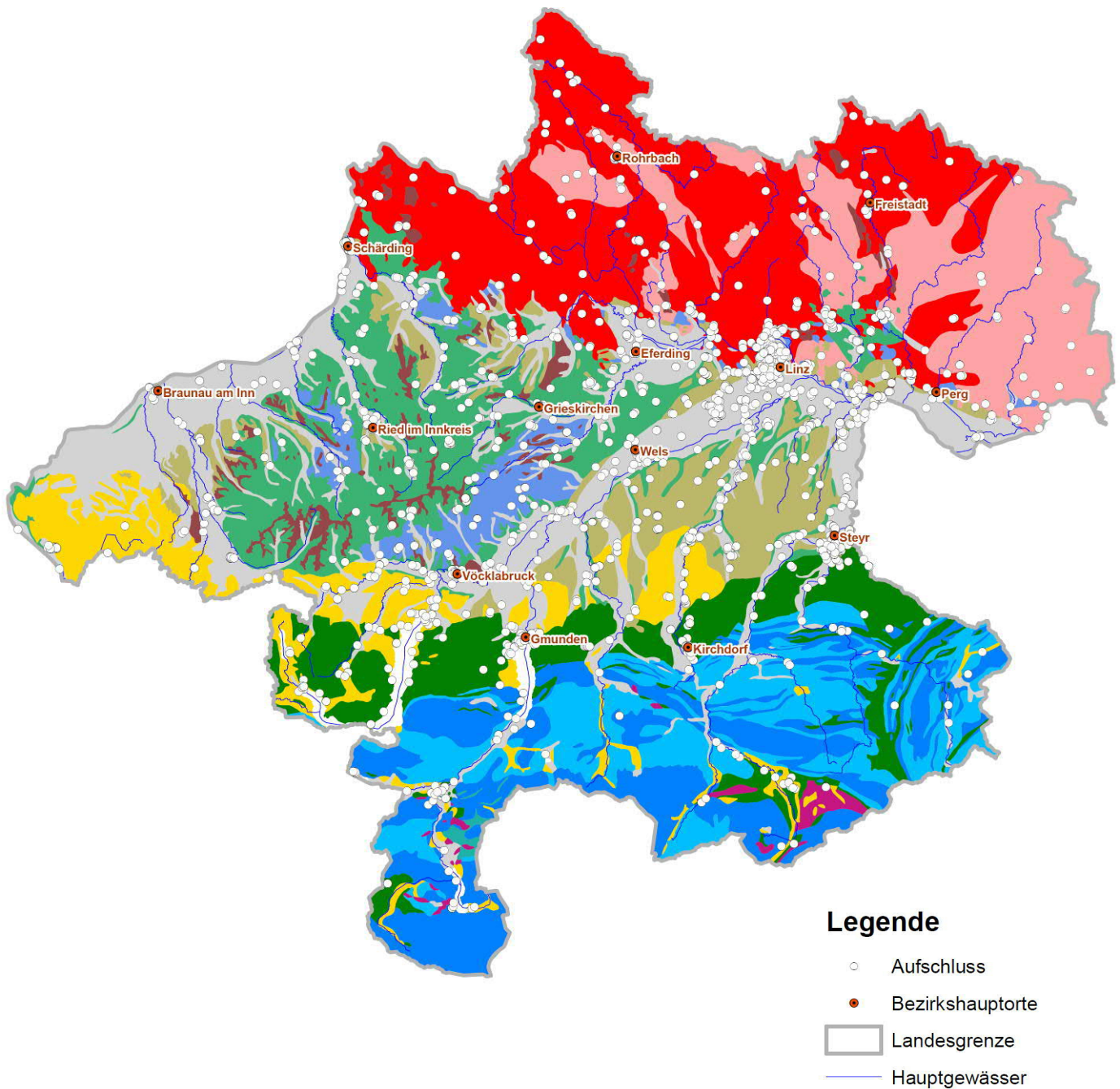
Dafür wurde die Liste der geologischen Formationen (entsprechend der Auflistung der geologischen Karte 1:20.000) entsprechend ihrer Entstehung und Eigenschaften zusammengefasst und darin neue geologische Interpretationseinheiten („GIE“) definiert.

Im Anhang sind sowohl die Liste der geologischen Einheiten (20\_k) als auch die neuen GIE zu finden. Die dazu gehörige Nummerierung weist auf die jeweils entsprechende GIE hin.

Diese wichtigsten geologischen Formationen, deren bodenmechanische Parameter für das Projekt SOILDAT erhoben wurden, werden im Folgenden mit ihrer neuen GIE-Zuordnungsziffer aufgelistet. Dadurch erfolgt die „Übersetzung“ von unzähligen geologischen Formationsnamen auf Kurzbegriffe der GIE.



### Verteilung der gesamten Punkte in OÖ



Kartografie: Herrn Mag. WissOR Schön Harald

Die angegebenen Punkte stellen Angaben auf Basis teilweise historischer Katasterpläne dar und dienen nur zur groben Einschätzung der Lage der verwendeten Parameter im betreffenden GIE Gebiet.

<b>Geologische Zone</b>	<b>Interpretationseinheit GIE</b>
Kristallin der Böhmisches Masse	1
Kalkalpin	2
Flysch	3
Molassezone (Tertiär)	4-7
Quartär	8-19

#### 4. **ÜBERBLICK ÜBER DIE UNTERSUCHTEN GEOLOGISCHEN EINHEITEN IN OÖ**

Die Zuordnung und Zusammenfassung der geologischen Formationen zu geologischen Interpretationseinheiten GIE erfolgte grundsätzlich wegen vergleichbarer geotechnischer Ergebnisse.

War die Probenanzahl einer bestimmten Formation zu gering, wurden diese einer plausiblen geologischen Interpretationseinheit GIE zugeordnet und nach Möglichkeit ausgewertet oder im Text beschrieben.

Die Formation an sich, etwa die Entstehung oder die spezifischen Charakteristika, wird im Textteil einzeln beschrieben (z.B. einige wenige Proben aus den Gosauschichten wurden in der Auswertung dem Kalkalpin /GIE 2 zugeschlagen).

Soweit sinnvoll wurde sowohl die verwitterte Oberschicht als auch die darunter liegende unverwitterte Schicht ausgewertet.

<b>Geologische Zone</b>	<b>zusammengefasste Formationen aus 20_k, Kurzbeschreibung</b>	<b>GIE</b>
<b>Kristallin der Böhmisches Masse</b>	Kristallin: Gneis	1
	Kristallin: Granit	1
	Kristallin: sonstige	1
	Kristallin Störungszonen	1
<b>Kalkalpin</b>	Kalkalpin, Kalk	2
	Kalkalpin, Dolomit	2
	Kalkalpin, gipsführend	2
	Kalkalpin, Gosauschichten	2
	Kalkalpin, mergelig	2
<b>Flysch</b>	Flysch, Helvetikum, UH	3

<b>Molassezone</b>  <b>tertiärer Untergrund</b>	Älterer Schlier	<b>4</b>
	Schlier i.A.	<b>5</b>
	Sande	<b>6</b>
	Schotter	<b>7</b>
	Schotter/ kohleführend	<b>7</b>
<b>Quartär</b>	glaziale Ablagerungen, Moränen	<b>8</b>
	Günz, Mindel : Ältere Deckenschotter, Jüngere Deckenschotter Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen meist mit Löss /Lösslehmdecke, auch Kremsmünsterer Nagelfluh	<b>9</b>
	Riss, Terrassen, fluvioglaziale Sedimente, meist mit Löss/Lösslehm decke, Hochterrasse	<b>10</b>
	Würm Terrassensedimente, fluvioglaziale Sedimente, Niederterrasse	<b>11</b>
	Seesedimente	<b>12</b>
	Talfüllungen, junge fein- bis grobklastische Sedimente, Umlagerungssedimente. Schwemmfächer	<b>13</b>
	Austufe, junge fein- (bis grob)klastische Sedimente, fluviatile Ablagerungen, Ob. Hochflutniveau, Unt. Hochflutniveau	<b>14</b>
	Hangschutt. junge fein bis grobklastische Sedimente, unkonsolidiert	<b>15</b>
	Löss	<b>16</b>
	Lösslehm	<b>17</b>
	Deckschichten	<b>18</b>
	Moor	<b>19</b>



## 5. AUSWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN

Das Projekt SOILDAT beinhaltet 2.200 Laboruntersuchungen auf repräsentativen Standorten Oberösterreichs, die von der Oö. Boden- und Baustoffprüfstelle im Zeitraum über mehrere Jahrzehnte durchgeführt worden waren.

Die jeweils in Schürfgruben, Rammkernbohrungen und Bohrungen angetroffenen und untersuchten verschiedenen Schichten wurden dabei ihrer tatsächlichen geologischen Ansprache zugeordnet und in verwitterte und unverwitterte Bereiche unterteilt.

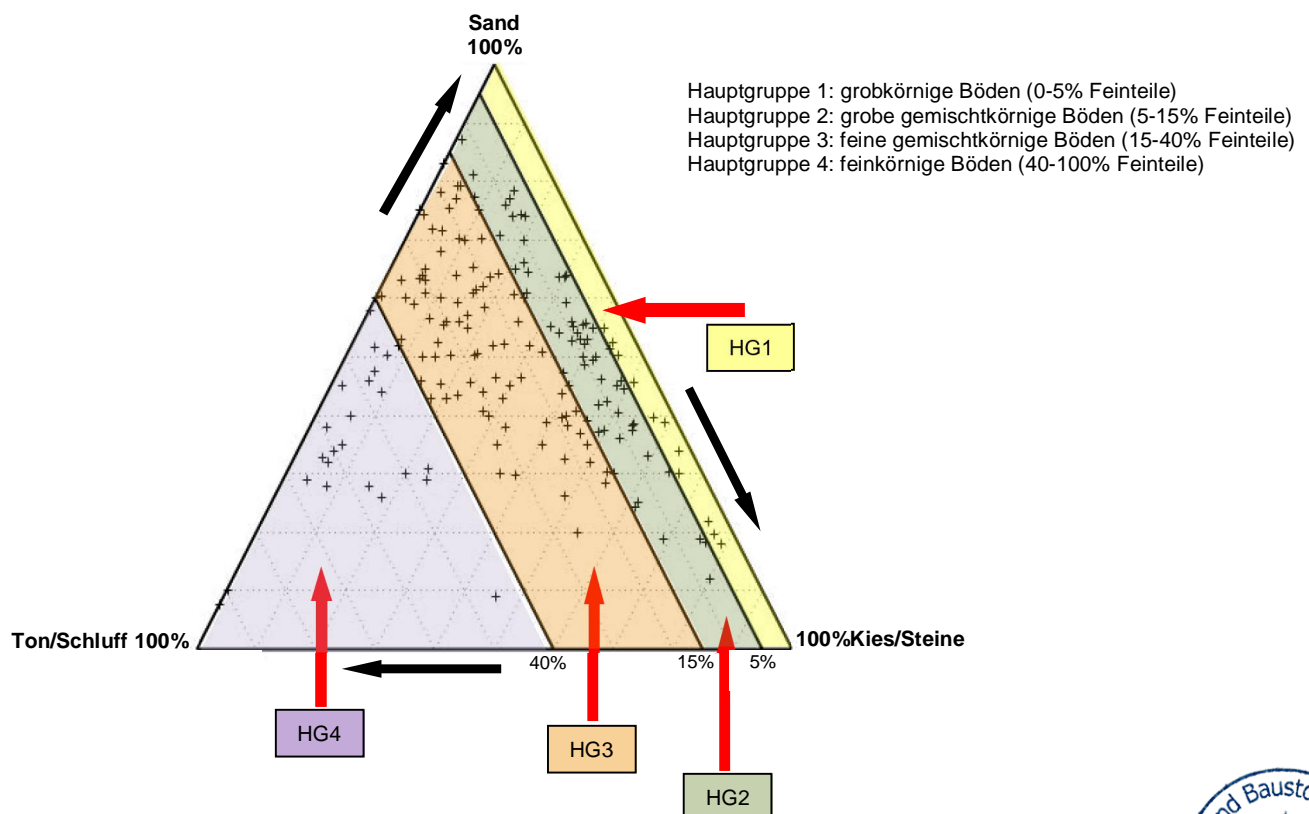
In einigen GIE Einheiten wurde diese Zweiteilung nicht vorgenommen (GIE 1, 2, 8, 9, 12, 15, 17 und 18). Der Grund dafür war, dass entweder nur eine einzige definierte Schicht relevant war (zB „GIE 1“: Verwitterungsschicht des Kristallins/Flinz, nicht aber das darunterliegende Festgestein; oder „GIE 8“, da vorwiegend unverwittertes Moränenmaterial untersucht wurde) oder die Schichten nicht eindeutig zugeordnet werden konnten.

Dabei wurden vorwiegend bauwerksrelevante Tiefen untersucht, d.h. in der Regel liegen Informationen bis etwa 10 m uGOK vor.

Die ausgewerteten bodenmechanische Parameter wurden beschrieben und, wenn ausreichend vorhanden, in Diagrammen für Korngrößenverteilung (Dreieck) und Plastizität (Atterberg) eingetragen und daraus die Bodenklassifikation (Kurzzeichen Gruppensymbol der ÖNORM 4400-1) abgeleitet. Die Anzahl der Auswertungen hinsichtlich Korngrößenverteilung und Plastizität variieren je nach Bodenarten (fein-, gemischt- oder grobkörnig).

Für GIE2 – Kalkalpin erfolgte eine gemeinsame Auswertung der 5 Detailzonen. Für GIE7 – tertiäre Schotter erfolgte eine gemeinsame Auswertung der 2 Detailzonen.

### 5.1. BEISPIEL FÜR EINE ALLEIN AUF DER KORNGRÖßENVERTEILUNG BERUHENDE BODENKLASSIFIZIERUNG



## 5.2. PLASTISCHE EIGENSCHAFTEN ÖNORM B4400-1

Der plastische Bereich einer Bodenart durch die Atterberg'schen Grenzen wird bestimmt:

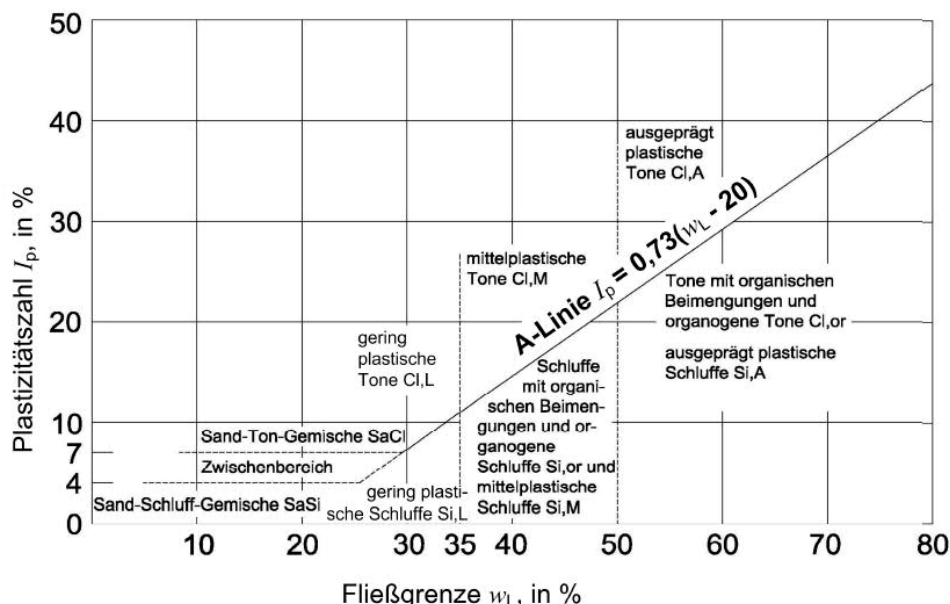
- durch den Übergang von der flüssigen in die plastische Zustandsform an der Fließgrenze  $w_L$ , mit dem Fließgrenzengerät nach Casagrande
- den Übergang von der plastischen in die halbfeste Zustandsform an der Ausrollgrenze  $w_P$ , definiert durch den Ausrollversuch nach Atterberg.

Beide Zustandsgrenzen werden durch den jeweiligen Wassergehalt des Bodens bestimmt. Die Differenz der beiden Wassergehaltswerte ist die Plastizitätszahl  $I_p$ .

Der Grad der Plastizität wird durch die Fließgrenze  $w_L$  wie folgt definiert:

- |                             |               |                  |
|-----------------------------|---------------|------------------|
| 1) nicht plastisch          | $w_L$         | nicht bestimmbar |
| 2) gering plastisch (L)     | $w_L$         | $\leq 35 \%$     |
| 3) mittelplastisch (M)      | $35 \% < w_L$ | $\leq 50 \%$     |
| 4) ausgeprägt plastisch (A) | $w_L$         | $> 50 \%$        |

Das Plastizitätsdiagramm dient zur Unterscheidung, ob sich eine Bodenart in der Gesamtheit ihrer Eigenschaften eher als Schluff oder eher als Ton verhält. Dieses Verhalten hängt nicht nur von der Korngrößenverteilung, sondern auch von der Art und den Eigenschaften der in der Feinstfraktion enthaltenen Minerale ab.



Trägt man in dieses Diagramm die Plastizitätszahl als Ordinate und den Wassergehalt bei der Fließgrenze als Abszisse ein, so ergibt sich aus der Lage des dadurch bestimmten Punktes zu der A-Linie nach Casagrande die gesuchte Einordnung: Alle anorganischen Böden, deren Punkte unterhalb der A-Linie liegen, werden als Schluffe, alle anorganischen Böden, deren Punkte oberhalb der A-Linie liegen, als Tone bezeichnet. Die Punkte organischer bindiger Böden liegen stets unterhalb der A-Linie.



### 5.3. ÖNORM B4400-1 KLASSIFIZIERUNG

Tabelle A.1 – Bodenklassifikation, Gruppeneinteilung der Bodenarten (Lockergesteine) für bautechnische Zwecke – Grob und gemischtkörnige Böden (fortgesetzt)

1	2		3	4	5	6	7
	Hauptgruppen						
		Massen- anteile der Korn- größe in %					
		≤ 0,06 mm	> 2 mm	Gruppen	Kurzzeichen Gruppensymbol <sup>a</sup>	Erkennungsmerkmale	Beispiele
1	Grobkörnige Böden	> 40	Kies	enggestufte Kiese	Gr,E	steile Körnungslinie infolge Vorherrschens eines Korngrößenbereiches	Hangschutt, Schwemmschutt
				weitgestufte Kies-Sand-Gemische	Gr,W	über mehrere Korngrößenbereiche kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	Flusskies, Fluss- und Terrassenschotter <sup>b</sup>
				gut gestufte Kies-Sand-Gemische	Gr,G	über einige wenige Korngrößenbereiche zwischen Gr,E und Gr,W kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	kiesige Residualböden
				intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	Gr,I	treppenartig verlaufende Körnungslinie infolge Fehlens eines oder mehrerer Korngrößenbereiche	Donaukiese
		≤ 5	Sand	enggestufte Sande	Sa,E	steile Körnungslinie infolge Vorherrschens eines Korngrößenbereiches	Dünen- und Flugsand, Ausand, Wellsand <sup>c</sup> , Schliersand <sup>d</sup>
				weitgestufte Sand-Kies-Gemische	Sa,W	über mehrere Korngrößenbereiche kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	Flusssand, Strandsand
				gut gestufte Sand-Kies-Gemische	Sa,G	über einige wenige Korngrößenbereiche zwischen Sa,E und Sa,W kontinuierlich verlaufende Körnungslinie	sandige Residualböden
				intermittierende Sand-Kies-Gemische	Sa,I	treppenartig verlaufende Körnungslinie infolge Fehlens einer oder mehrerer Korngrößenbereiche	Grus

<sup>a</sup> Die Gruppensymbole basieren auf [Tabelle 3](#) und den jeweiligen ergänzenden Eigenschaften (z. B. Plastizität).

<sup>b</sup> vorwiegend gerundete, grobkörnige Ablagerungen, für deren Festlegung meist die Bestimmung weiterer Eigenschaften (z. B. Kornrundung, Komindex, Transportmechanismus) erforderlich ist

<sup>c</sup> vorwiegend Feinsandablagerungen

<sup>d</sup> marine, dicht gelagerte Sande des Alpenvorlandes (Molasse)

<sup>e</sup> verlehnte Kiessande des Alpenvorlandes

<sup>f</sup> tonig-sandiger Verwitterungsgrus über Graniten der Böhmisches Masse

Tabelle A.1 – Bodenklassifikation, Gruppeneinteilung der Bodenarten (Lockergesteine) für bautechnische Zwecke – Grob und gemischtkörnige Böden (fortgesetzt)

1	2		3	4			5	6	7
	Hauptgruppen			Gruppen					
	≤ 0,06 mm	> 2 mm							
9	5 bis 40	> 40	Kies-Schluff-Gemische	5 bis 15 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	si' Gr	weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie Feinkomanteil ist schluffig	Lehmiger Hangschutt, Seiten- und Endmoräne, Murenschutt, Grundmoräne, Pechschotter <sup>e</sup> , Flinz <sup>f</sup> , Mylonite	
10				15 bis 40 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	si Gr, Si/Gr			
11			Kies-Ton-Gemische	5 bis 15 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	cl' Gr	weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie Feinkomanteil ist tonig	Grundmoräne	
12				15 bis 40 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	cl Gr, Cl/Gr			
13			≤ 40	Sand-Schluff-Gemische	5 bis 15 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	si' Sa	weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie Feinkomanteil ist schluffig	Aulehm, Gehängelehm, Grundmoräne, Bänderschuffe, Flinz <sup>f</sup>
14					15 bis 40 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	si Sa, Si/Sa		
15				Sand-Ton-Gemische	5 bis 15 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	cl' Sa	weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie Feinkomanteil ist tonig	Gehängelehm, Grundmoräne, Flinz <sup>f</sup>
16					15 bis 40 Masseanteile in %	≤ 0,063 mm	cl Sa, Cl/Sa		

<sup>a</sup> Die Gruppensymbole basieren auf [Tabelle 3](#) und den jeweiligen ergänzenden Eigenschaften (z. B. Plastizität).

<sup>b</sup> vorwiegend gerundete, grobkörnige Ablagerungen, für deren Festlegung meist die Bestimmung weiterer Eigenschaften (z. B. Kornrundung, Kornindex, Transportmechanismus) erforderlich ist

<sup>c</sup> vorwiegend Feinsandablagerungen

<sup>d</sup> marine, dicht gelagerte Sande des Alpenvorlandes (Molasse)

<sup>e</sup> verlehnte Kiessande des Alpenvorlandes

<sup>f</sup> tonig-sandiger Verwitterungsgrus über Graniten der Böhmisches Masse

Tabelle A.2 – Bodenklassifikation, Gruppeneinteilung der Bodenarten (Lockergesteine) für bautechnische Zwecke – Feinkörnige, organogene und sonstige Böden

Hauptgruppen	1 Feinkornanteile $\leq 0,063$ mm in % der Masse	2 Lage zur A-Linie (gemäß Bild 5)	4		5 Kurzeichen-Gruppen-symbol <sup>a</sup>	6 Erkennungsmerkmale			7 Beispiele	
			Gruppen	$w_L$ in % der Masse		Trockenfestigkeit	Reaktion beim Schüttelversuch	Plastizität beim Knetversuch		
1 2 3 4 5 Feinkörnige Böden	> 40	$f_p \leq 4$ Masseanteile in % oder unterhalb der A-Linie	Schluff	gering plastische Schluffe	$\leq 35$	Si,L	niedrige	schnelle	keine bis geringe	Löss, Aulehm, Staueschluff, Opok <sup>b</sup> , Tegel
				mittelplastische Schluffe	35 bis 50	Si,M	niedrige bis mittlere	langsame	geringe bis mittlere	Staublehm, Lösslehm, Tegel, Schlier <sup>c</sup> , Staueschluff
		$f_p \geq 7$ Masseanteile in % und oberhalb der A-Linie	Ton	gering plastische Tone	$\leq 35$	Cl,L	mittlere bis hohe	keine bis langsame	geringe	Seeton, Grundmoräne, Bänder-ton, magerer Ton
				mittelplastische Tone	35 bis 50	Cl,M	hohe	keine	mittlere	Schieferton, mäßig fetter Ton, Klufflette
				ausgeprägt plastische Tone	> 50	Cl,A	sehr hohe	keine	ausgeprägte	fetter Ton, Schieferton
6 7 chen Beimengungen <sup>d</sup>	> 40	$f_p \geq 4$ Masseanteile in % und unterhalb der A-Linie	schwelbar	Schluffe mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe <sup>d</sup>	35 bis 50	Si or	mittlere	langsame bis sehr schnelle	mittlere	Seekreide, Seeton
				Tone mit organischen Beimengungen und organogene Tone <sup>d</sup>	> 50	Cl or	hohe	keine	ausgeprägte	Schlick

<sup>a</sup> Die Gruppensymbole basieren auf Tabelle 4 und den jeweiligen ergänzenden Eigenschaften (z. B. Plastizität).

<sup>b</sup> verfestigte, sandige Schluff-Tonsedimente des oststeirischen Tertiärbeckens

<sup>c</sup> feinkörnige Ablagerung der Molassezone

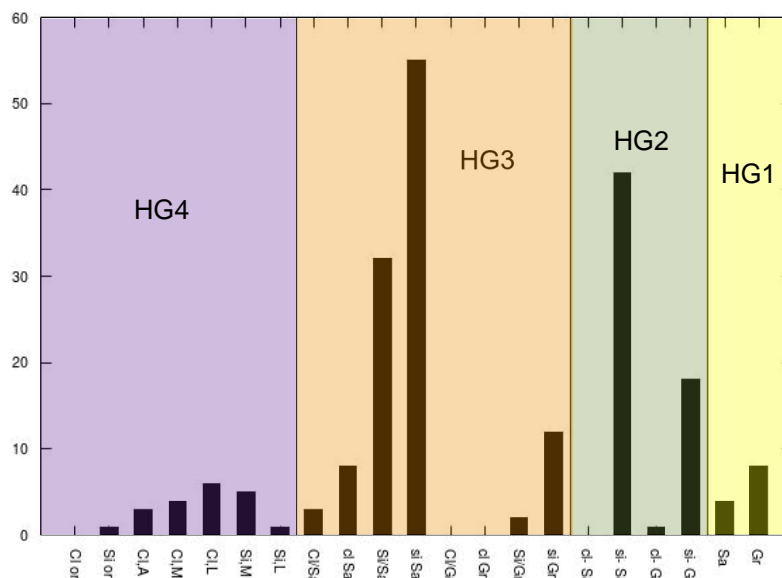
<sup>d</sup> unter Mitwirkung von Organismen gebildete Böden

#### 5.4. ERGÄNZENDE ZUORDNUNG DER BODENGRUPPEN NACH ÖNORM B4400-1 ZU HAUPTGRUPPEN

Folgende Zuordnung zu Hauptgruppen „HG“ wurde in Abhängigkeit der Höhe der Feinanteile (f) festgelegt (das wording für „grobe gemischtkörnige“ und „feine gemischtkörnige“ wurde zusätzlich zur ÖNORM B4400-1 eingeführt):

HG 1 f = 0 - 5%	grobkörnige Böden: (Gr, Sa)
HG 2 f = 5 - 15%	grobe gemischtkörnige Böden: (si' Gr, cl' Gr, si' Sa, cl' Sa)
HG 3 f = 15 - 40%	feine gemischtkörnige Böden: (si Gr, cl Gr, si Sa, cl Sa, Si/Gr, Cl/Gr, Si/Sa, Cl/Sa)
HG 4 f = > 40%	feinkörnige Böden: (Cl, L – Cl, M – Cl, A – Cl or – Si, L – Si, M – Si or)

#### Beispiel Histogramm für die Zuordnung der Häufigkeit der Bodengruppen nach ÖNORM B 4400-1



Zusätzlich wurde eine Zuordnung zu den vier Gruppen hinsichtlich prozentueller Verteilung durchgeführt und in der bodenmechanischen Beschreibung der einzelnen geologischen Einheiten angeführt.



### 5.5. DARSTELLUNG VOM REIBUNGSWINKEL $\varphi'$ UND EINAXIALER DRUCKFESTIGKEIT $q_u$

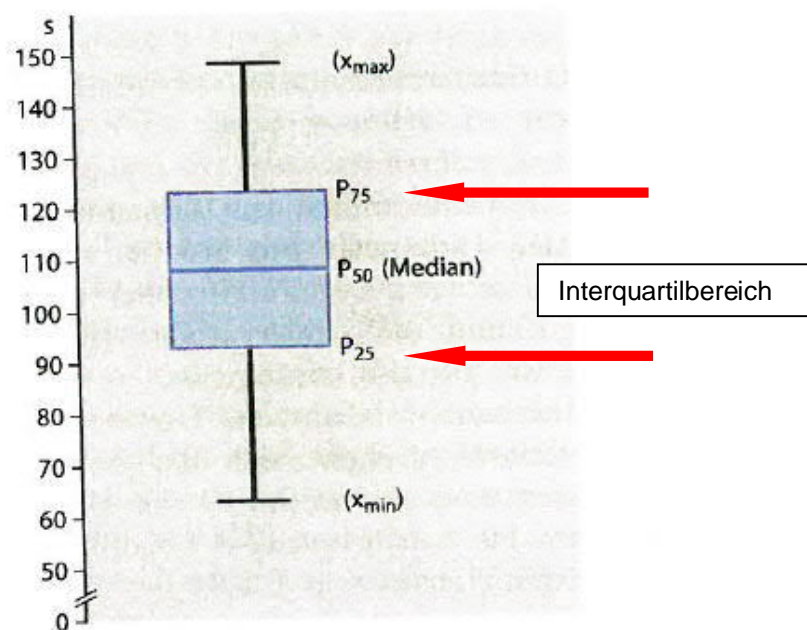
Soweit ausreichend Parameter (GIE 1, GIE 4, GIE 5, GIE 8, GIE 16, GIE 17, GIE 18) vorhanden, wurden die gesammelten Werte für  $\varphi'$  (vorwiegend Rahmenscherversuche) und für die einaxiale Druckfestigkeit mittels Box-Plot ( $X_{max}/X_{min}$ , ohne Ausreisser, Interquartilbereich  $P_{25} - P_{75}$  und Median  $P_{50}$ ) dargestellt. Für  $\varphi'$  wurde partiell auch Mittelwert und Standardabweichung angegeben und sowie bei GIE1 ein Histogramm für  $\varphi'$  erstellt.

Bei statistisch nicht ausreichender Anzahl wurden nur Einzelwerte aufgelistet.

Der Interquartilbereich kann vom Streubereich wegen der nicht Berücksichtigung von Ausreißern unwesentlich abweichen.

Soweit vorhanden wurden Hinweise auf geringe Restscherwinkel  $\varphi_r$  dokumentiert.

Parameter für Kohäsion  $c'$  können wegen der starken Abhängigkeit von der Feuchtigkeit nicht generalisiert werden.



Beispiel Box-Plot

Mit Hilfe der Tabelle 6 aus der ÖNORM EN ISO 14688-2 ist die einaxiale Druckfestigkeit  $q_u$  der undrainierten Scherfestigkeit  $c_u$  zugeordnet. Nach EN ISO 17892-7 kann die undrainierte Scherfestigkeit  $c_u$  nach  $c_u = 0,5 \times q_u$  errechnet werden.

**Tabelle 6 — Undrainede Scherfestigkeit von feinkörnigen Böden**

Bezeichnung	Undrainede Scherfestigkeit $c_u$ , kPa
äußerst gering	< 10
sehr gering	10 bis 20
gering	20 bis 40
mittel	40 bis 75
hoch	75 bis 150
sehr hoch	150 bis 300
äußerst hoch	> 300

## 6. BESCHREIBUNG DER GEOLOGISCHEN INTERPRETATIONSEINHEITEN (GIE)

---

### 6.1. GIE 1: KRISTALLIN DER BÖHMISCHEN MASSE

GIE 1 fasst die in OÖ vorkommenden Gneise und Granite innerhalb der Böhmisches Masse zusammen.

Weiters wurden dazu auch Gesteine wie Grüngesteine, tiefgreifend verwittertes Kristallin oder Mylonite in Störungszonen etc. einbezogen, da sich ihre geotechnischen Eigenschaften vergleichen lassen.

#### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

##### Genese/Entstehung

Die Böhmisches Masse mit ihren Graniten und Gneisen bildet im Raum OÖ die älteste geologische Einheit. Gleichzeitig stellt sie die etwa 40 km mächtige kontinentale Erdkruste, die bis zum Äußeren Erdmantel reicht, dar.

Die Gesteine der Böhmisches Masse sind während der variszischen Gebirgsbildung größtenteils in der Karbonzeit entstanden und haben damals ihre letzte Umwandlung (u.a. Metamorphose) erfahren. Zu dieser Zeit war das Massiv Teil eines großen Hochgebirges, das seither bis in seine Grundfesten abgetragen worden ist. So findet man die einst in mehreren Schüben als Schmelze eingedrungenen und in der Tiefe erstarrten Granite und Gneise an der heutigen Oberfläche.

Dieses alte Festland des Kristallin der Böhmisches Masse taucht gegen Süden unter die Alpen ab und ist dort in Bohrungen im Raum OÖ in mehr als 6000 m Tiefe nachzuweisen.

Die Böhmisches Masse wird generell durch die Donaustörung begrenzt, örtlich greift das Kristallin auch über Donau, wie etwa weitläufig der Sauwald zwischen Schärding und Eferding oder -in kleinerem Ausmaß- der Kürnberg.

Im Bereich von großen Störungen wie etwa der Donau-, der Rodlstörung, dem Haselgraben oder dem so genannten „Pfahl“ findet man Quetschgesteine, die von völlig zerriebenen Myloniten bis zu dichter Verquarzung reichen.

Die Gesteine der Böhmisches Masse zeigen eine meist nur wenige Meter mächtige Verwitterungsschwarte, den sandig-schluffigen so genannten „Flinz“.

Entlang ausgeprägter Störungszonen kam es v.a. im Tertiär zu tiefgreifender Verwitterung: durch vermehrte Feldspatverwitterung entstanden neben den bekannten größeren Kaolinlagerstätten immer wieder auch sehr kleinräumige kaolinitisierte Bereiche, die unvermutet in manchen (Brunnen-) Bohrungen aufgeschlossen werden.

Über dem freiliegenden Kristallin und der dazugehörigen Flinz-Verwitterungsdeckschicht wurde in den Zwischeneiszeiten häufig Löss und Lösslehm abgelagert.

Entlang des stark gegliederten heutigen Südrandes der Böhmisches Masse entstanden im älteren Tertiär abgeschlossene Becken (zB Gallneukirchner oder Freistädter Becken) mit Sedimenten, die aus Verwitterungsprodukten der Granite und Gneise entstanden sind. Quarzsande wie z. B. die Linzer Sande oder Plesching-Formation stellen alte „Strandsande“ dar, Tonsteine wie der „Ältere Schlier“ wurden in tieferen Becken abgelagert.



Aus dem jüngeren Tertiär stammen auch immer wieder lokal vorkommende, sehr kleinräumige Schotterterrassen wie Hausruckschotter oder Oberpliozän-Schotter, die über dem jeweiligen (älteren) Untergrund abgelagert wurden. Diese Schotter begleiten den südlichen Abschnitt der Böhmisches Masse.

Auch diese Gesteine und die daraus entstandenen Sedimente können lokal von Löss- und Lösslehm überdeckt sein.

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

Die kristallinen Gesteine bilden die absolute Basis der Geologischen Abfolgen in Oberösterreich.

**Somit gilt: wurde bei einer Bohrung das Kristallin erreicht, folgen darunter ausschließlich kristalline Gesteinsarten.**

Besonders in Beckenlagen (Freistadt, Kefermarkt, Gallneukirchen) findet man mächtige tertiäre Überlagerungen von Tonen, Sanden und Kiesen, die lokale Verwitterungsprodukte des kristallinen Untergrundes darstellen.

Im Molassebecken taucht das Kristallin sehr tief unter die Schlier- und Schotterabfolgen ab. Hier ist das Kristallin für übliche Bebauungszwecke nicht mehr relevant.

liegend (darunter): Kristallin
hangend (darüber): Kaolin, Pielacher Tegel, Linzer Sande, Älterer Schlier, Freistädter Tertiär, Kefermarkter Tertiär, Plesching Formation, Schlier i.A., tertiäre Schotterkappen, Löss, Lösslehm

#### Verwitterung/Charakteristika: Granit/Gneis

- fein- bis mittelkörnige Granite oder geschiefertes Festgestein
- besonders Grobkorngranite (zB Weinsberger Granit) im Tertiär tiefgründig verwittert (kaolinisiert), bis zu 30m tiefe Taschen
- bei umgelagertem Flinz hoher Schluffanteil: Probleme nur bei Wasserzutritt (veränderlich festes Gestein)
- Durchtrennungsgrad (Klüfte) bestimmt Standfestigkeit
- entlang Südrand (ehemalige Küstenlinie entlang der Donau) häufig mit jüngeren Sedimenten überdeckte Auskolkungen, bzw. tiefgreifende „Taschen“

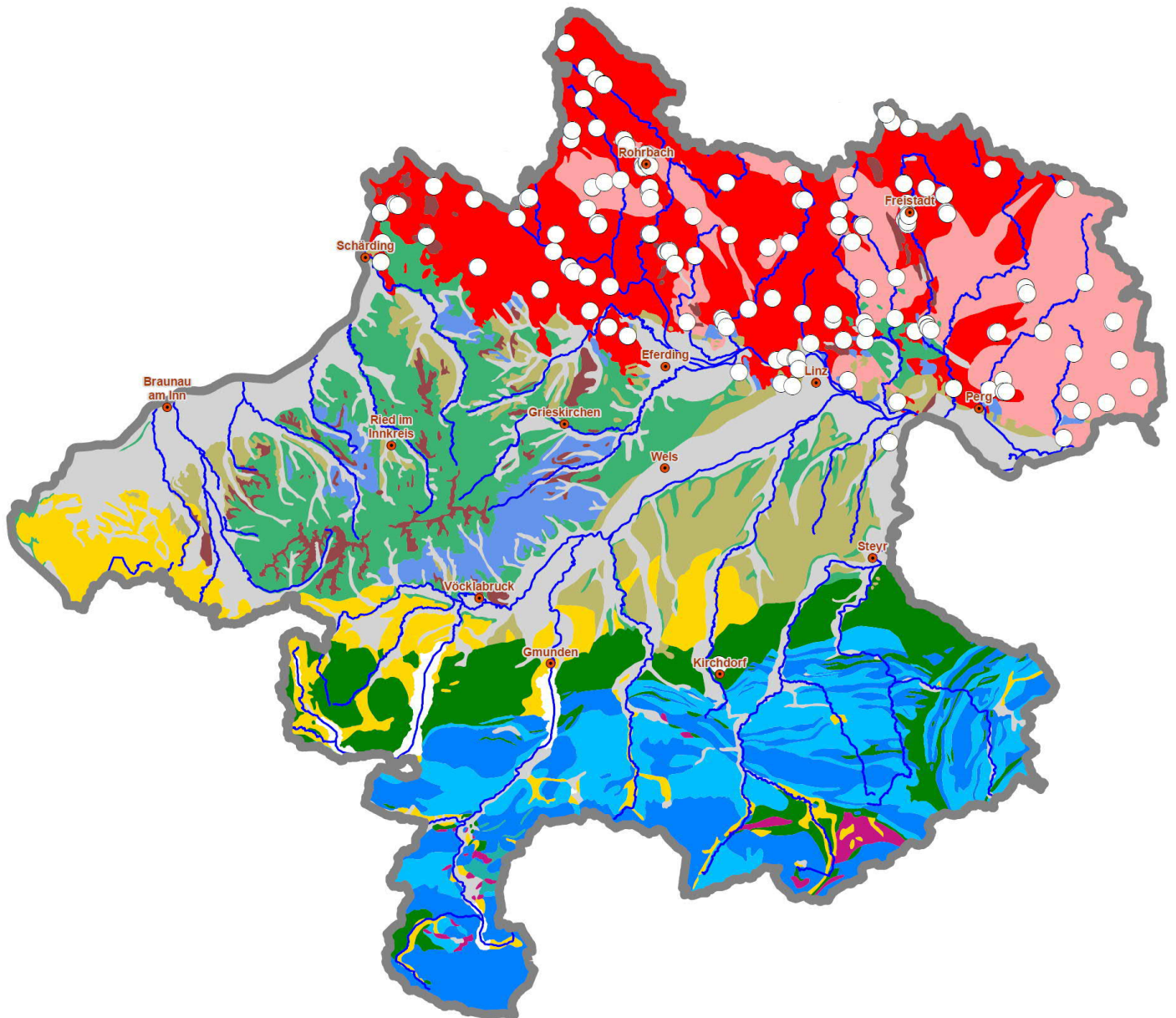
#### Verwitterung/Charakteristika Störungszonen:

- meist wenig bis nicht verwittert (daher kaum Flinzüberdeckung),
- häufig deutliche Schwächezonen bei großflächigen Aufschlüssen (im Straßenbau): zerstörter Gesteinsverband (Nachbruchgefahr)
- zerriebene Abschnitte erweichbar
- oft wasserführend
- aber auch verquarzt („Pfahl“): dort dicht und mit ausgeprägten Trennflächen

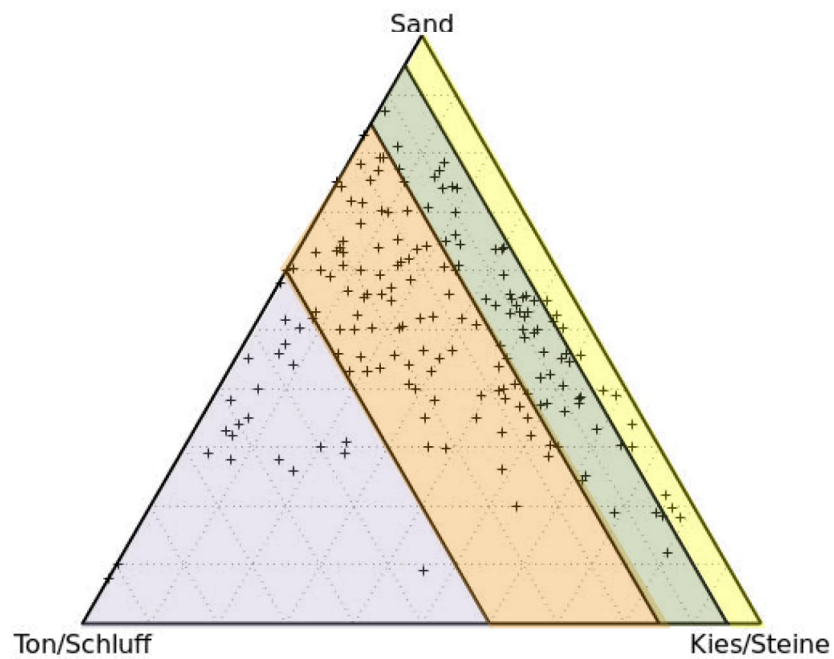
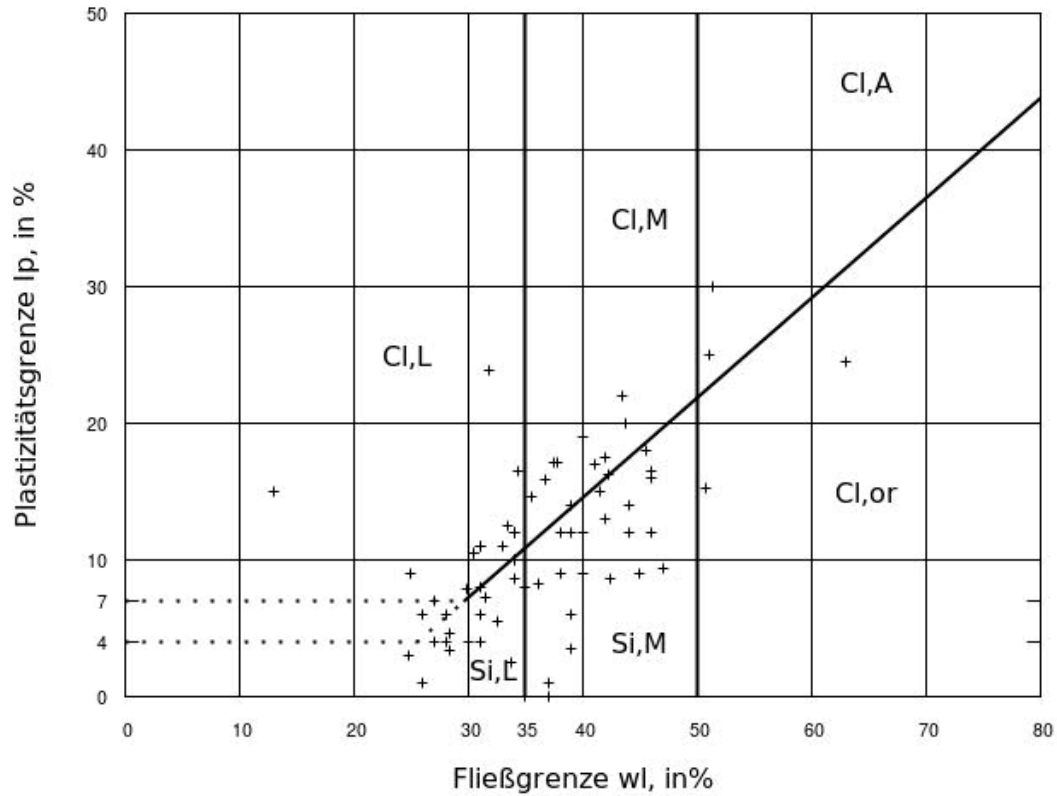
Im vorliegenden Projekt SOILDAT wurde ausschließlich die Verwitterungsschwarte (Flinz) des Festgesteins untersucht. Daher erfolgte die stratigraphische Zuordnung zu hangend/oben. Das Festgestein selbst wurde nicht beurteilt.

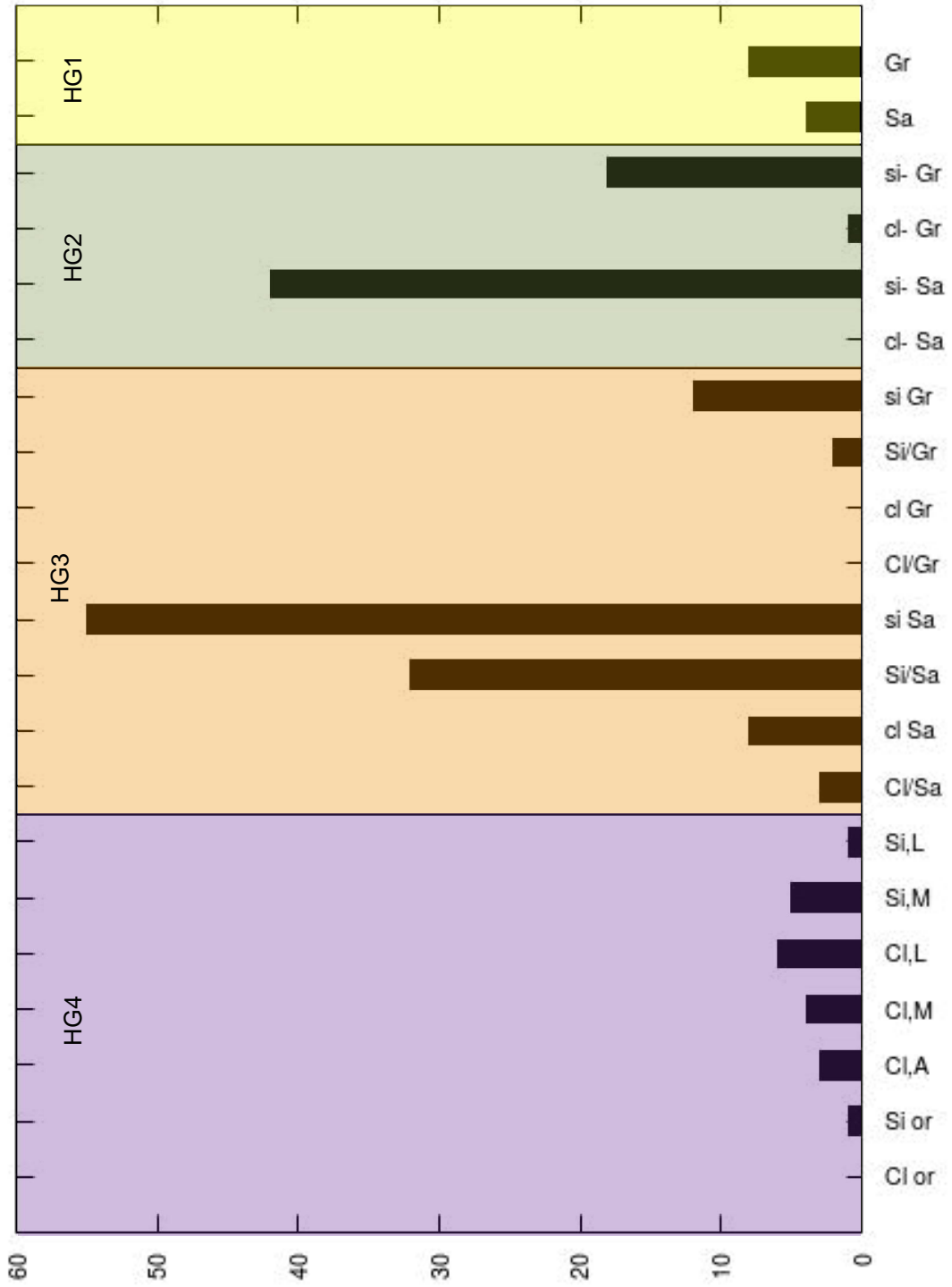
**Flinz wird im gegenständlichen Projekt als gemischtkörniger vorwiegend schluff sandiger Boden als Verwitterungsprodukt des Kristallins definiert.**

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 1



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von Flinz





C.) Geotechnische Betrachtung von Flinz  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 208)

Die geotechnischen Parameter der Gesteine „Granit und Gneis“ im Projekt SOILDAT beziehen sich nicht auf das kristalline Festgestein, sondern ausschließlich auf dessen lokale Verwitterungsschwarte, den Flinz.

Kornzusammensetzung:

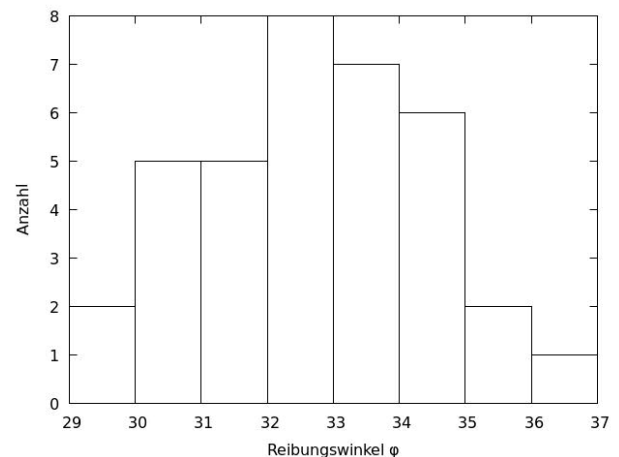
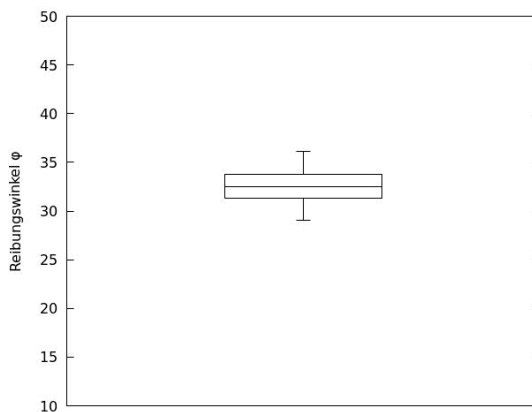
Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	6%
2. 5 - 15% Feinteile	30%
3. 15 – 40% Feinteile	54%
4. > 40% Feinteile	10%

Gruppenanteile über 10%	
si Sa	27%
si´Sa	21%
Si/Sa	16%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend Sand/Schluff dominierte gemischtkörnige Böden.

Scherparameter:

Aus 36 Rahmenscherversuchen (Kornanteil < 2mm) wurden repräsentative Werte für die Hauptgruppen 2 und 3 zusammengestellt.



Minimum 29°, Mittelwert 32°, Maximum 37°, Standardabweichung 1,7°

Bei Flinzten mit der Zuordnung zur Hauptgruppe 1 sind in Abhängigkeit vom kantkörnigen Anteil höhere  $\phi$  möglich. Bei Flinzten mit der Zuordnung zur Hauptgruppe 4 sind geringere Werte in Abhängigkeit vom Feinanteil möglich.

Auf Grund der inhomogenen Kornzusammensetzung, sind die wenigen durchgeführten einaxialen Druckversuche nicht repräsentativ.

## 6.2. GIE 2 KALKALPIN

Die Gesteine des Kalkalpins bestehen teils aus massiven Riffen teils aus (dünn) gebankten Lagunensedimenten. Kalke und Dolomite bilden die Hauptbausteine dieser geologischen Einheit.

Dazu kommen feinkorndominierte mergelige Flachwasserablagerungen (Kalkalpin, mergelig) sowie durch Verdunstung in seichten Becken ausgefällte Salze und Gipse (Kalkalpin, gipsführend), zu denen auch die einzelnen Proben aus dem Haselgebirge gezählt werden, sowie die Gosau-Formation mit ihren Sandsteinen, Mergeln und Tonschiefern.

Die Geologische Interpretationseinheit GIE 2 fasst die untersuchten Proben der in OÖ vorkommenden Gesteine innerhalb der Nördlichen Kalkalpen zusammen. Im vorliegenden Projekt SOILDAT wurde ausschließlich die Verwitterungsschwarte des Festgesteins untersucht. Daher erfolgte die stratigraphische Zuordnung zu hangend/oben. Das Festgestein selbst wurde nicht beurteilt.

Da im Projekt SOILDAT für die statistische Auswertung der unterschiedlichen Formationen zu wenige geotechnische Parameter vorhanden sind, wurden nachfolgend die verschiedenen Karbonatgesteine nachfolgend unter den jeweiligen Punkten A nur richtungsweise beschrieben. Die Dokumentation der bodenmechanischen Parameter und deren geotechnischen Betrachtung sind für alle Karbonatgesteine (Kalk, Dolomit, Gipsführend, Gosauschichten und Mergelig) gemeinsam unter Punkt B bzw. C dokumentiert.

### 6.2.1. GIE 2 KALKALPIN, KALK

#### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

##### Genese/Entstehung

Im Thethysmeer als Riff- und Lagunenkalke entstanden

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kalkalpine Schichtfolge
hangend (darüber): Hangschutt, Schuttkegel, Talfüllungen

##### Verwitterung/Charakteristika

- Kalziumkarbonat durch CO<sub>2</sub> aus Luft an Oberflächen löslich, Verkarstungserscheinungen
- entlang Hangfuß meist überlagert von Hangschuttmaterial



## 6.2.2. GIE 2 KALKALPIN, DOLOMIT

### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

#### Genese/Entstehung

Karbonat-Riffe und -Lagunen, diagenetisch umkristallisiert

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kalkalpine Schichtfolge
hangend (darüber): Hangschutt, Schuttkegel, Talfüllungen

#### Verwitterung/Charakteristika

- Dolomit bricht rhomboedrisch kleinteilig (Splitt)
- kaum verkarstungsanfällig (nur in Übergangsbereichen zu Kalk)
- entlang Hangfuß meist überlagert von Hangschuttmaterial

## 6.2.3. GIE 2 KALKALPIN, GIPSFÜHREND

### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

#### Genese/Entstehung

Typische Sedimente von austrocknenden Lagunen des Thethysmeeres sind Sandsteine, Tonschiefer, Gipse: z.B. in Werfener Schiefer oder Haselgebirge dieses ist ein Gemenge aus Salz, Gips, Anhydrit und tonigen Sedimenten. Gipsführende Rauwacken entstehen als Brekzien aus ursprünglich dolomitischen Fragmenten in einer Kalk-Grundmasse. Die Porosität entsteht durch Auslaugung von eingelagerten Gips- oder Kalkkomponenten. (z.B. Muschelkalk, Raibler Schichten)

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kalkalpine Schichtfolgen
hangend (darüber): Hangschutt, Schuttkegel, Talfüllungen

#### Verwitterung/Charakteristika

- Rauwacken mit typisch löchriger Struktur (ausgelaugte Gipse und Tone)
- Gipskristalle
- Anhydrit stark quellfähig und anschließend nachbruchgefährdet, daher Vermeiden von Einleitung von Niederschlags- oder Oberflächenwässern in den Untergrund
- Erdfälle in Zusammenhang mit Gips- bzw. Anhydritauslaugung bekannt
- entlang Hangfuß meist überlagert von tonigem Hangschuttmaterial
- Haselgebirge tiefgründig verwittert

#### 6.2.4. GIE 2 KALKALPIN, GOSAUSCHICHTEN:

##### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

##### Genese/Entstehung

Im Zuge der Gebirgshebung entstanden inneralpine Becken mit besonders hohem Artenreichtum. In diesen häufig von brackischem Frischwasser beeinflussten nährstoffreichen Abschnitten lagerten sich häufig Sande und Feinstoffe ab, die heute als Sandsteine oder fossilreiche Mergel und Tonsteine vorliegen.

Zudem entstanden in dieser tektonisch sehr unruhigen Zeit (häufige Erdbeben) durch Bergstürze und Murgänge nachfolgend verfestigte typische bunte Gosau-Brekzien.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kalkalpine Schichtfolge
hangend (darüber): Hangschutt, Schuttkegel, Talfüllungen

##### Verwitterung/Charakteristika

- Tonsteine und Mergel der Gosauschichten und des mergeligen Kalkalpin sind rutschungsgefährdet, daher Vermeiden von Einleitung von Niederschlags- oder Oberflächenwässern in den Untergrund.
- entlang Hangfuß meist überlagert von sandig-tonigem Hangschuttmaterial
- meist tiefgründig verwittert

#### 6.2.5. GIE 2 KALKALPIN, MERGELIG

##### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

##### Genese/Entstehung

Flachwasserablagerungen, Kalkmergel, Mergelkalke

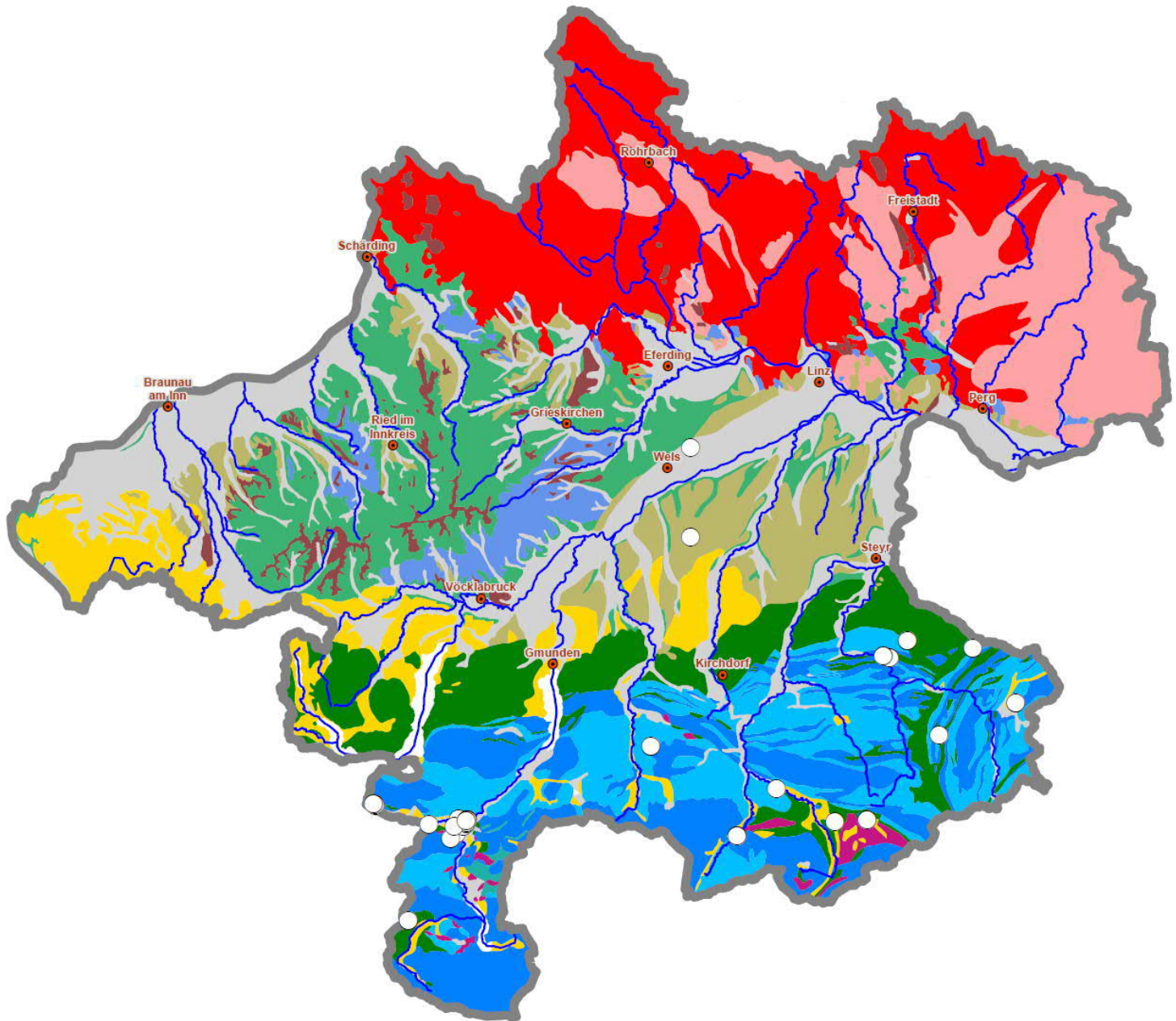
##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kalkalpine Schichtfolge
hangend (darüber): Hangschutt, Schuttkegel, Talfüllungen

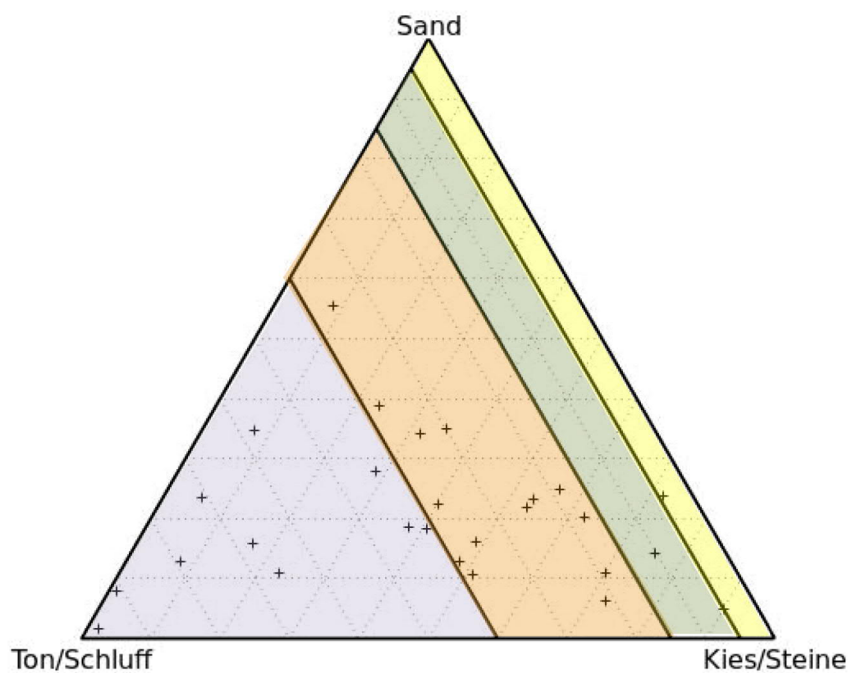
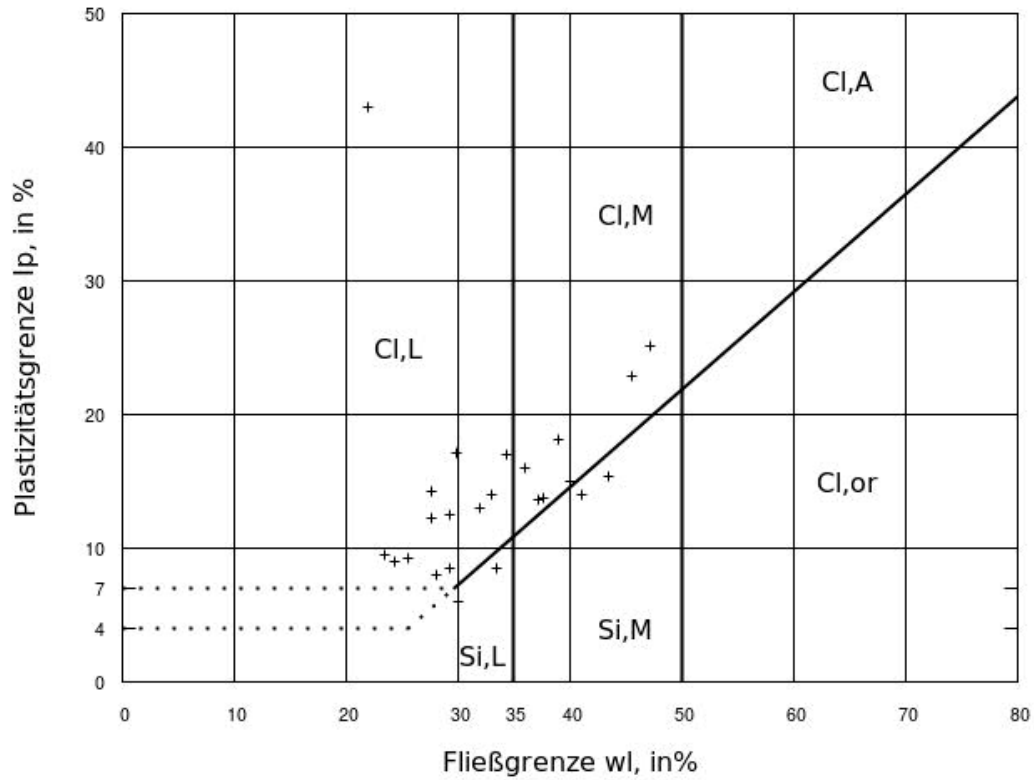
##### Verwitterung/Charakteristika

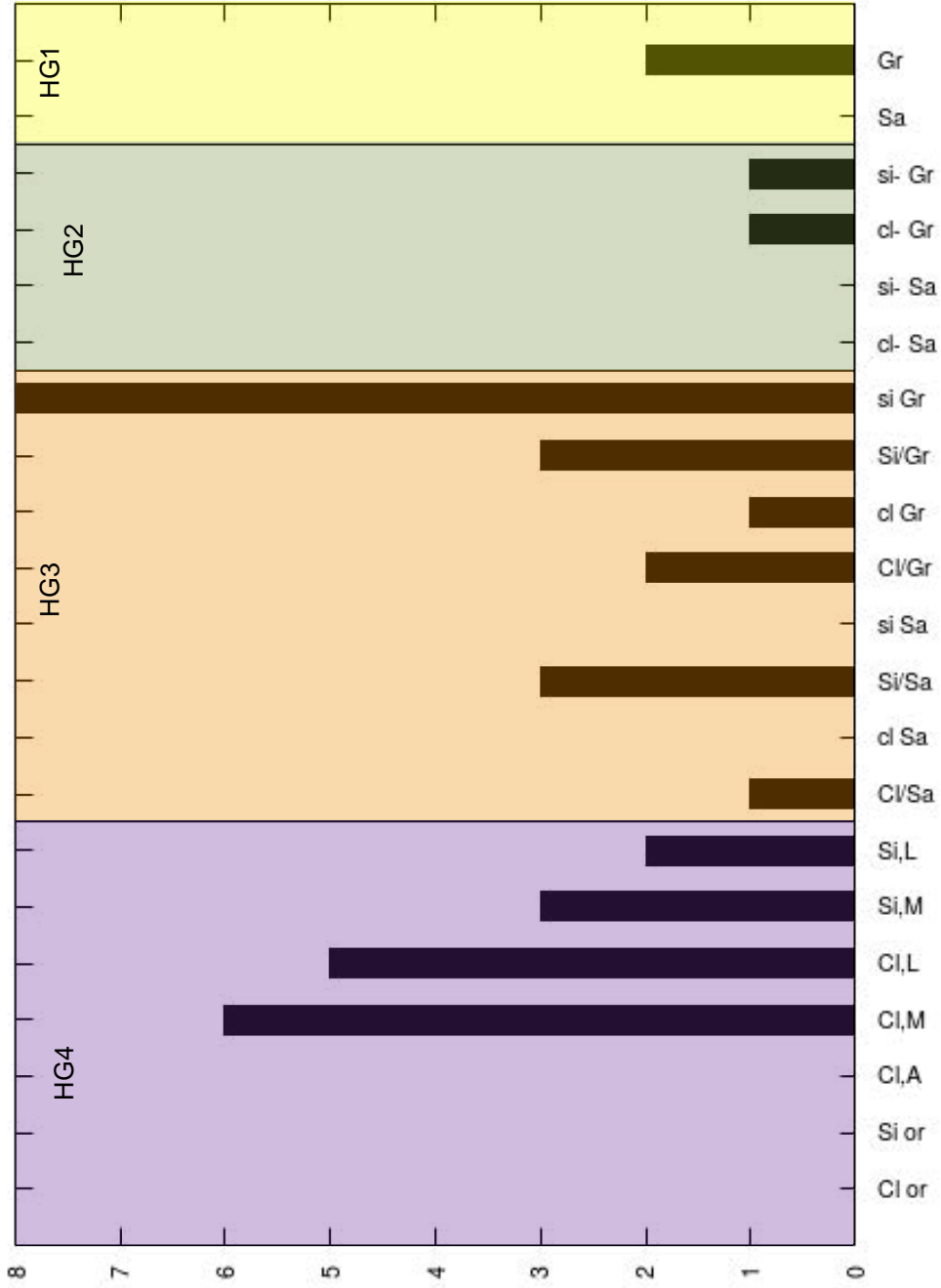
- dünnbankig, meist viele Trennflächen, nachbrüchig
- Neigung zu Massenbewegungen (Tonsteine und Mergel), daher Vermeiden von Einleitung von Niederschlags- oder Oberflächenwässern in den Untergrund.
- nur geringe Verkarstung
- entlang Hangfuß meist überlagert von sandig-tonigem Hangschuttmaterial

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 2



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter vom gesamten Kalkalpin  
(6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5)





C.) Geotechnische Betrachtung aller Ergebnisse für den gesamten Kalkalpin  
(6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5)  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 46)

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	5%
2. 5 - 15% Feinteile	5%
3. 15 – 40% Feinteile	48%
4. > 40% Feinteile	42%

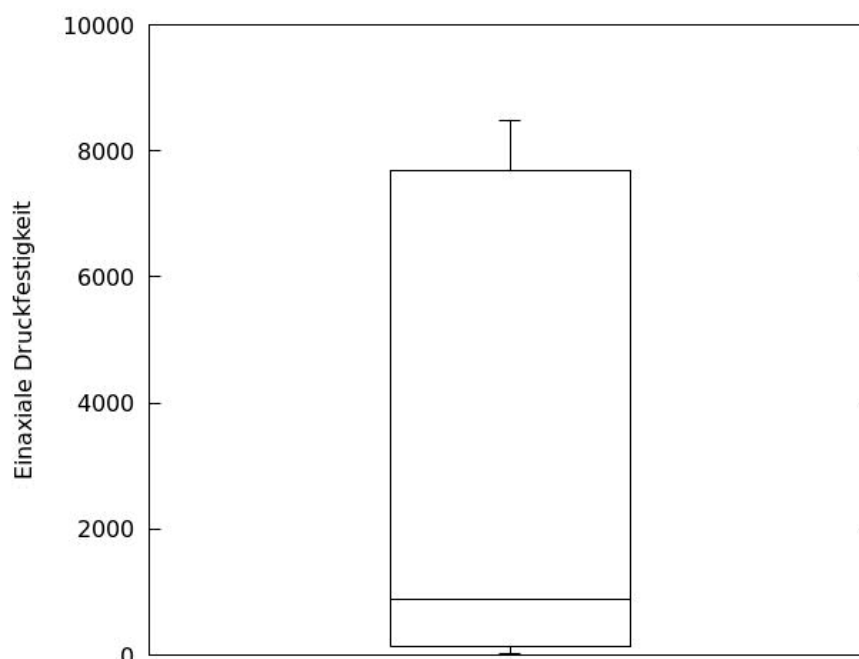
Gruppenanteile über 10%	
si' Gr	21%
Cl, M	16%
Cl, L	13%

Die geringe Parameterlage und heterogene Korngrößenverteilung ermöglicht keine eindeutigen Zuordnungen.

Scherparameter  $\varphi'$

Aus 10 Rahmenscherversuchen ergaben sich Werte von 21 – 31°. Ein großer Triaxversuch ergab an grobkörnigem Boden ein  $\varphi'$  von 42°.

Einaxiale Druckfestigkeit ebenfalls stark wechselnd (partielle Felsanteile – Ausreißer)





### 6.3. GIE 3 FLYSCHZONE UND GESTEINE DES HELVETIKUMS UND ULTRAHELVETIKUMS:

#### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

##### Genese/Entstehung

Durch Druck der afrikanischen Platte auf die Gesteinsstapel der Kalkalpen wanderten diese immer weiter nach Norden und tauchten schließlich aus dem Meer empor. Dadurch entstand im Restmeer der Thetys zwischen Böhmischer Masse Norden und den sich auffaltenden Kalkalpen ein vorgelagerter Tiefseeegraben.

Die durch Erosion aus dem neu aufgefalteten Gebirge entstandenen riesigen Schuttmassen lagerten sich vorerst entlang der flachen Uferbereiche ab. Wurde die Auflast der hier angesammelten Sedimentstapel zu schwer, so glitten diese periodisch als subaquatische Murgänge in den Tiefseeegraben ab.

Bei diesem Vorgang kam es zu einer Kornsortierung, wodurch die typischen Flysch-Sequenzen von Blockwerk über Sandsteine bis zu Tonschiefern stets wiederholt werden.

Die Sedimente des Helvetikum und Ultrahelvetikum entstanden in ähnlichen Ablagerungsräumen. Auf Grund ihrer vergleichbaren geotechnischen Eigenschaften wurden daher diese Einheiten zusammengefasst.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

Die Flyschzone mit ihren geotechnisch weichen Gesteinen bildet das sanftwellige Hügelland unmittelbar nördlich angrenzend an die Gebirgsstöcke des Kalkalpins.

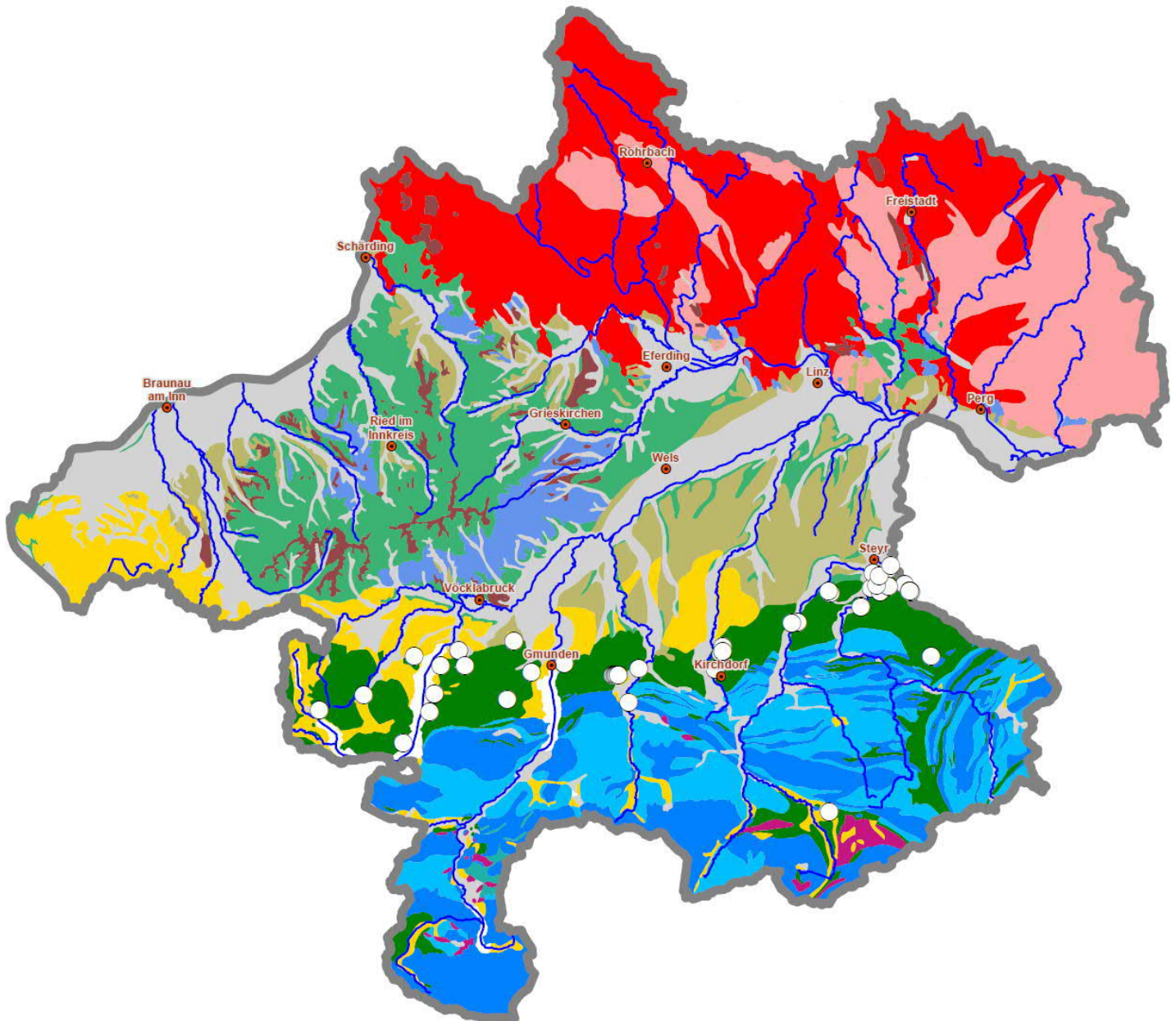
liegend (darunter): theoretisch Kalkalpin oder Kristallin; dieses wird aber i. d. R. nicht von Bohrungen aufgeschlossen
---

hangend (darüber): Älterer Schlier (?), Schlier i.A. (zB Kremstal), Moränen, quartäre Schotter (Ältere und Jüngere Deckenschotter, Hochterrasse, Niederterrasse) Löss, Lösslehm, Junge Talfüllungen
---

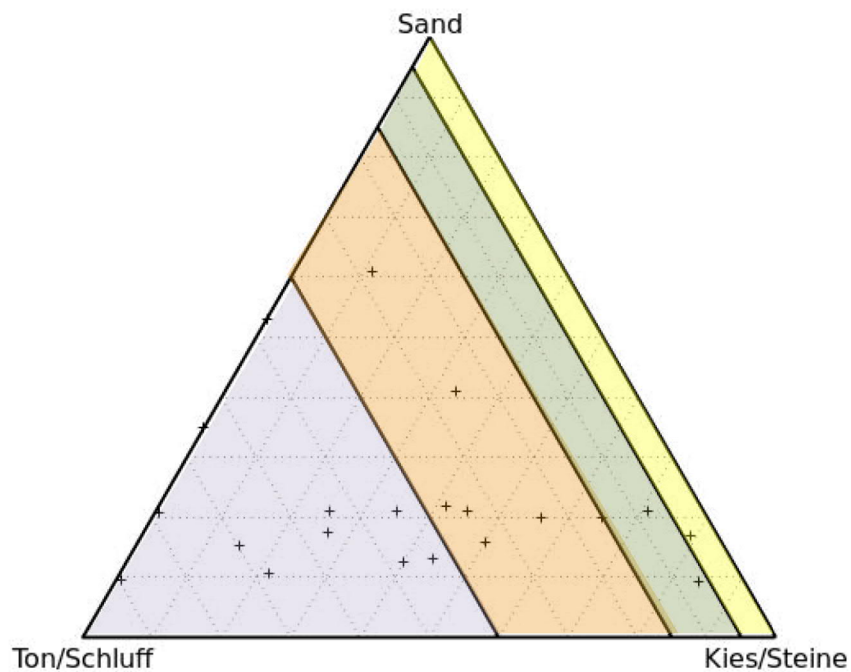
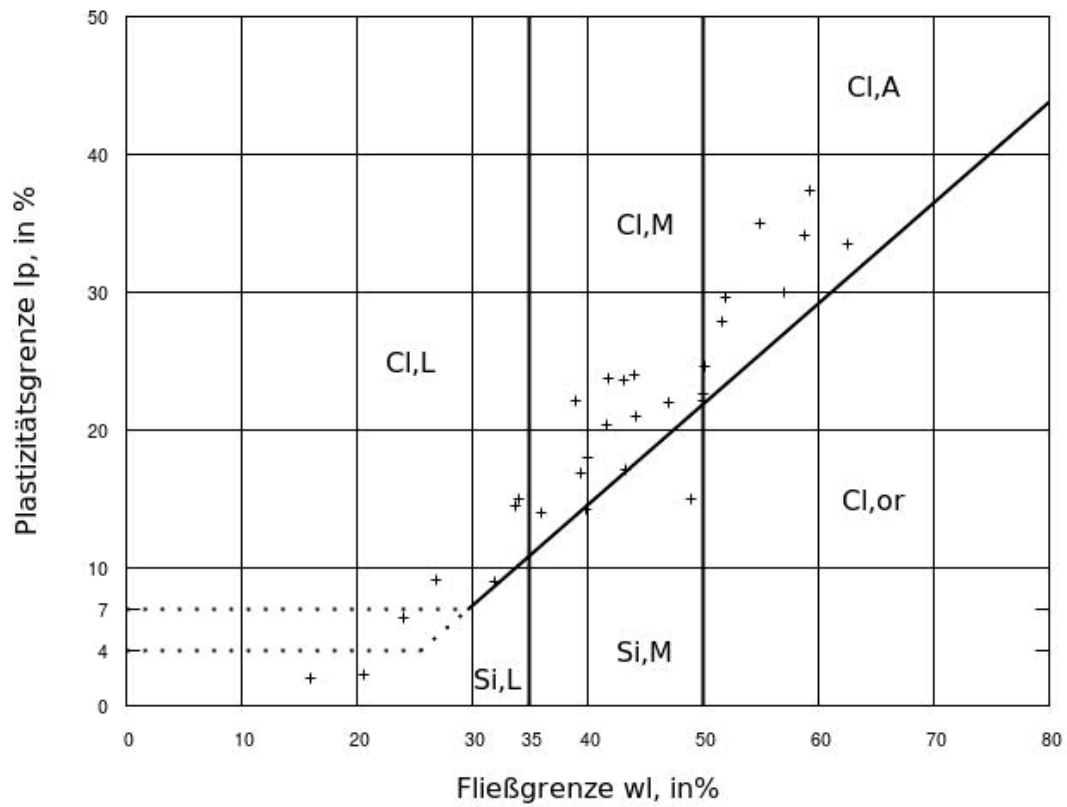
##### Verwitterung/Charakteristika

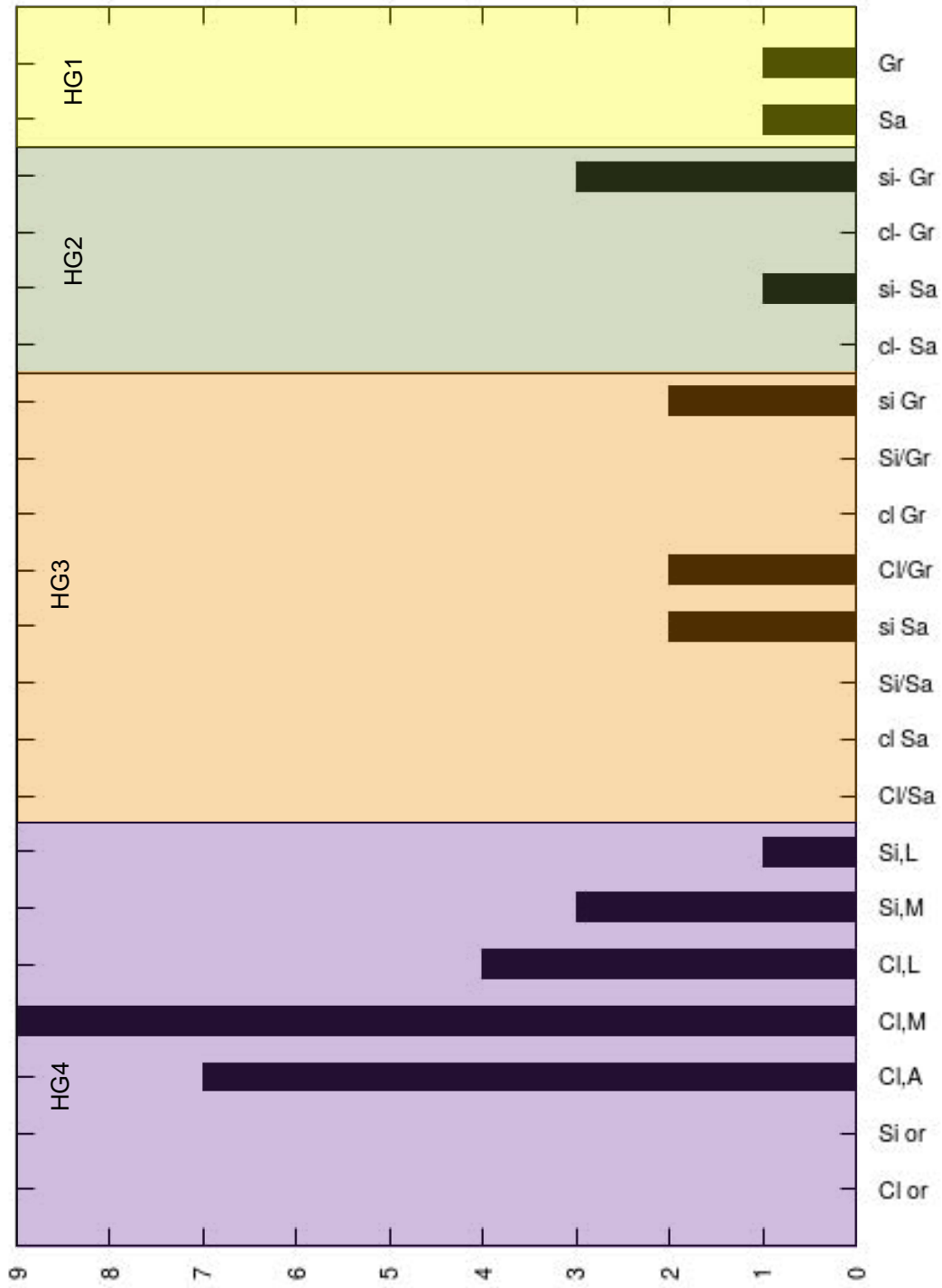
- häufig stark verfaltet, oft im Meterbereich geänderte Ausrichtung der Schichtflächen („Streich- und Fallrichtung“)
- feinkorndominiert (v.a. Tonstein, Schluff, Sandstein, Mergel, Mergelkalk)
- unbekannte Schwächezonen wegen ausgeprägter Wechsellagerung innerhalb der Flyschabfolgen zwischen Tonschiefern, Sandsteinen oder Mergelkalken und häufig intensiver Verfaltung der einzelnen Schichten.
- Generelle Rutschungsanfälligkeit, daher Vermeiden von Einleitung von Niederschlags- oder Oberflächenwässern in den Untergrund
- oft mehrere alte, übereinander gestapelte Rutschungen, die durch Eingriffe in den Untergrund reaktivierbar sind
- besonders rutschungsgefährdet sind Buntmergel (Ultrahelvetikum)
- Gesteine des Ultrahelvetikums neigen zu (Groß) Rutschungen (z.B. Gschlifgraben) oft mehrere Meter mächtiger Hangschuttmantel mit lokaler Wasserführung (Hangschuttquellen); innerhalb dieser oft >10m mächtigen Verwitterungsdeckschichten können sich in bauwerksrelevante Tiefen durch Beteiligung von Hangwässern Rutschmassen bis zur Dimension von Erdströmen entwickeln (zB St. Ulrich b. Steyr und Umgebung)
- Zementmergel weniger stark verwittert

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 3

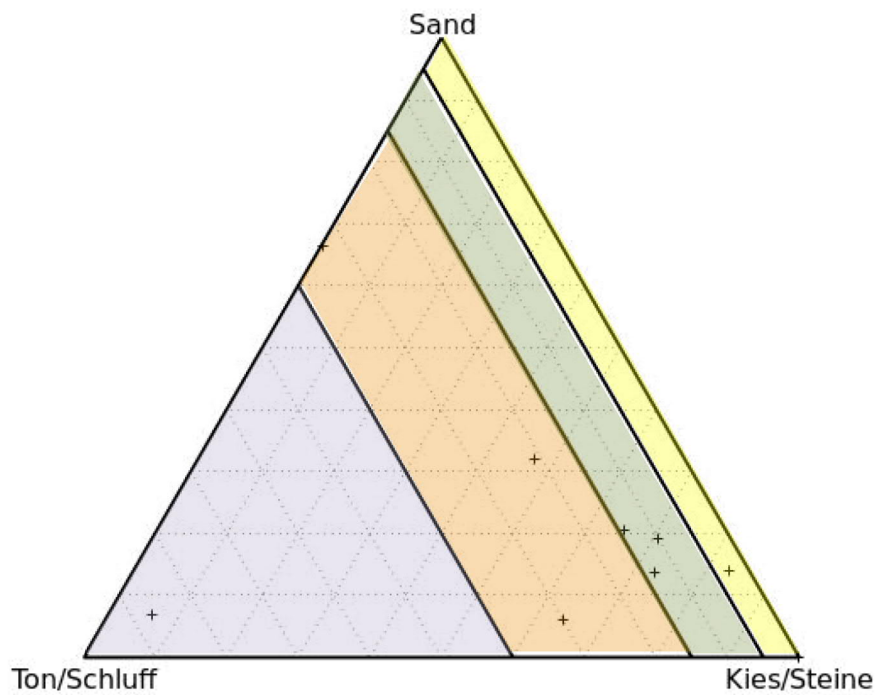
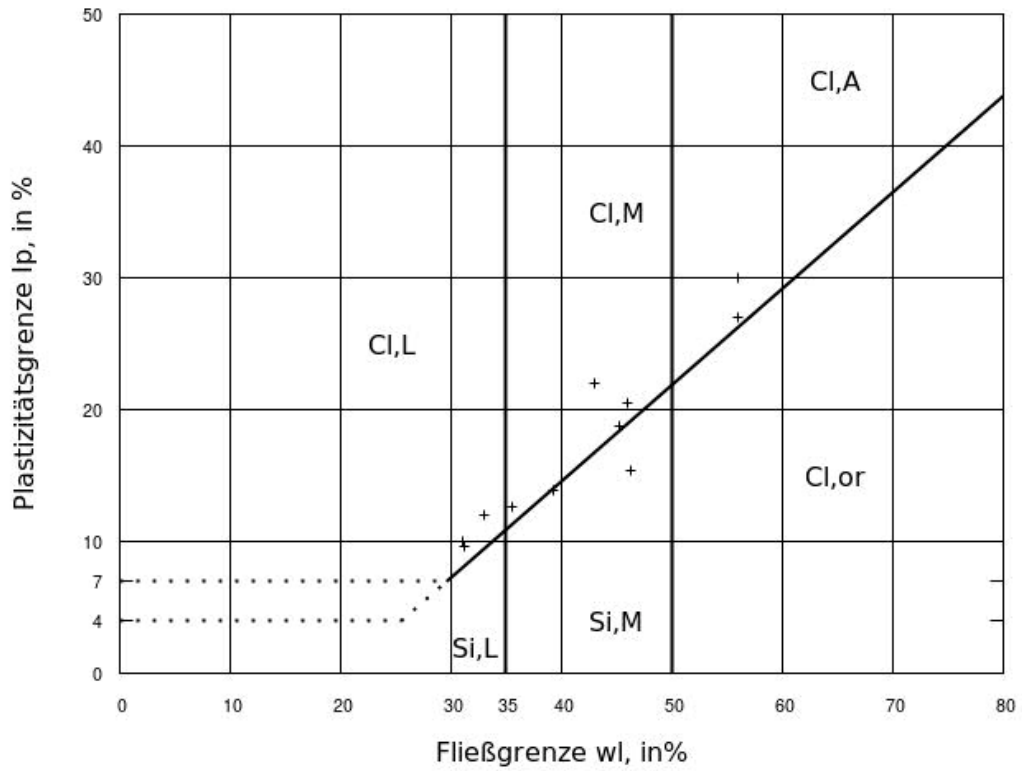


B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von  
verwitterter Flyschzone

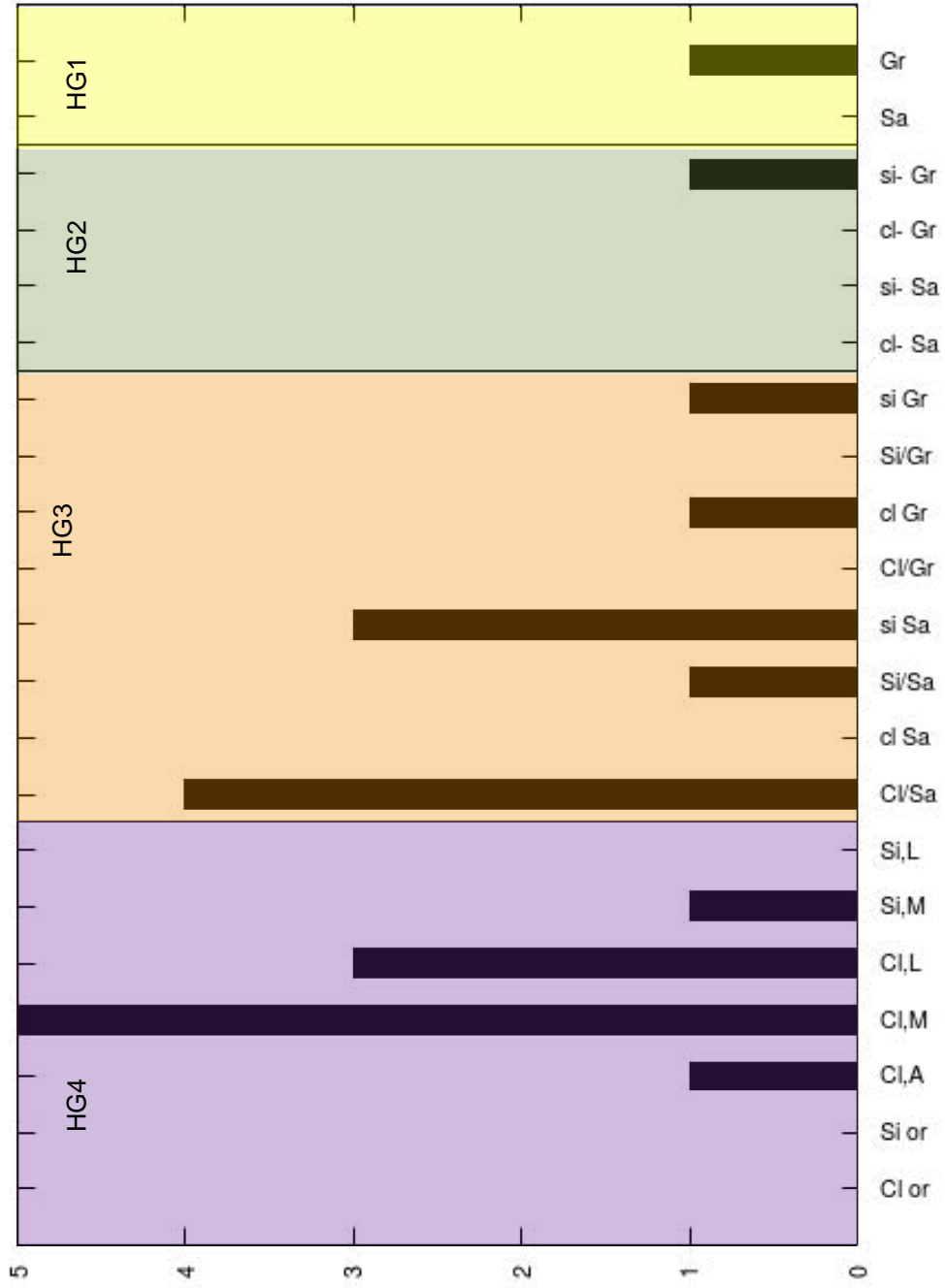




B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von unverwitterter Flyschzone







*C1) Geotechnische Betrachtung der verwitterten Flyschzone  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 36)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	3%
2. 5 - 15% Feinteile	8%
3. 15 – 40% Feinteile	23%
4. > 40% Feinteile	66%

Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	25%
Cl, A	19%
Cl, L	11%

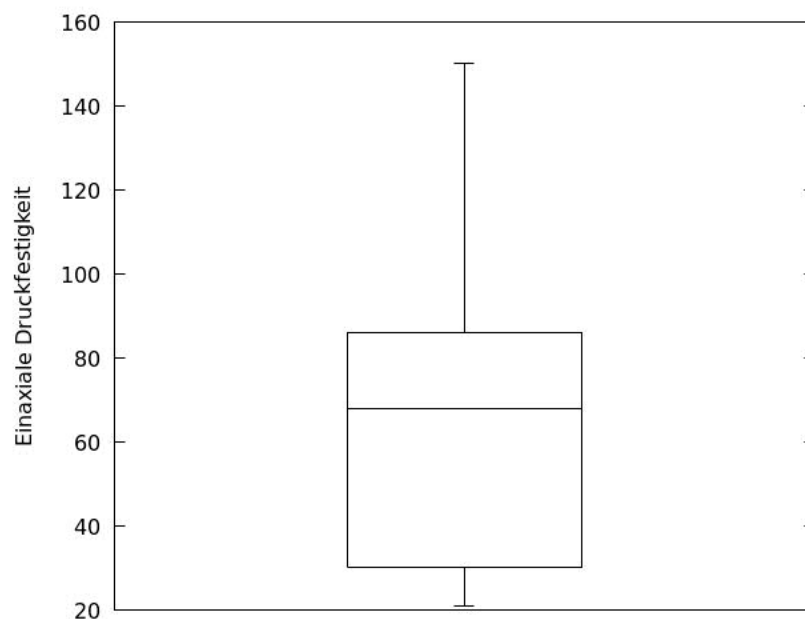
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich vorwiegend um Tone mit wechselnder Plastizität (M, A, L).

Scherparameter  $\varphi'$

Aus 8 Rahmenscherversuchen ergaben sich je nach Bodenart Werte von 19° (Cl, A) - 39° (Gr).

**ACHTUNG:** Hinweis auf geringen Restscherwinkel von 6° bei Cl, A Probe.

Die einaxiale Druckfestigkeit  $q_u$  ergab einen Streubereich von 20 – 150 kN/m<sup>2</sup>. Der Interquartilbereich wurde mit 30 – 90 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit auf eine geringe, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 hin.



*C2) Geotechnische Betrachtung der unverwitterten Flyschzone  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 24)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	5%
2. 5 - 15% Feinteile	5%
3. 15 – 40% Feinteile	47%
4. > 40% Feinteile	43%

Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	23%
Cl/Sa	18%
Cl, L	14%
si´Sa	14%

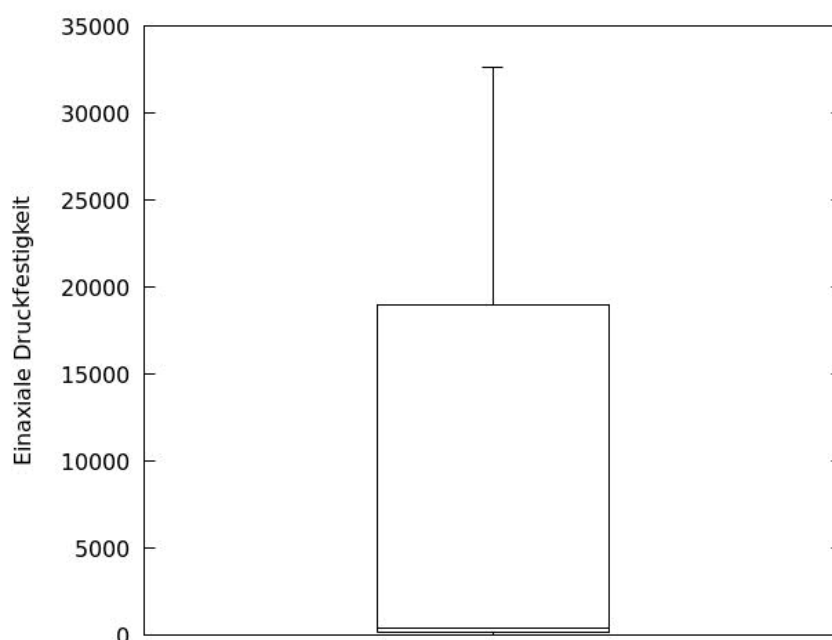
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend, tondominierte feinkörnige bzw. feine gemischtkörnige Böden.

Scherparameter  $\varphi'$

Aus 4 Rahmenscherversuchen ergaben sich je nach Bodenart Werte von 23°, 28°, 29°, 30° (Cl, M | Cl, L).

1 Großrahmenscherversuch an grobkörnigem Boden zeigte  $\varphi'$  46°.

Einaxiale Druckfestigkeit auf Grund der partiellen Flysch-Felsanteile mit hohem Streubereich.



#### 6.4. GIE 4- 19 MOLASSEZONE

Das Meeresbecken der Rest-Thethys wurde durch massenhafte Sedimenteintringung aus den nun bereits herausgehobenen Alpen im Süden und dem alten Festland der Böhmisches Masse im Norden aufgefüllt und dadurch immer seichter. Vom Westen her (Innviertel) setzte Verlandung ein. Mächtige (konsolidierte) Ton-Schluffablagerungen, Sande sowie Flussschotter füllten diesen Meerestrog im Tertiär auf (GIE 4-7, Schlier, Tertiäre Sande und Schotter).

Die Oberfläche der tertiären Ablagerungen wurde dann im Quartär durch mehrfache Gletschervorstöße und -rückzüge und den damit zusammenhängenden Schmelzwasserflüssen von Material aus dem alpinen Raum überdeckt. Fluviale Umlagerungsprozesse dieser sandigen Schotter halten bis heute an. (GIE 8-19, Moränen, Deckenschotter, Terrassen, Talfüllungen, Austufe etc.)

##### 6.4.1. GIE 4 ÄLTERER SCHLIER

###### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

###### Genese/Entstehung

Die Tonsteine und Tonschiefer des Älteren Schlier sind als Beckensediment entstanden, und zwar vorwiegend aus kristallinem Ausgangmaterial (Tonminerale sind Verwitterungsprodukte der Glimmer und Feldspäte).

###### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

Der Ältere Schlier ist anzutreffen in Becken entlang der Südgrenze der Böhmisches Masse (Gallneukirchen, Eferding, Linzer Becken...), weiters sehr häufig an der Basis von lateral ausgedehnten eiszeitlichen Schotterebenen (zB Niederterrasse der Traun-Enns-Platte), aber auch im Raum Steyr

liegend (darunter): liegt auf Kristallin und dessen Strandsanden auf (verzahnt mit Linzer Sanden), örtlich auch auf älteren Tegeln (Pielacher Tegel);
---

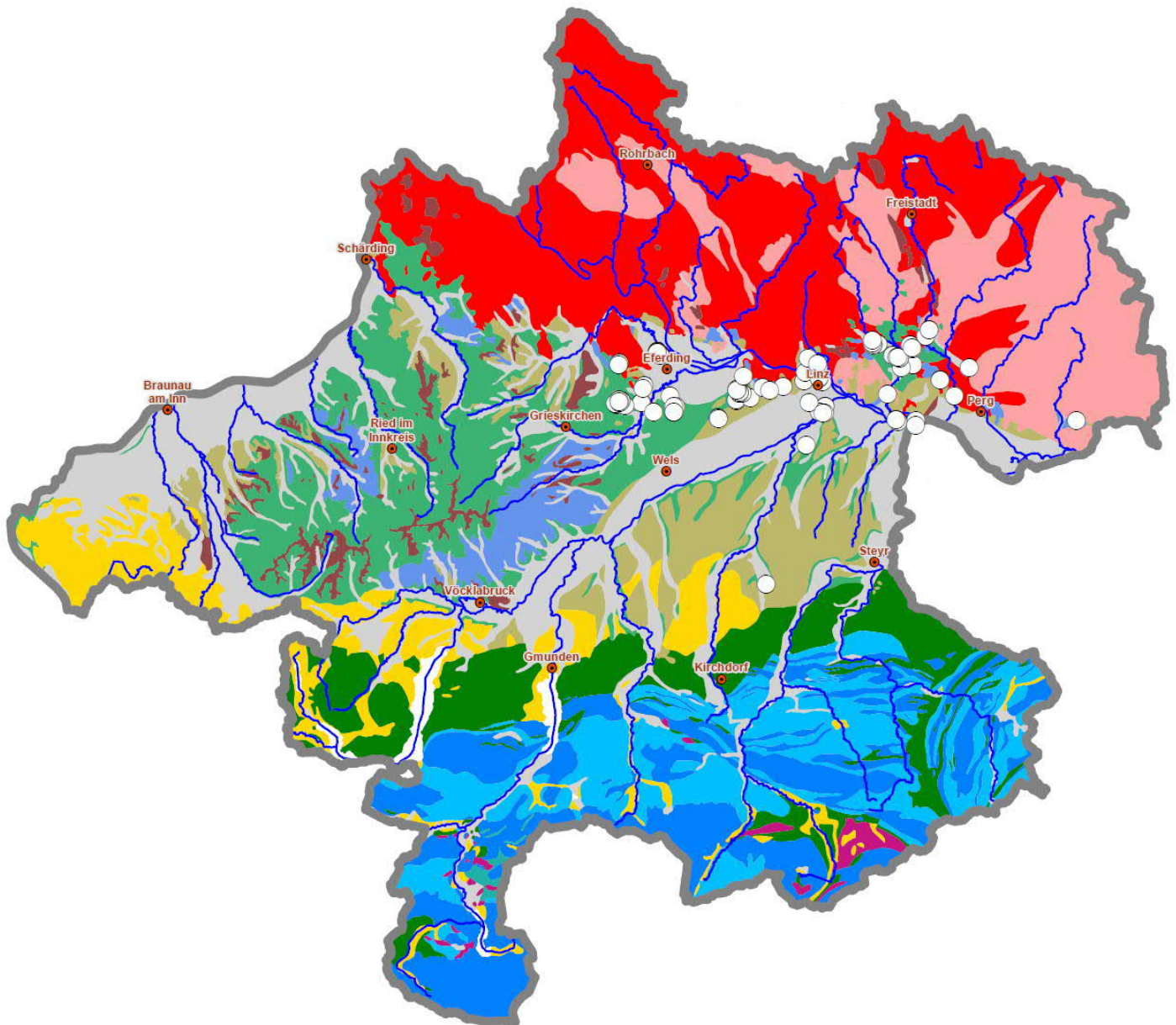
hängend (darüber): jüngere Schlierformationen (Schlier i.A., zB Robulusschlier), Plesching Formation, tertiäre Schotterkappen, quartäre Schotter (Ältere und Jüngere Deckenschotter, Hochterrasse, Niederterrasse), Löss, Lösslehm
--

###### Charakteristika/ Verwitterung:

- auffällig dunkelgraubrauner bis grauer Farbeindruck, hoher Tonanteil;
- deutliche Rutschungsneigung: ältere Rutschmassen sind häufig noch in mehreren Metern Tiefe unter Verwitterungsdeckschichten anzutreffen (Merkmal: „bröckelig“)
- äußerst wasserempfindlich: deutliches Schrumpf- und Quellverhalten
- höherer organischer Anteil
- oberflächennah tiefgreifende Entkalkung und Verwitterung

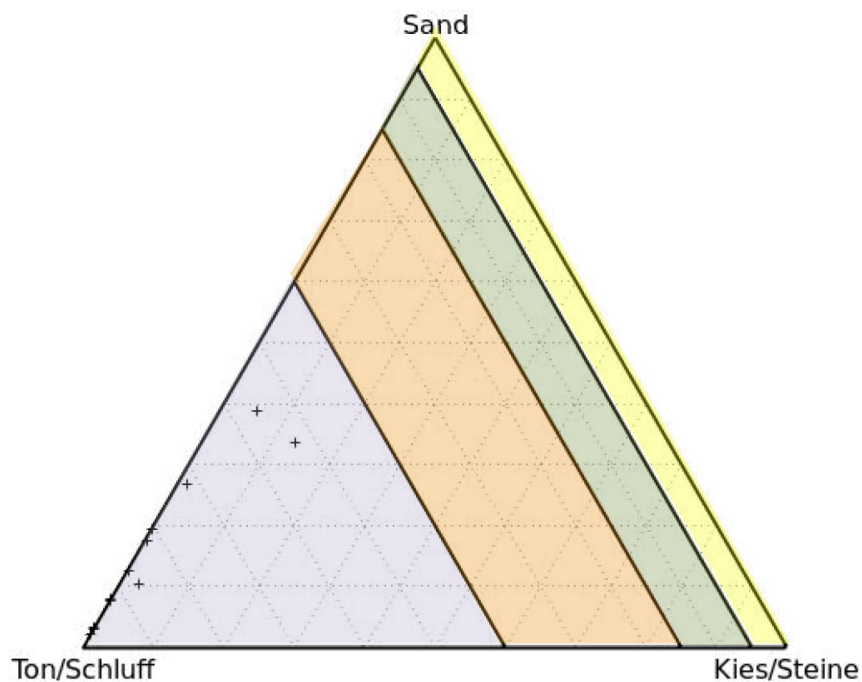
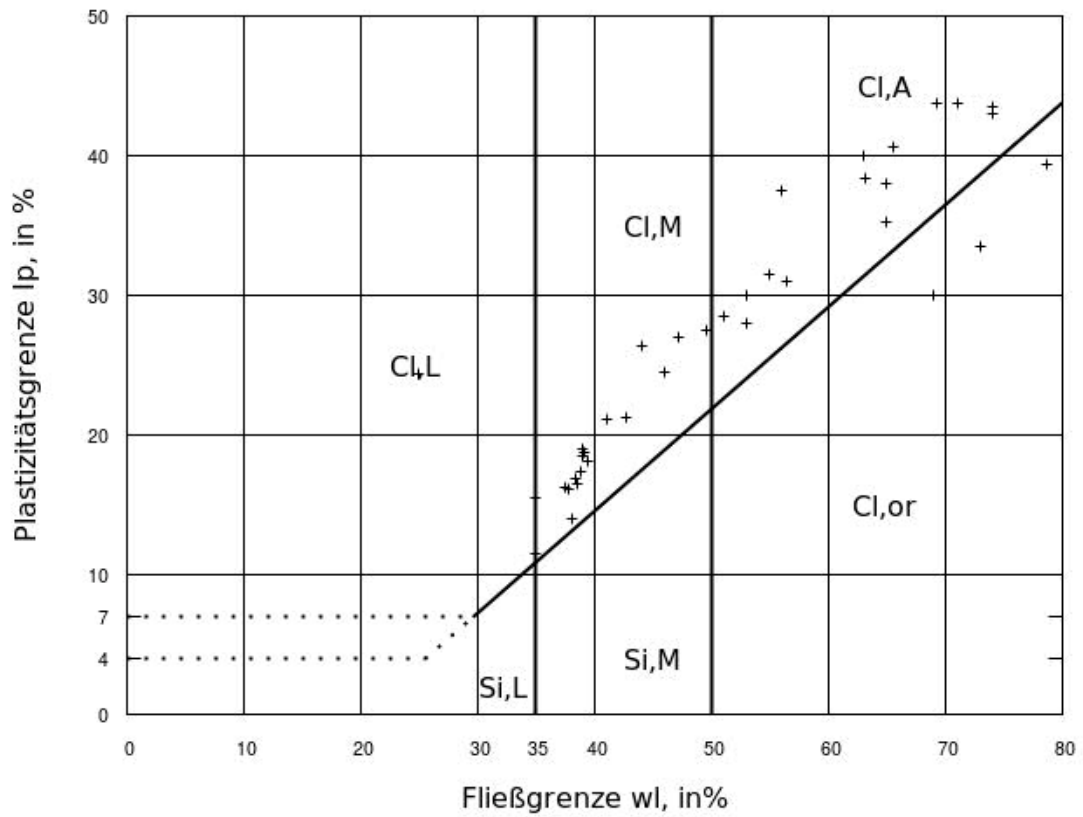
In der Auswertung GIE4/ Älterer Schlier wurde auch der Pielacher Tegel (Untere Puchkirchner Serie) berücksichtigt.

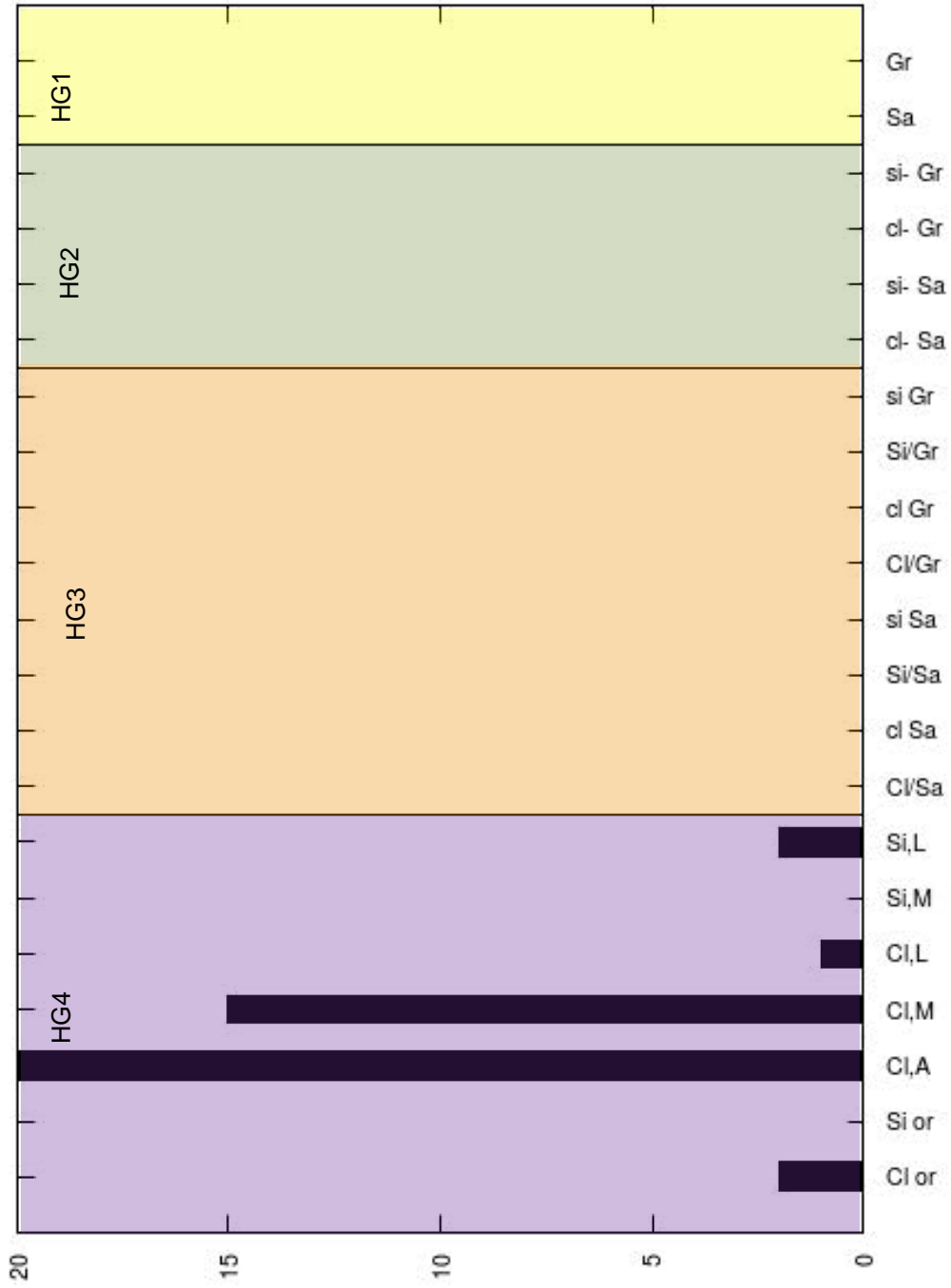
### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 4



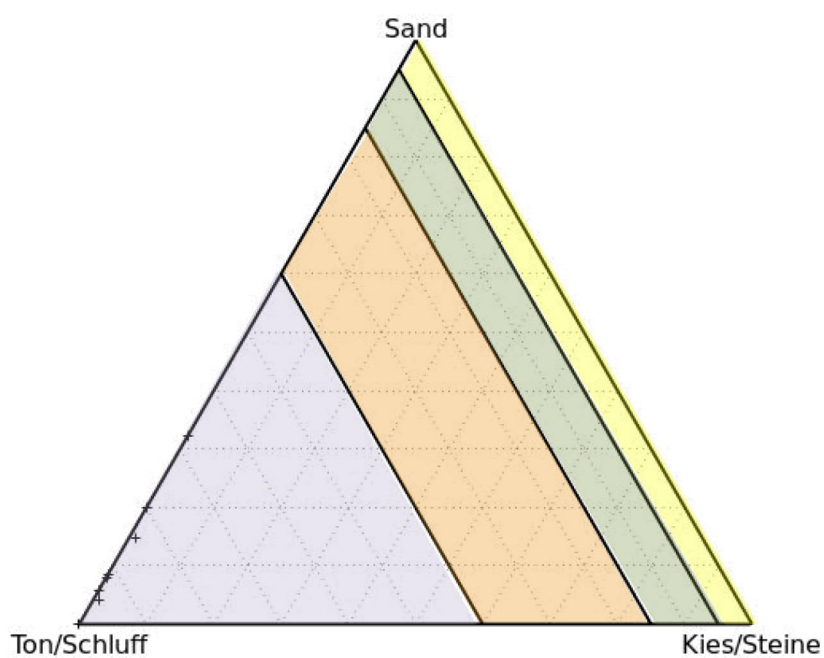
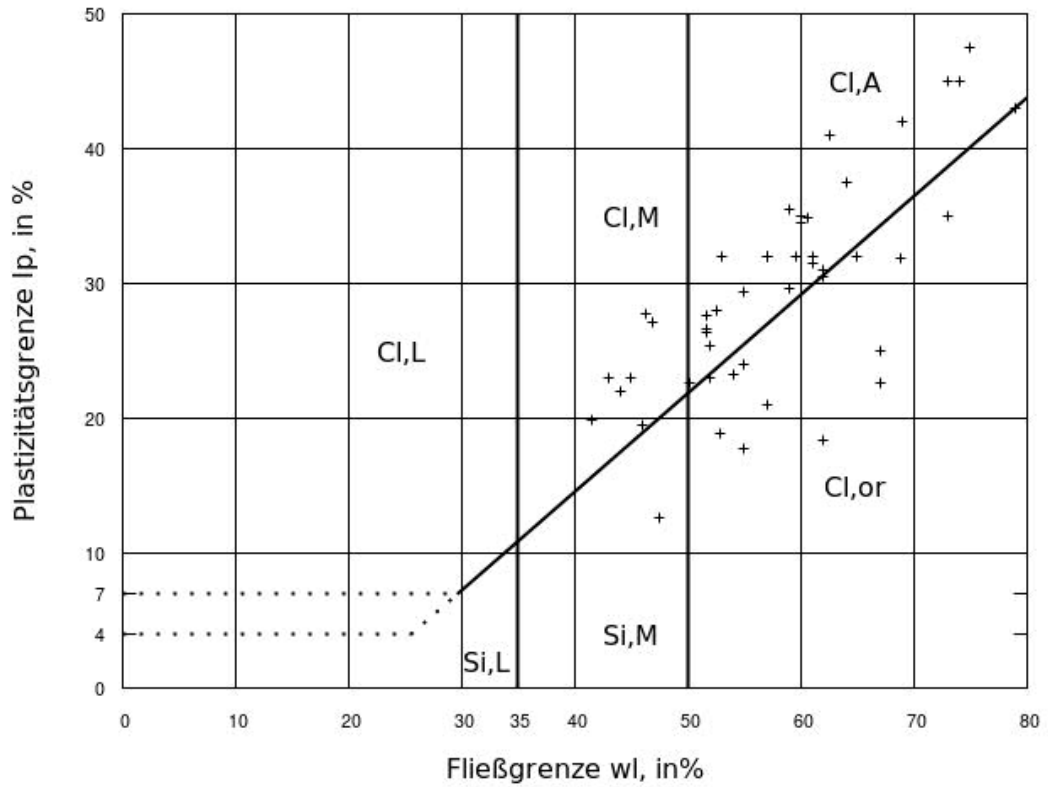


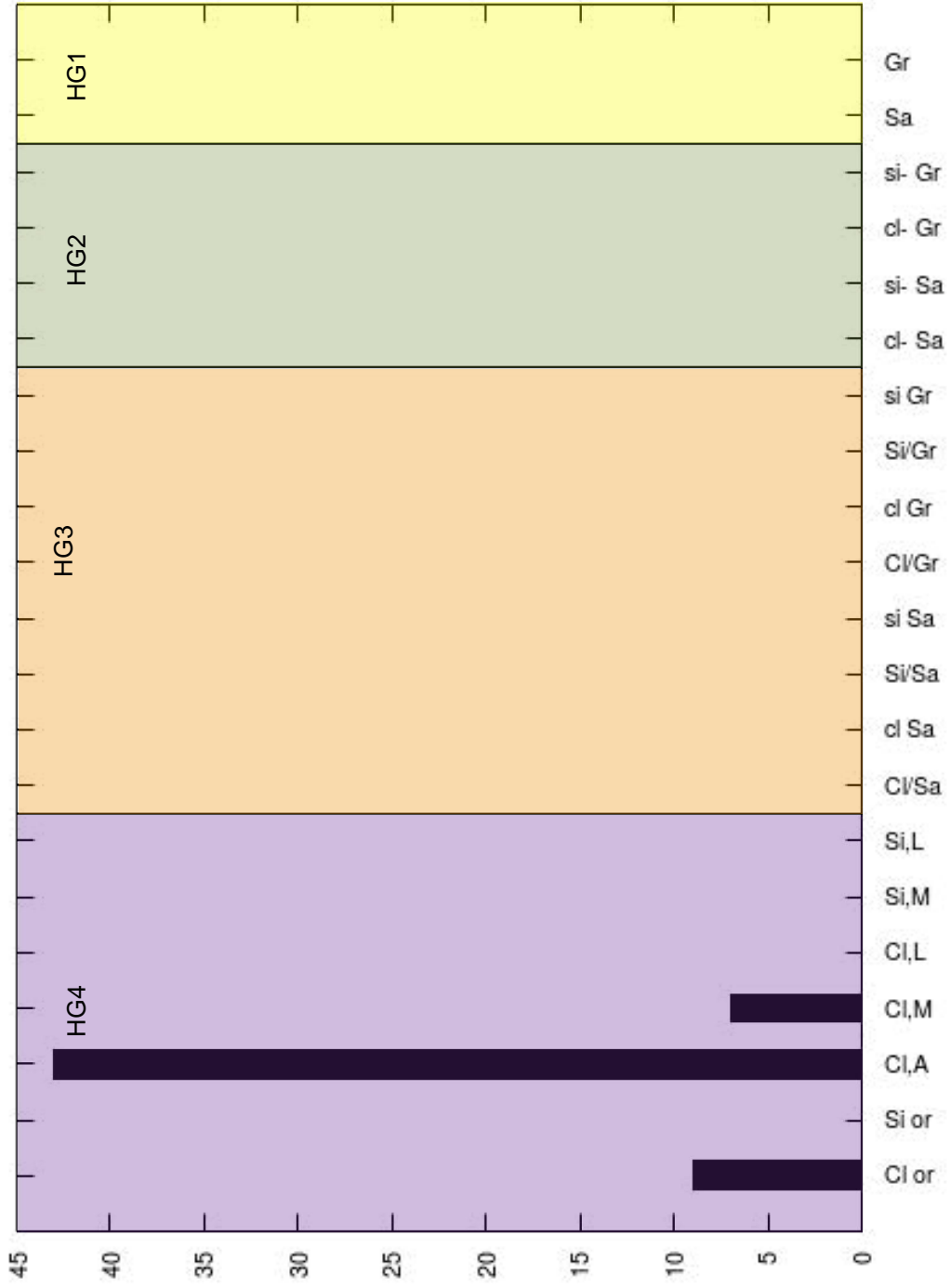
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter des verwitterten Älteren Schliers





B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter des unverwitterten Älteren Schliers





*C1) Geotechnische Betrachtung des verwittert Älteren Schliers  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 47)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile	Gruppenanteile über 5%	
1. 0 - 5% Feinteile	0%	Cl, A	50%
2. 5 - 15% Feinteile	0%	Cl, M	37%
3. 15 – 40% Feinteile	0%	Cl or	5%
4. > 40% Feinteile	100%		

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend ausgeprägt plastischen bzw. mittelplastischen, teilweise organischen Ton mit geringen Feinsandanteilen.

Scherparameter

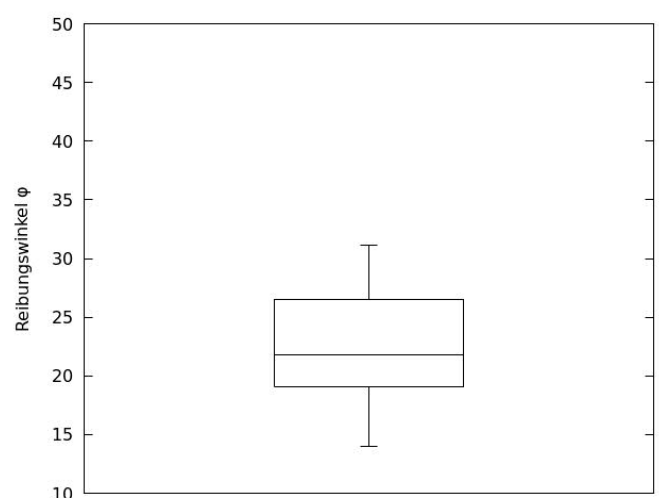
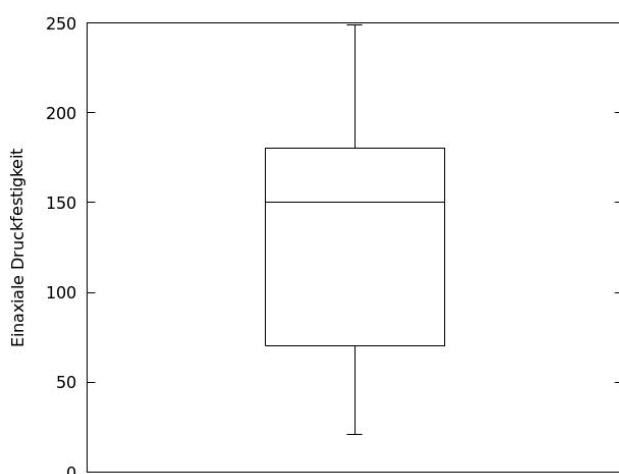
Aus 15 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  14-31°, Mittelwert 22,5°, s 5°,  
 $\varphi'$  nur für Cl, A und Cl or, Mittelwert 19°, s 3°

**ACHTUNG:** Für diese Art von Boden wurden Restscherwinkel bis zu 4° ermittelt.

Einaxiale Druckfestigkeit  $q_u$  20 – 250 kN/m<sup>2</sup>.

Der Interquartilbereich wurde mit 70 – 170 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine vorwiegend mittlere undrainierte Scherfestigkeit  $c_u$  nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.





**C2) Geotechnische Betrachtung des unverwitterten Älteren Schliers  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 67)**

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile	Gruppenanteile über 10%	
1. 0 - 5% Feinteile	0%	Cl, A	73%
2. 5 - 15% Feinteile	0%	Cl or	15%
3. 15 – 40% Feinteile	0%	Cl, M	12%
4. > 40% Feinteile	100%		

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um ausgeprägt bzw. mittelplastischen, teilweise organischen Ton mit geringen Feinsandanteilen.

Scherparameter

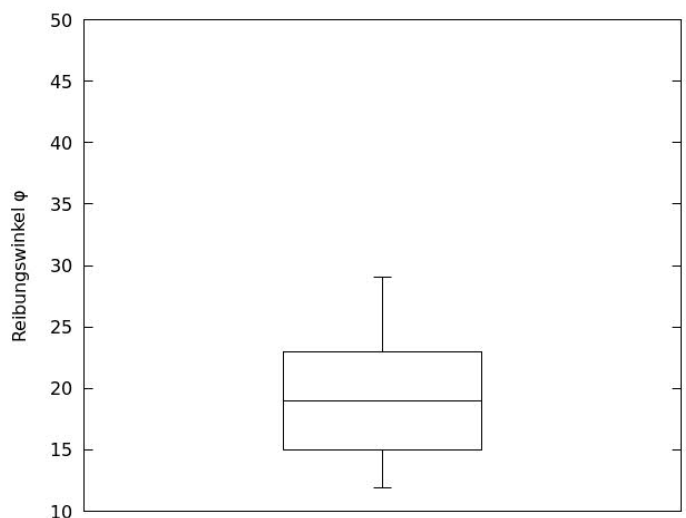
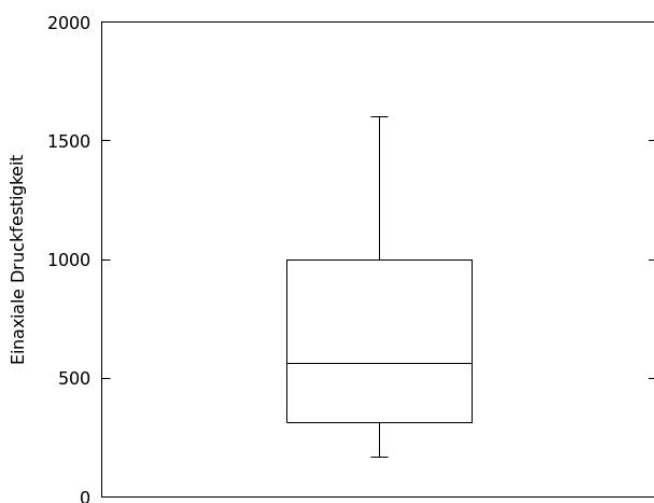
Aus 22 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  12-27°, Mittelwert 20°, s 5°,  
 $\varphi'$  nur für Cl, A und Cl,or, Mittelwert 18°, s 4,7°

**ACHTUNG:** Für diese Art von Boden wurden Restscherwinkel bis zu 5° ermittelt.

Einaxiale Druckfestigkeit  $q_u$  200 – 1.500 kN/m<sup>2</sup>.  
Der Interquartilbereich wurde mit 400 – 900 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist daher eine hohe bis äußerst hohe undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.

Der Karbonatgehalt liegt im Bereich von 10%.



## 6.4.2. GIE 5 SCHLIER I A

### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

#### Genese/Entstehung

Entstanden als Beckensediment aus vorwiegend kalkalpinem Ausgangsmaterial, daher meist (kalk)mergelig und oft auch sandig ausgebildet. Durch kleinräumige, unterschiedliche Herkunftsbereiche des Materials können die einzelnen Schlier-Formationen durchaus unterschiedliche mineralogische Zusammensetzung oder Korngrößenverteilung aufweisen.

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

Großräumige Ausdehnung innerhalb des Molassebeckens zwischen Inn und Enns je nach Wassertiefe und jeweiliger Küstenlinie sandiger oder mergeliger ausgeprägt, Wechsellagerung zwischen tertiären Schlierformationen, die zu „Schlier i A.“ gezählt werden und verschiedenen tertiären Sanden (z.B. über Haller Schlier liegen Vöckla Schichten, darüber Atzbacher Sande, darüber wieder Ottnanger Schlier usw. (siehe dazu stratigraphische Tabellen in den jeweiligen geologischen Karten)

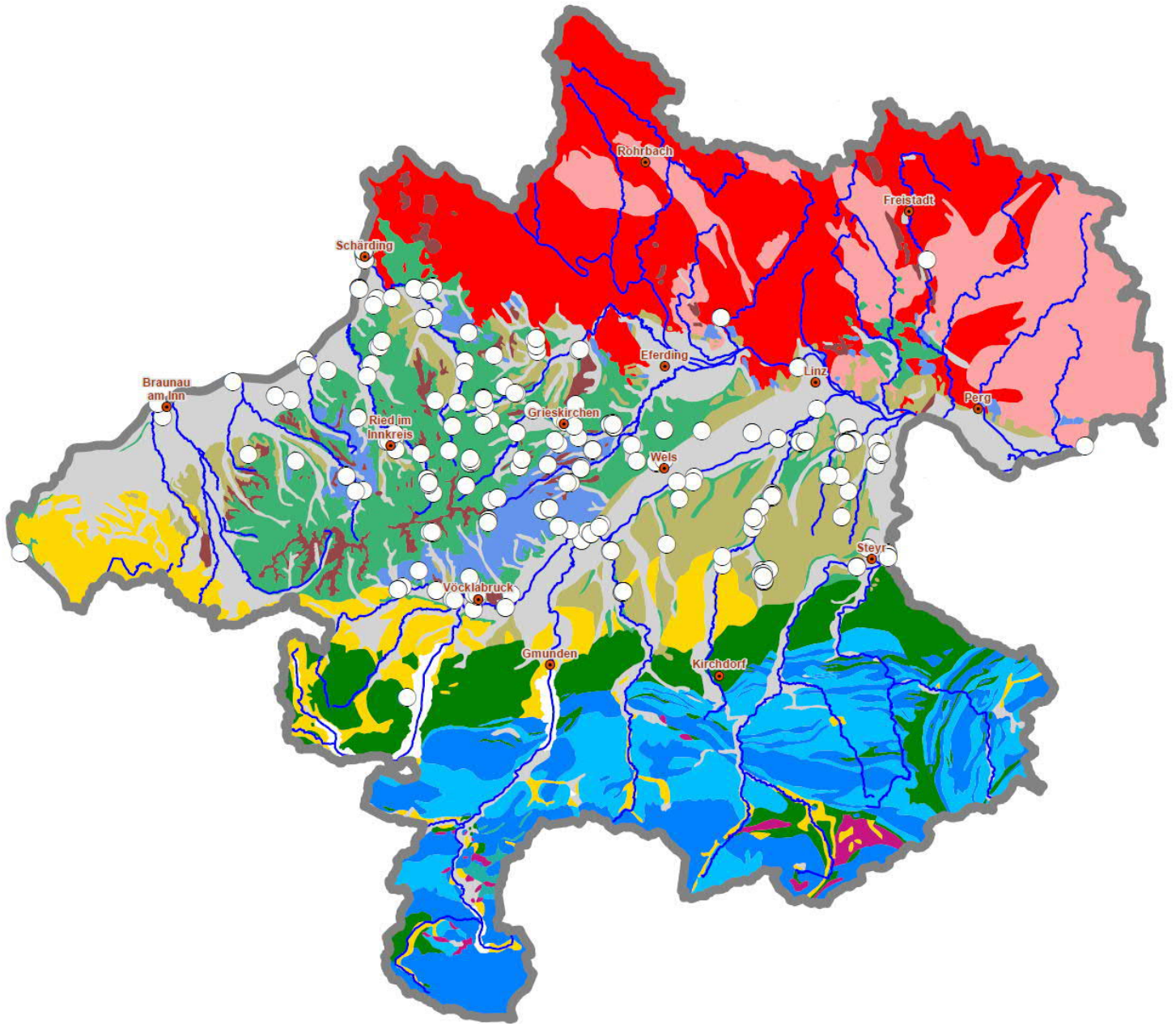
Alle diese Schlierformationen wurden häufig durch jüngere Sedimente gemeinsam überdeckt (etwa durch glaziale Schotter, Lösslehm)

liegend (darunter): Älterer Schlier (etwa ab Kirchdorf/Kr. auch Flysch)
hangend (darüber): jüngere Schlierformationen, tertiäre Sande (zB. Plesching Formation, Enzenkirchner und Atzbacher Sande...), tertiäre Schotterkappen, kohleführende Süßwasserschichten, weiters quartäre Schotter (Ältere und Jüngere Deckenschotter, Hochterrasse, Niederterrasse), Löss, Lösslehm

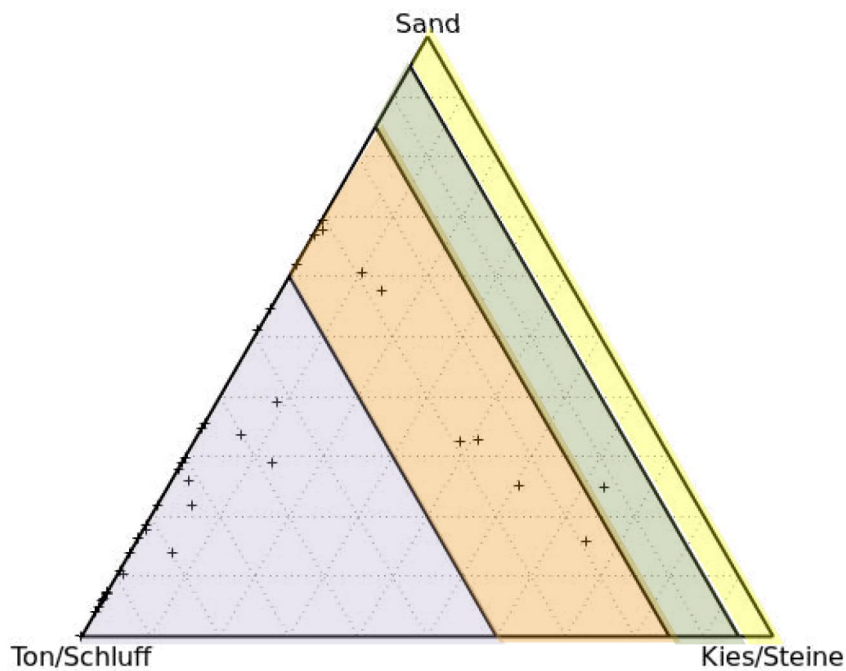
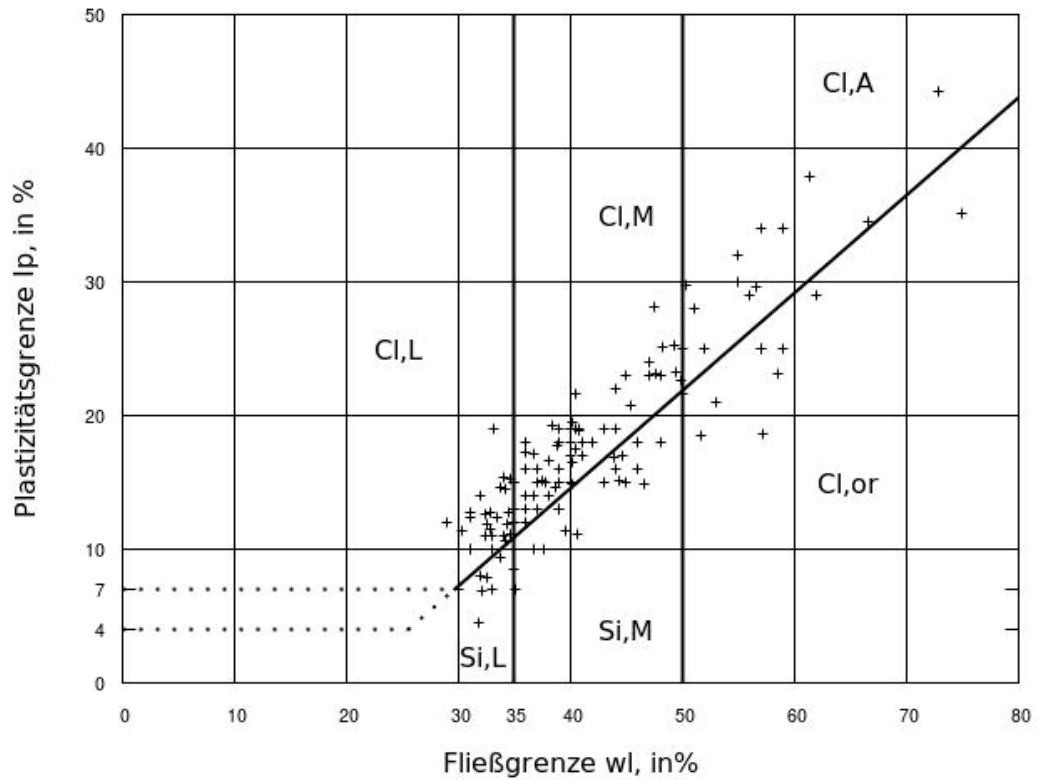
#### Verwitterung/Charakteristika

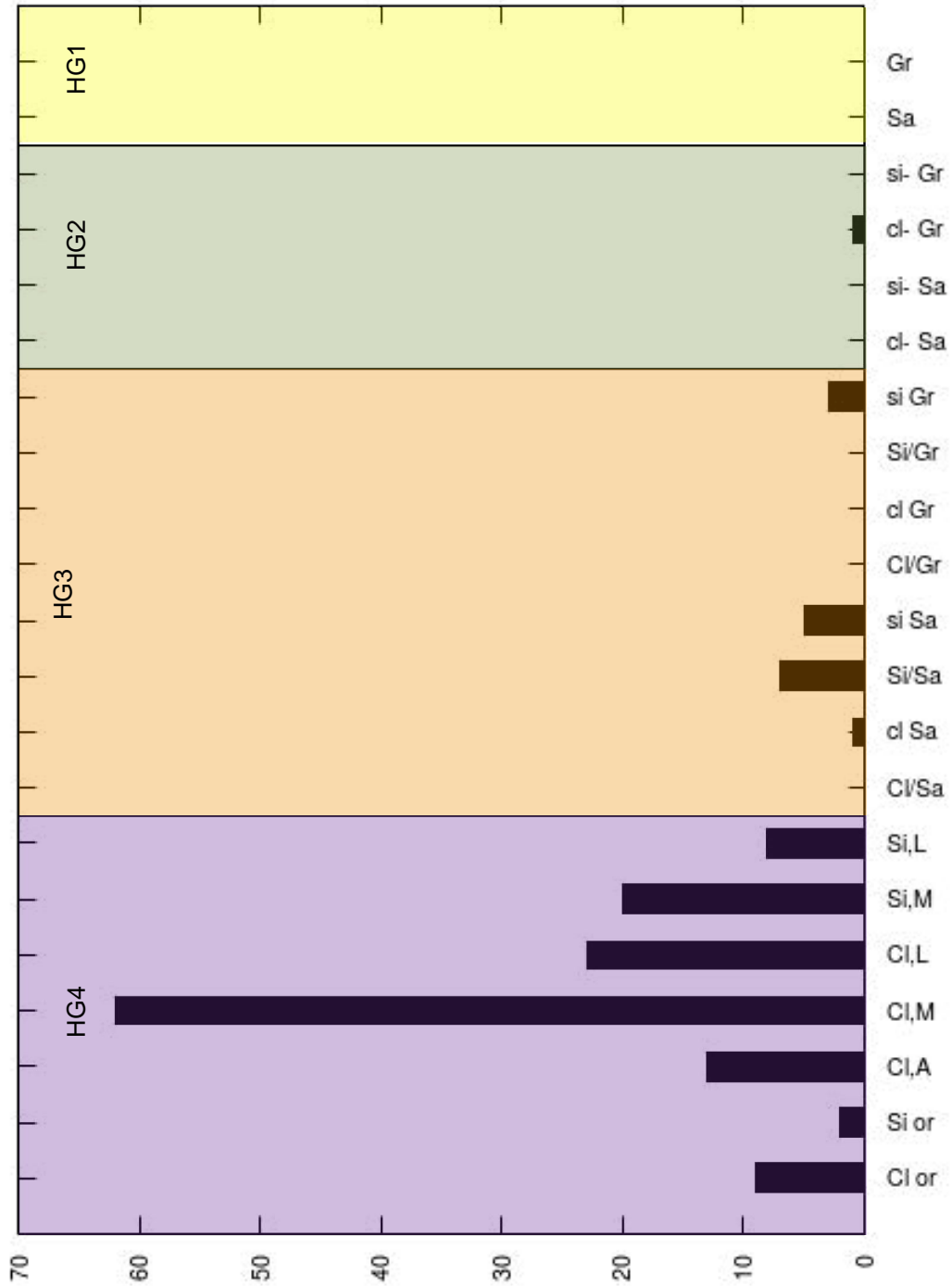
- entsprechend ihrem oft sehr eng begrenzten Entstehungsraum sind die unterschiedlich benannten Schlierformationen teils stärker sandig (z.B. Vöckla Schichten, Sandstreifen-Robulusschlier, auch Hall- Formation) oder mergelig (z.B. Robulus-, Ottnanger Schlier oder Ried-Formation) ausgeprägt.
- Im Gegensatz zum rascher verwitternden Älteren Schlier trifft man deshalb häufig auf kompakte freistehende Schlier-Wände.
- Farbeindruck hellgrau bis hellbraun
- der Schlier i. A. ist weniger wasserempfindlich als der (stark tonige) Ältere Schlier.
- Änderung der bodenmechanischen Eigenschaften bei Austrocknung oder bei Wasserzutritt
- höherer Kalkanteil als Älterer Schlier

Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 5



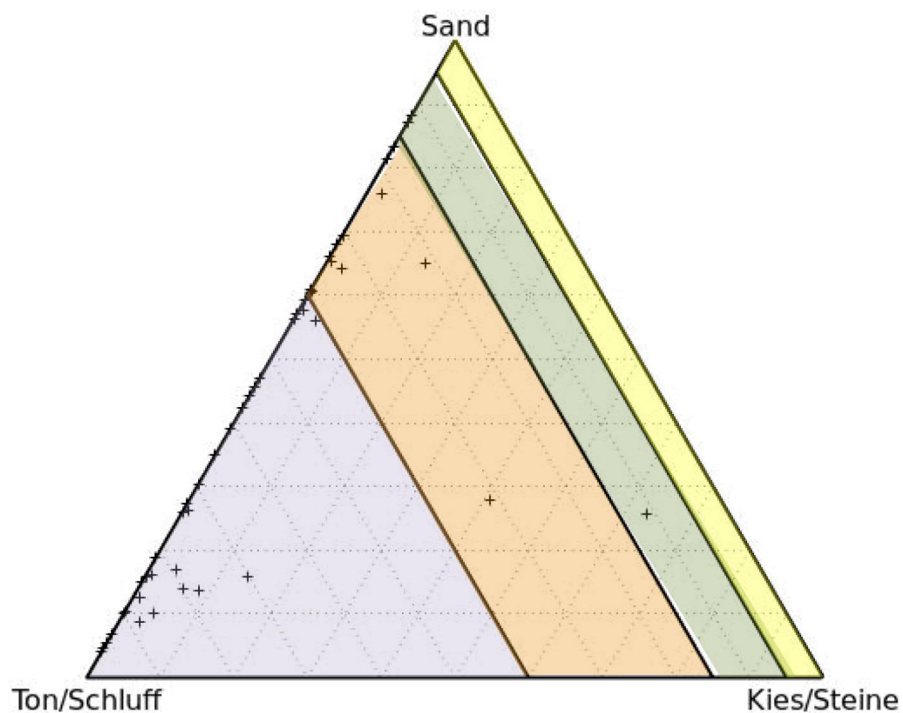
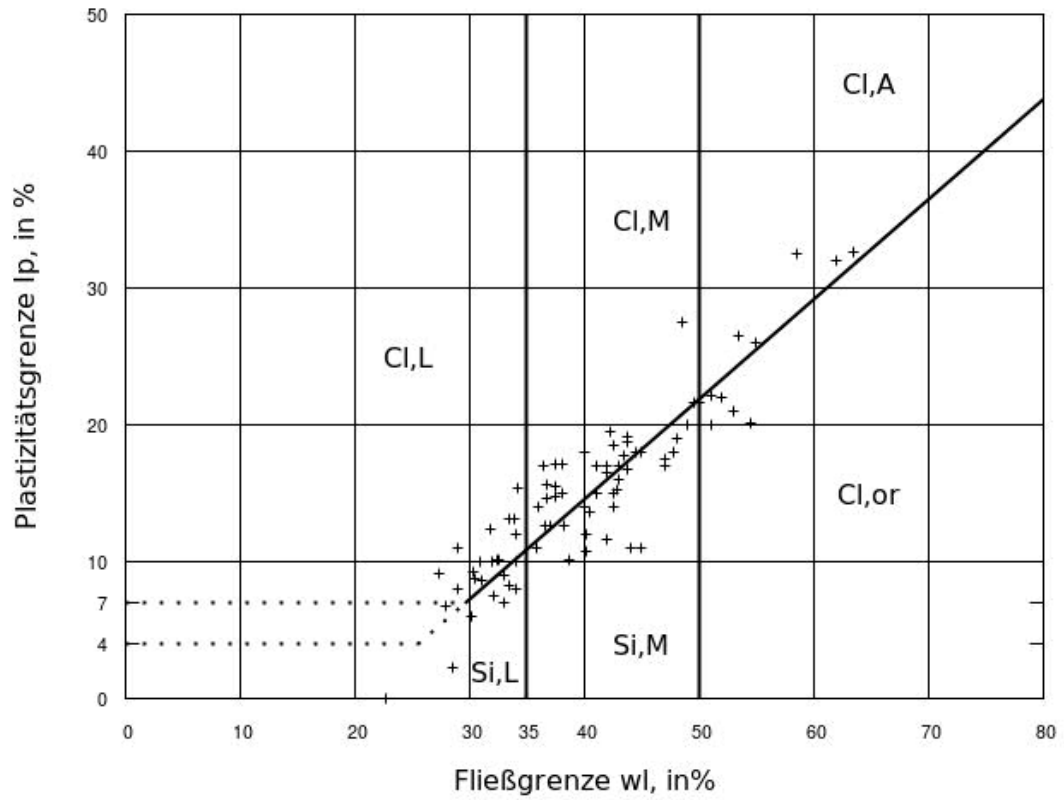
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter vom verwitterten Schlier i.A.

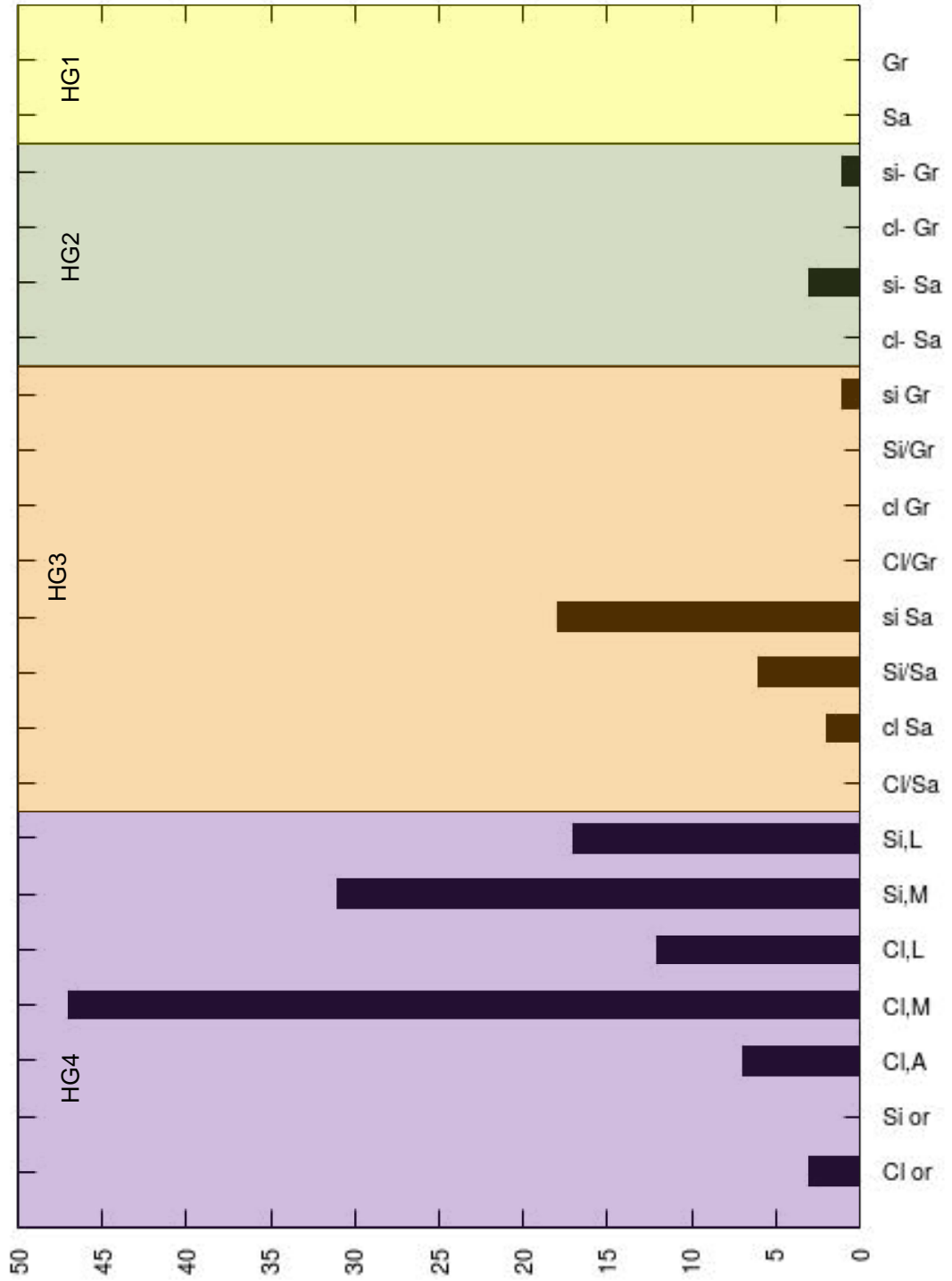






B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter vom unverwitterten Schlier i.A.





*C1) Geotechnische Betrachtung vom verwitterten Schlier i.A.  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 154)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile	Gruppenanteile über 10%	
1. 0 - 5% Feinteile	0%	Cl, M	40%
2. 5 - 15% Feinteile	0%	Cl, L	15%
3. 15 – 40% Feinteile	11%	Si, M	13%
4. > 40% Feinteile	89%		

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend mittelplastischen Ton bzw. Schluff mit Feinsandanteilen.

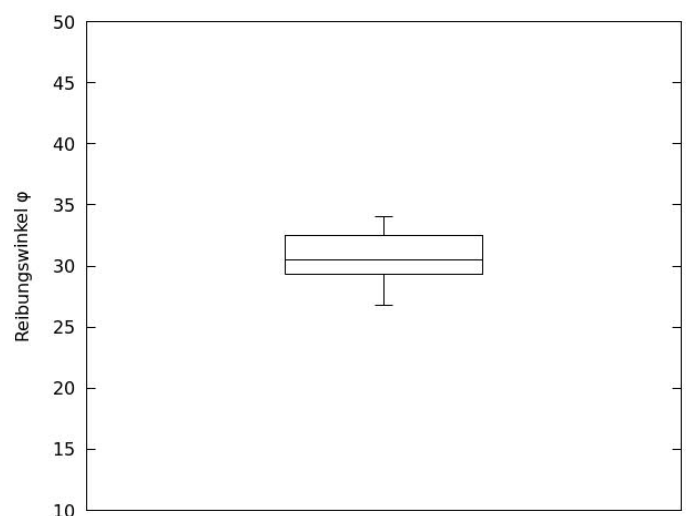
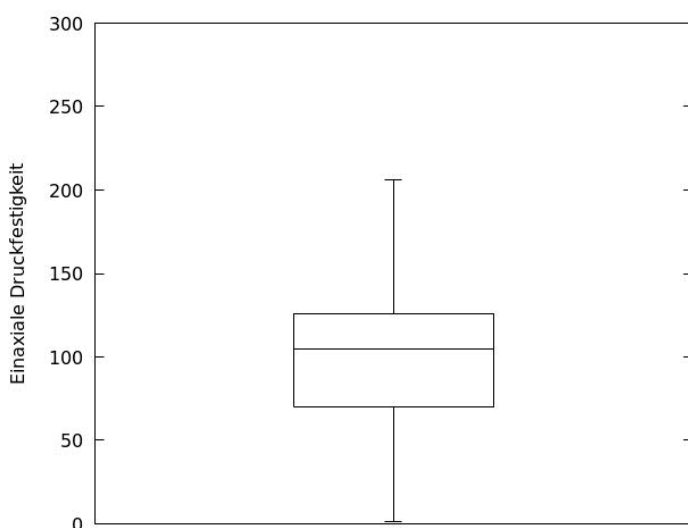
Scherparameter

Aus 14 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi$  '27-34°, Mittelwert 31°, s 1,8° (Ausreißer Cl, A 20°)

Einaxiale Druckfestigkeit ergab einen Streubereich von 10 – 210 kN/m<sup>2</sup>.

Der Interquartilbereich wurde mit 70 – 130 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



**C2) Geotechnische Betrachtung des unverwitterten Schliers i.A.**  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 152)

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile	Gruppenanteile über 10%	
1. 0 - 5% Feinteile	0%	Cl, M	32%
2. 5 - 15% Feinteile	0%	Si, M	21%
3. 15 – 40% Feinteile	21%	si Sa	12%
4. > 40% Feinteile	79%		

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend mittelplastischen Ton bzw. Schluff mit Feinsandanteilen.

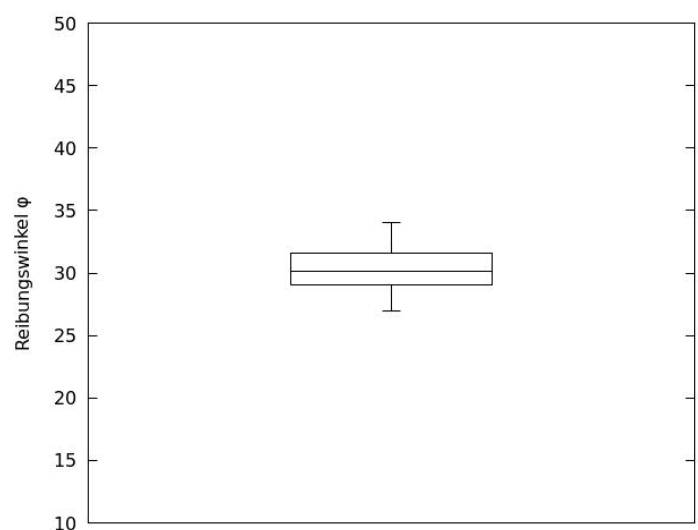
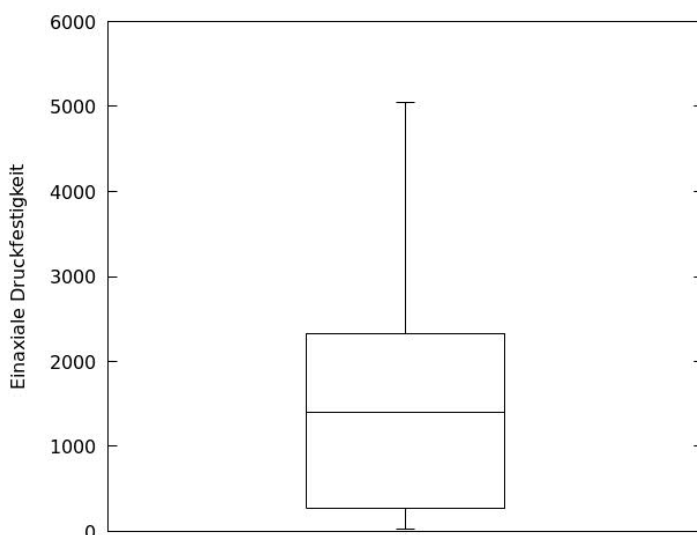
Scherparameter

Aus 16 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  24-34°, Mittelwert 30°, s 2,3° (Ausreißer Cl, A 19°)

Einaxiale Druckfestigkeit 100 – 5.000 kN/m<sup>2</sup> (Interquartil 400 – 2.400 kN/m<sup>2</sup>) → hohe bis äußerst hohe undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2.

Der Karbonatgehalt liegt im Bereich von 20%.



### 6.4.3. GIE 6 TERTIÄRE SANDE

#### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

Wegen der für eine statistische Auswertung zu geringen Parameterlage wurden sowohl die Älteren Linzer Sande als auch der Perger Kristallsandstein mit weiteren tertiären Sand-Formationen zusammengefasst.

Die sehr kompakten und reifen Älteren Linzer Sande unterscheiden sich durch ihre Homogenität von den anderen tertiären Sanden. Doch da auch letztere immer wieder sehr massige Abschnitte aufweisen (etwa Atzbacher Sande oder Enzenkirchner Sande), die schlechter sortierten Jüngeren Linzer Sande, die grobsandige Plesching-Formation oder die feinsandigen Vöckla Schichten ihre Äquivalente in anderen Sandformationen finden, wurden die Tertiären Sande gemeinsam beschrieben. Auch die Probe aus dem „Freistädter Tertiär“ wurde GIE6 zugeordnet.

#### Genese/Entstehung

Die Sande entstanden als Strandsedimente aus dem Ausgangmaterial der Böhmisches Masse (Verwitterungsprodukt der Quarze) bzw. des Kalkalpins (Verwitterungsprodukt der Karbonate)

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

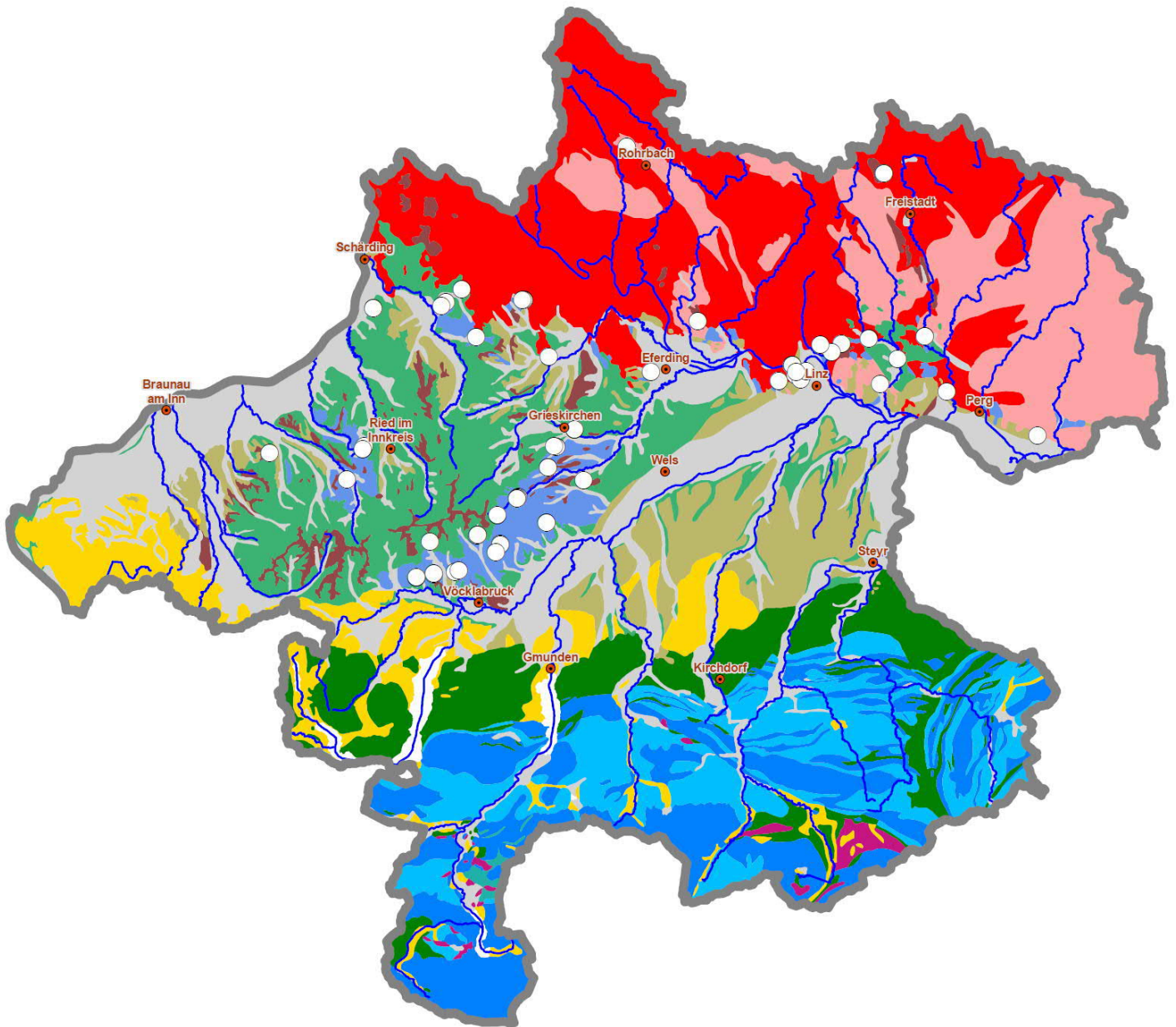
Großräumige Ausdehnung entlang des Südrandes der Böhmisches Masse, besonders zwischen Grein und dem Innviertel. Durch das nach Westen seichter werdende Molassebecken trifft man gerade auch im Westteil von OÖ auf mächtige Sandformationen.

<p>liegend (darunter): kristalliner Sockel, Pielacher Tegel (unter Linzer Sanden) oder Schlier i.A</p>
<p>hangend (darüber): Älterer Schlier (über Linzer Sanden), Schlier i.A., tertiäre Schotterkappen (Kohleführende Süßwasserschichten, Hausruckschotter etc.) v.a. im Westen der oö Molassezone/Innviertel, oder glaziale Kiesstränge und Terrassenschotter, Ältere und Jüngere Deckenschotter, Hoch- und Niederterrasse, Lösslehm</p>

#### Verwitterung/Charakteristika

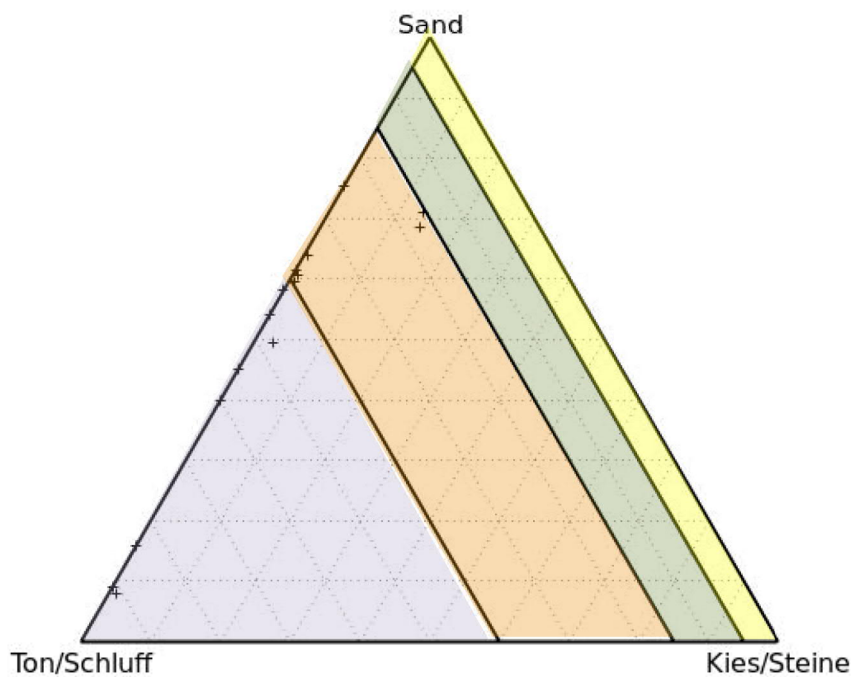
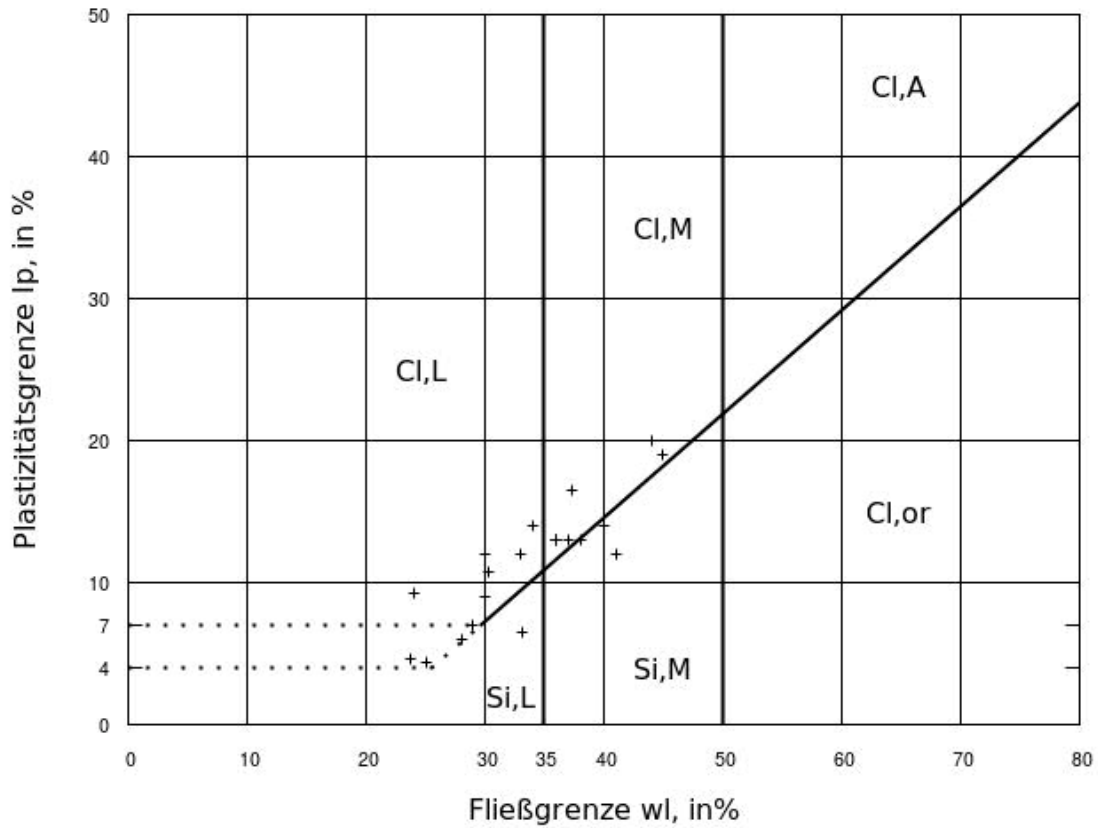
- bilden häufig massige Wände (zB. Linzer Sande, Enzenkirchner Sande, Atzbacher Sande)
- Ältere Linzer Sande sehr kompakt, typische Farbe: hellgrau-weiß, geringe Wasserdurchlässigkeit, reine gleichkörnige Quarzsande, gehen nach Osten über in den
- Perger Kristallsandstein über.
- Jüngere Linzer Sande: gelblich, ungleichkörnig, Beimengungen
- Grobsande („Phosphoritsande“, Plesching Formation, Kletzenmarkt Formation)
- Sande mit Schluff- und Mergellagen
- feinsandige Tonmergel (zB Vöckla-Formation, Haller Serie) neigen zu Nachbrechen und Rutschungen
- unbekannte Hohlrumbaute (Keller, Stollen)

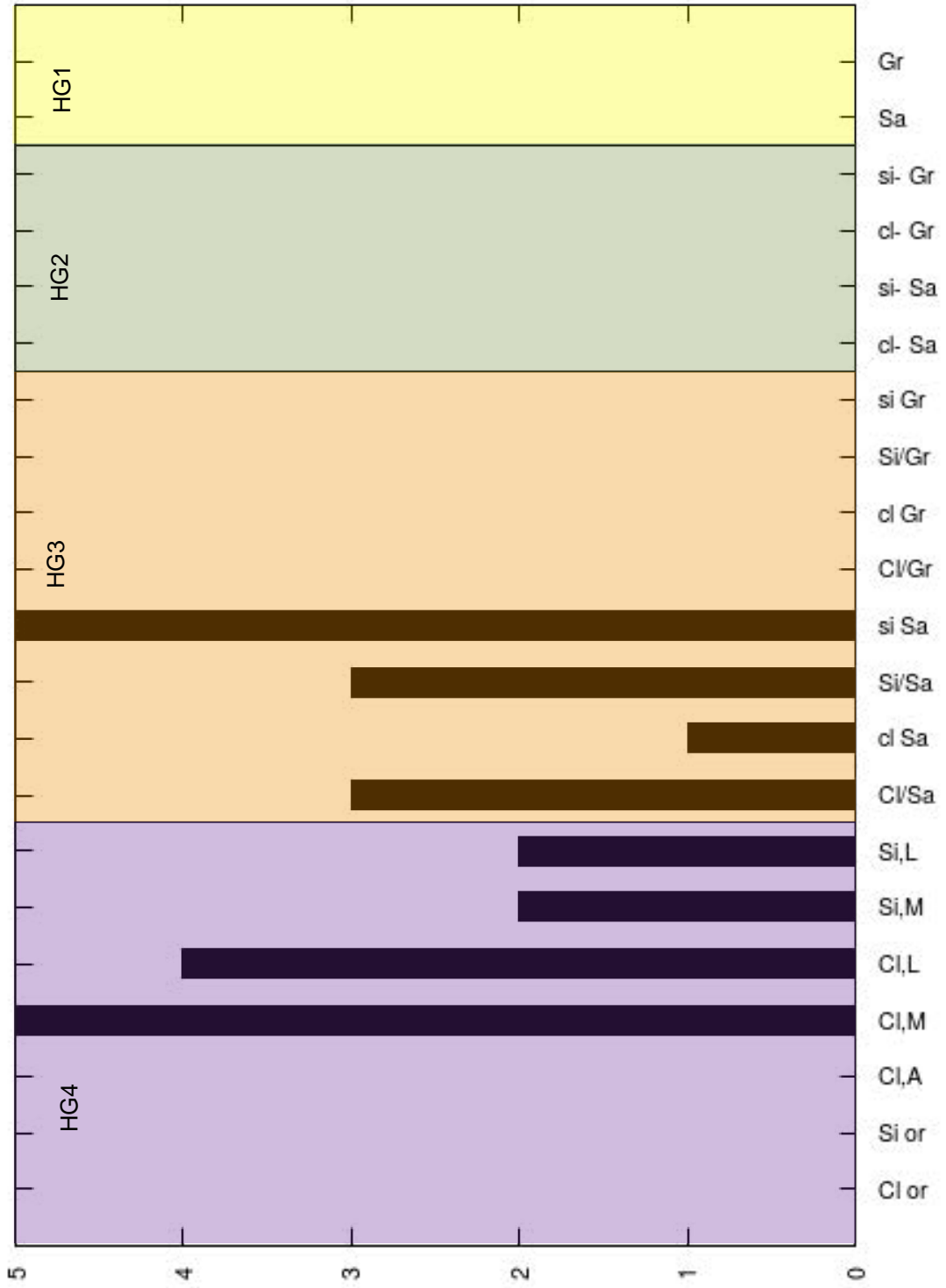
### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 6



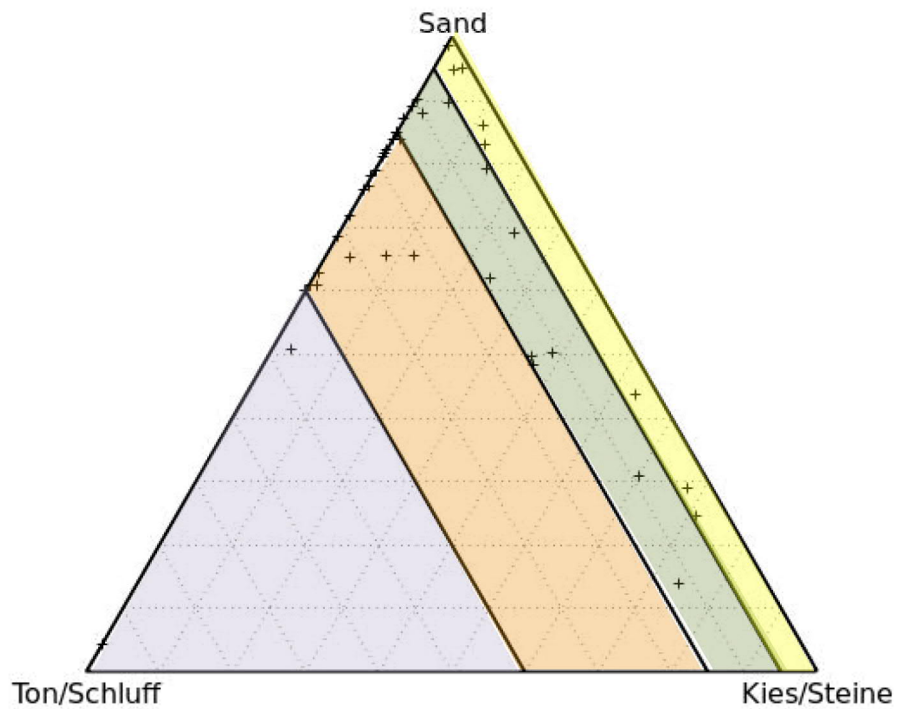
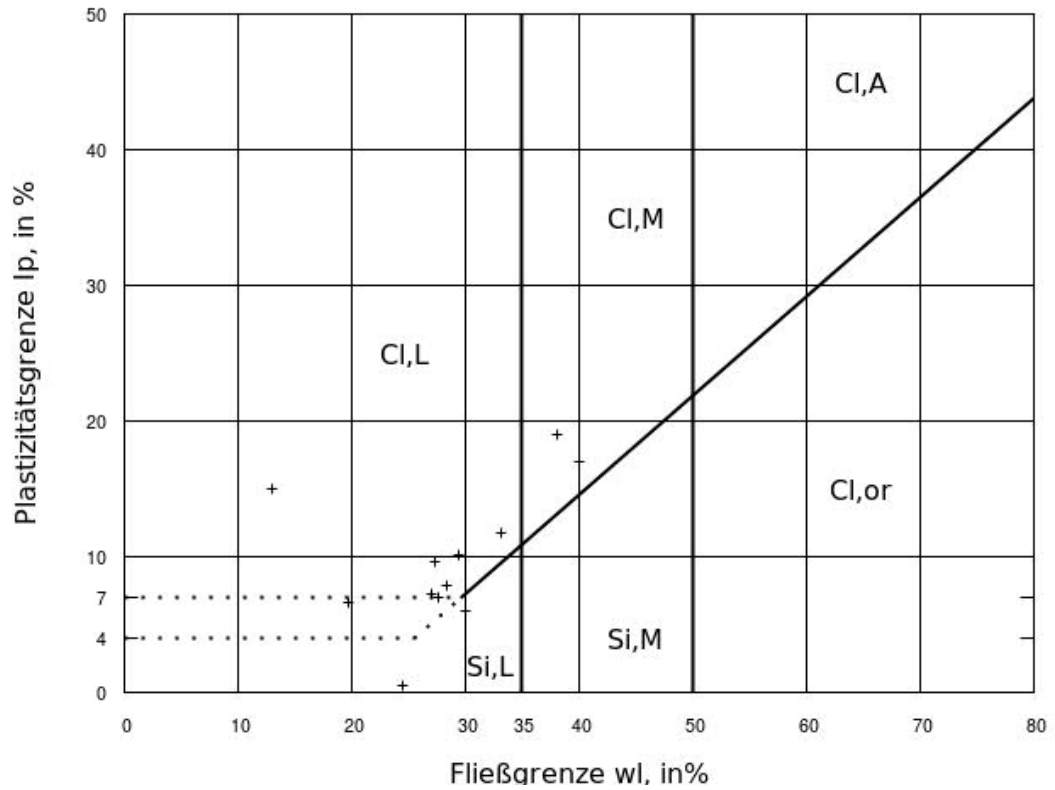


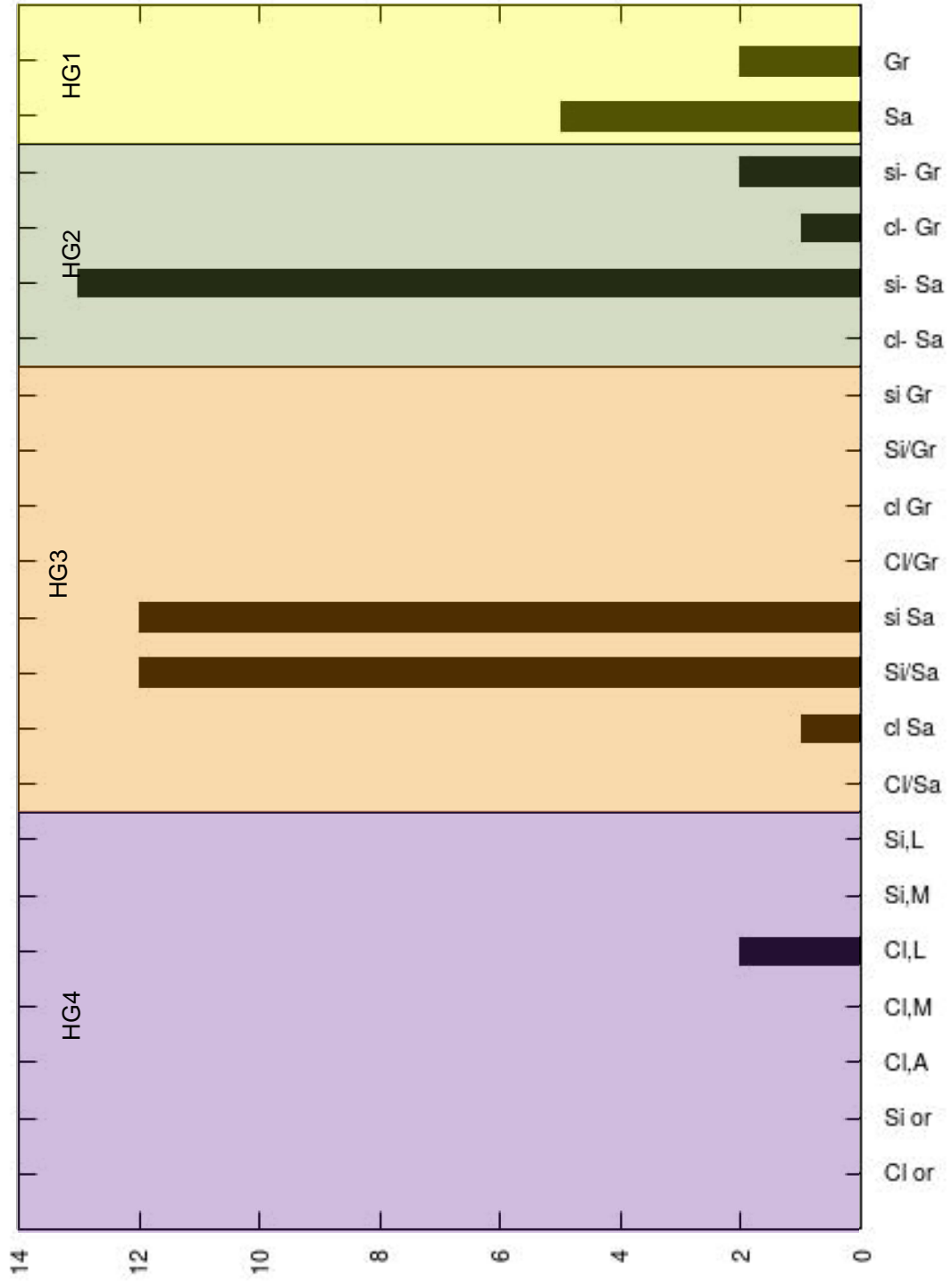
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von verwitterten tertiären Sande





B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von unverwitterten  
tertiären Sande





C1) *Geotechnische Betrachtung der verwitterten tertiären Sande*  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 25)

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	0%
3. 15 – 40% Feinteile	48%
4. > 40% Feinteile	52%

Gruppenanteile über 10%	
si Sa	20%
Cl, M	20%
Cl, L	16%
Cl/Sa	12%
Si/Sa	12%

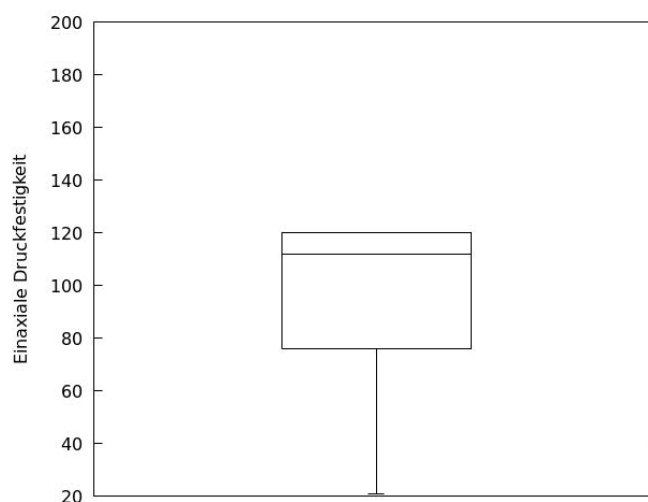
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich vorwiegend um leicht- bis mittelplastische Tone bzw. schluffige Sande.

Scherparameter

Keine ausreichenden Scherversuche vorhanden.

Einaxiale Druckfestigkeit ergab einen Streubereich von 10 – 120 kN/m<sup>2</sup>.

Der Interquartilbereich wurde mit 70 – 120 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



*C2) Geotechnische Betrachtung der unverwitterten tertiären Sande  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 50)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	14%
2. 5 - 15% Feinteile	32%
3. 15 – 40% Feinteile	50%
4. > 40% Feinteile	4%

Gruppenanteile über 10%	
si´Sa	26%
si Sa	24%
Si/Sa	24%
Sa	10%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich vorwiegend um Schluff/Sand dominierte gemischtkörnige Böden.

Scherparameter

Aus 7 Rahmenscherversuchen ergaben sich Werte von 33°, 37°, 33°, 36°, 34°, 28°, 33°, 34°. Der Mittelwert liegt bei 33°.

Keine ausreichende einaxiale Druckfestigkeit vorhanden. Für den gegenständlichen Boden auch nicht relevant.



#### 6.4.4. GIE 7 TERTIÄRE SCHOTTER

Die GIE7 umfasst sowohl die eigentlichen tertiären Schotter als auch die kohleführenden Süßwasserschichten. Nach der jeweiligen geologischen Betrachtung unter Punkt A erfolgt eine gemeinsame Auswertung in B1 und B2 bzw. C1 und C2.

##### Tertiäre Schotter

###### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

Auf Grund ihrer vergleichbaren geotechnischen Eigenschaften wurden zusammengefasst: Pitzenbergschotter, Steinberg, Eichwald- und Federnbergaufschüttung, Rittsteig-Formation, Kobernaüerwaldschotter und Hausruckschotter.

Auf Grund der geringen Parameterlage war die Erstellung einer statistischen Auswertung für „Tertiäre Schotter“ nicht möglich. Daher wurden diese mit jenen der Kohleführenden Süßwasserschichten zusammengeführt, bei denen ebenfalls keine eigene Statistik möglich ist.

Da die Proben der kohleführenden Süßwasserschichten aus deren Schotterfazies stammen, ist die gemeinsame Parameterauswertung sinnvoll.

##### Genese/Entstehung

Gegen Westen hin verlandete die Restthetys des Molassetroges zunehmend. Flusssysteme brachten gewaltige Kiesfrachten mit sich, die sich hier in magrovenähnlichen Flachstwasser- und Verlandungsbereichen als unterschiedliche Schotterfluren -regional samt Kohlebildung- absetzten.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kristalliner Sockel, ältere tertiäre Schotter, Kohleführende Süßwasserschichten, tertiäre Sande, Schlier i.A
hangend (darüber): jeweils jüngere tertiäre Schotterkappen (Kohleführende Süßwasserschichten, Hausruckschotter etc.) v.a. im Westen der oö Molassezone/Innviertel, im Süden gegen den Alpenrand: glaziale Elemente

##### Verwitterung/Charakteristika

- Quarzschotter an Basis, kalkreiche Schotter in höheren Abschnitten
- häufig Quarzkonglomerate (Basisschotter) und konglomeratisch verfestigte Kalkschotter (Deckschotter)
- Sandlagen
- in Rittsteig-Formation: häufig Kaolinisierung, lokal auch Kohle führend
- Wandern von Konglomeratblöcken;
- Bergschäden durch Nachbrechen bei unterlagerndem Kohleton

## **Tertiäre Schotter / kohleführend (Schotterfazies)**

### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

Auf Grund der geringen Parameterlagen war die Erstellung einer statistischen Auswertung für „kohleführende Süßwasserschichten“ nicht möglich, die Proben wurden gemeinsam mit jenen der Tertiär: Schotter ausgewertet.

Die kohleführenden Schotter weisen in Bereichen mit Kohleflözen und Kohletonen besondere Eigenschaften auf, wie etwa erhöhte Rutschungsanfälligkeit. Daher wird dieses tertiäre Schichtglied hier separat beschrieben, obwohl die spärlichen Proben, die hier aus der Schotterfazies der kohleführenden Schichten stammen, für die Auswertung zusammen mit den tertiären Schottern zusammengefasst wurden.

### Genese/Entstehung

In den magrovenähnlichen Verlandungsbereichen kam es durch intensive lokale Überdeckung der vorhandenen Vegetation/Baumbestände durch Flusssedimente zur Bildung von Kohleflözen (Kohleton) innerhalb mächtiger Schotterabfolgen, in denen auch zwischendurch immer wieder -von zunehmendem Tongehalt begleitet- weitere kleinsträumige Kohleflözchen auftreten können.

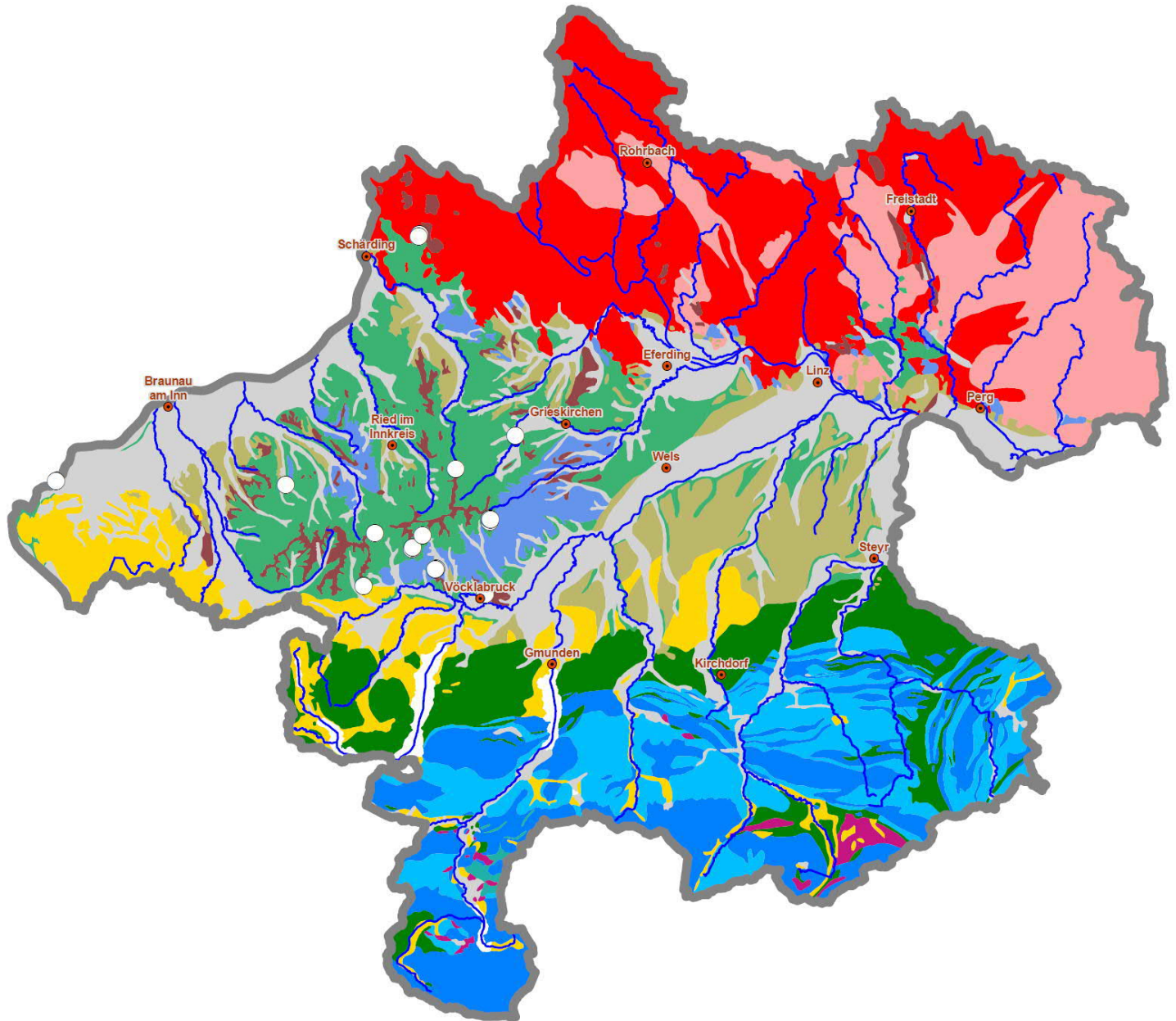
### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kristalliner Sockel, tertiäre Sande, Schlier i.A
hängend (darüber): jeweils jüngere tertiäre Schotterkappen (Kobernaßerwaldschotter, Hausruckschotter etc.) v.a. im Westen der öö Molassezone/Innviertel, im Süden gegen den Alpenrand: glaziale Elemente

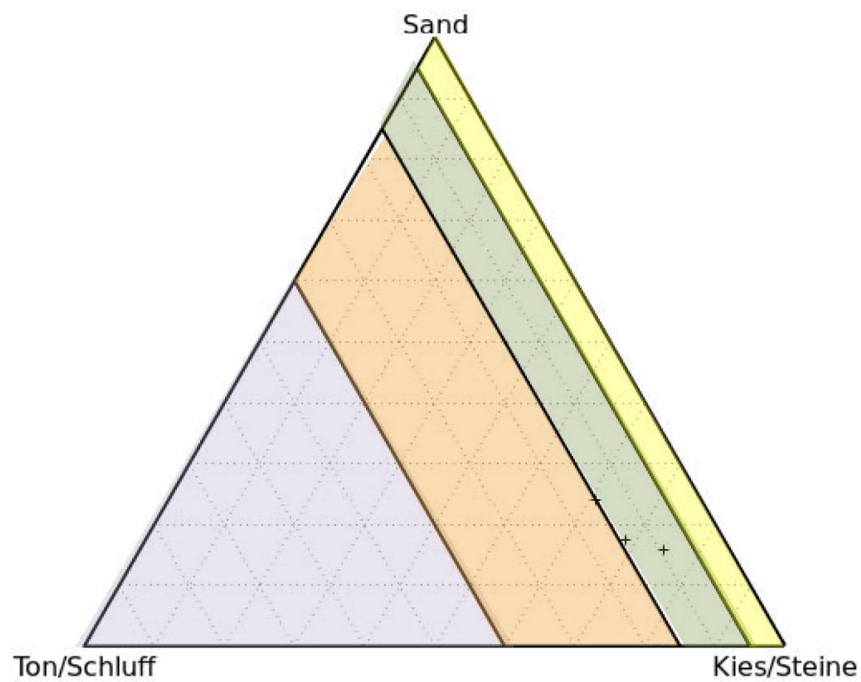
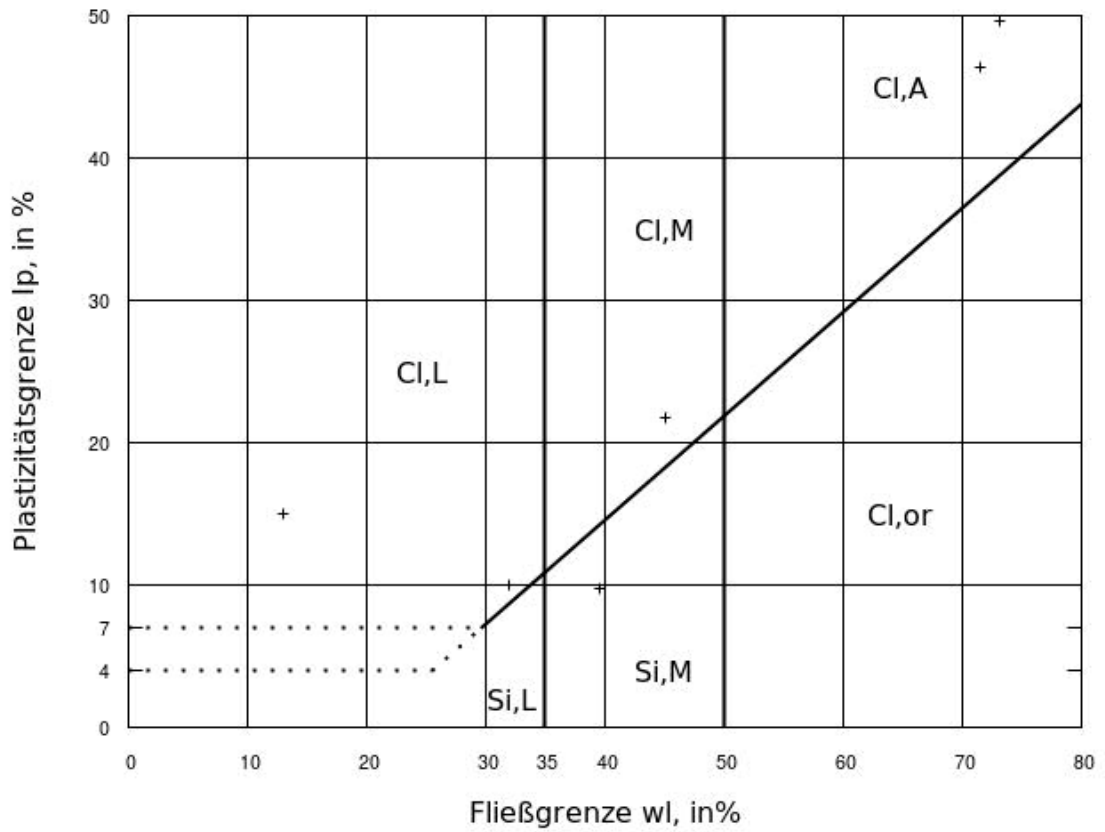
### Verwitterung/Charakteristika

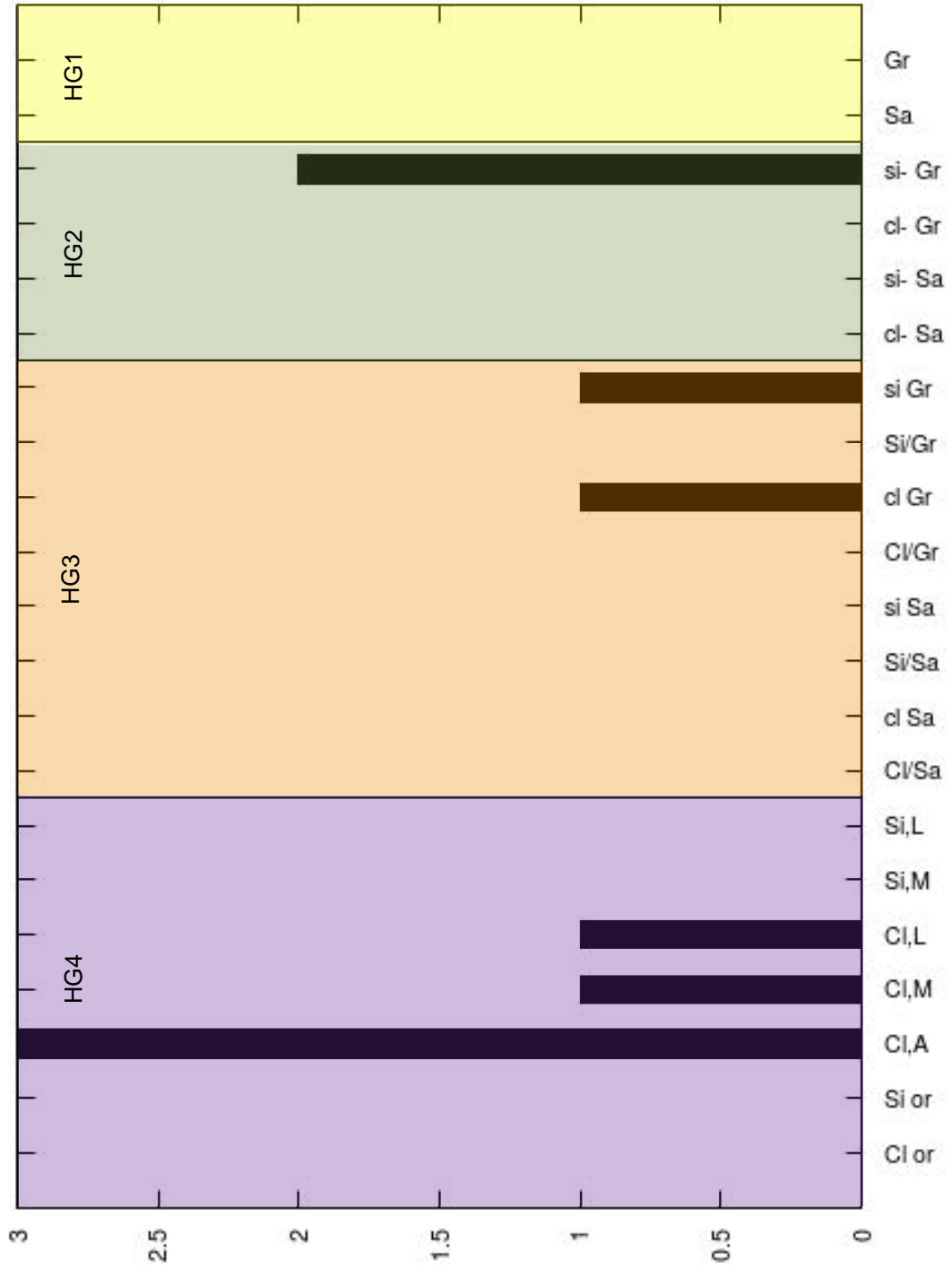
- meist mächtige Schotter
- lokal wechselnder Feinteilgehalt
- in Kohletonfazies (Schluff-Ton-Feinsand) veränderlich festes Gestein. (Diese wurde aber nicht in den vorliegenden Untersuchungen beprobt)
- bekannte Rutschungsanfälligkeit besonders entlang von steilen Hangkanten insbesondere im Grenzbereich zu Kohletonfazies
- lokal in 10m Tiefe mürbes Konglomerat (in Schotterfazies)

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 7

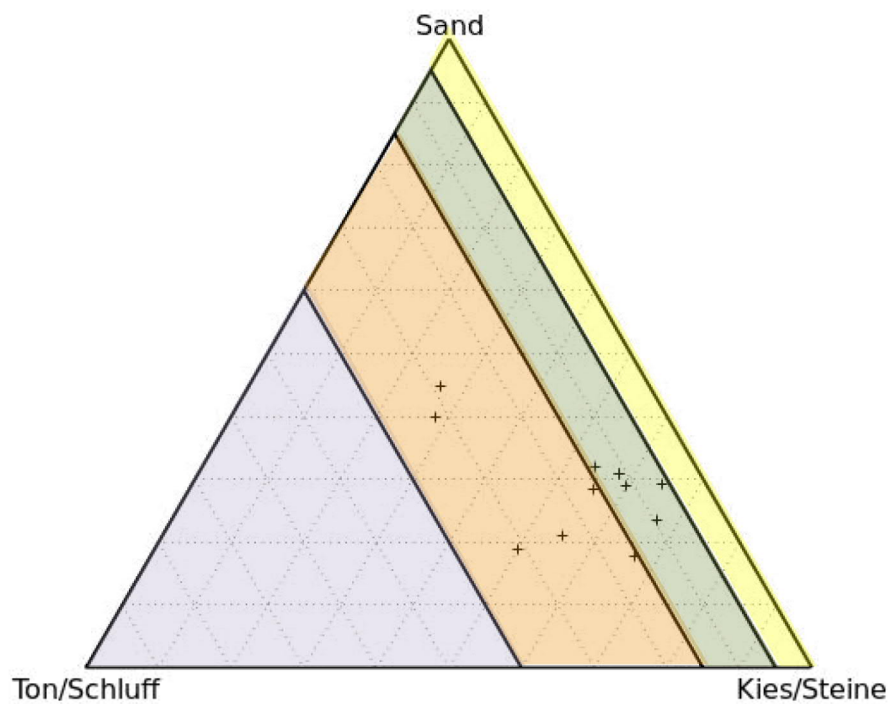
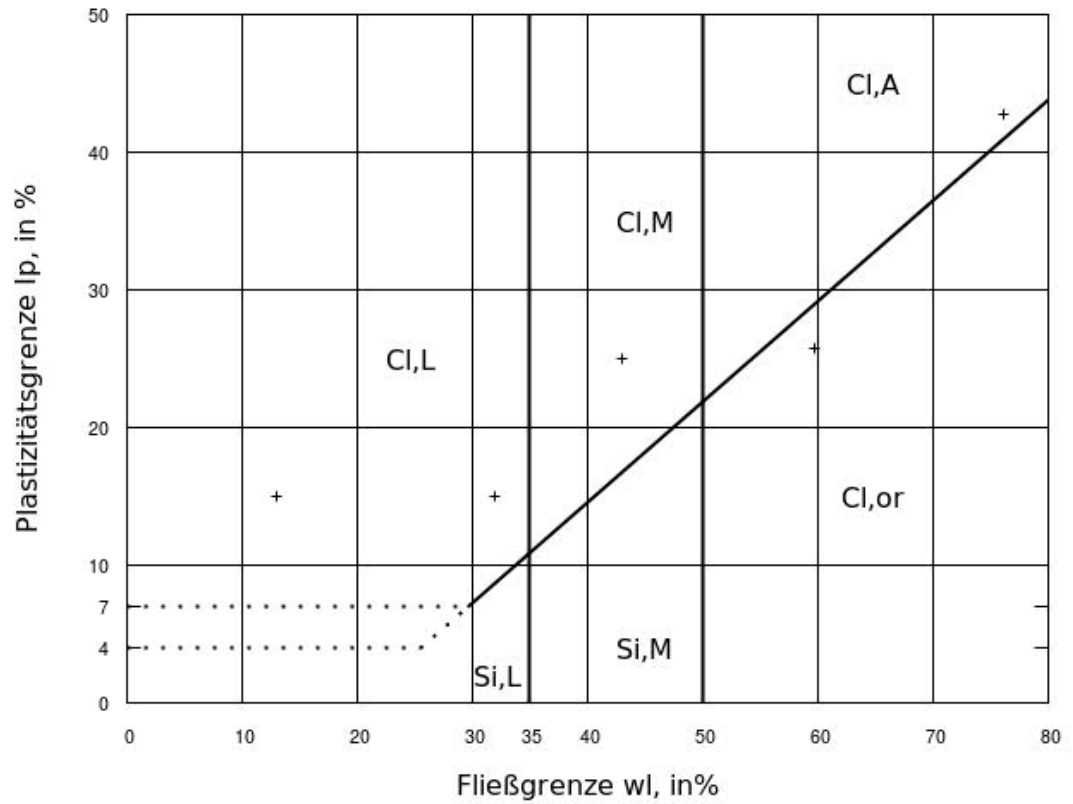


B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von verwitterten tertiären Schotter

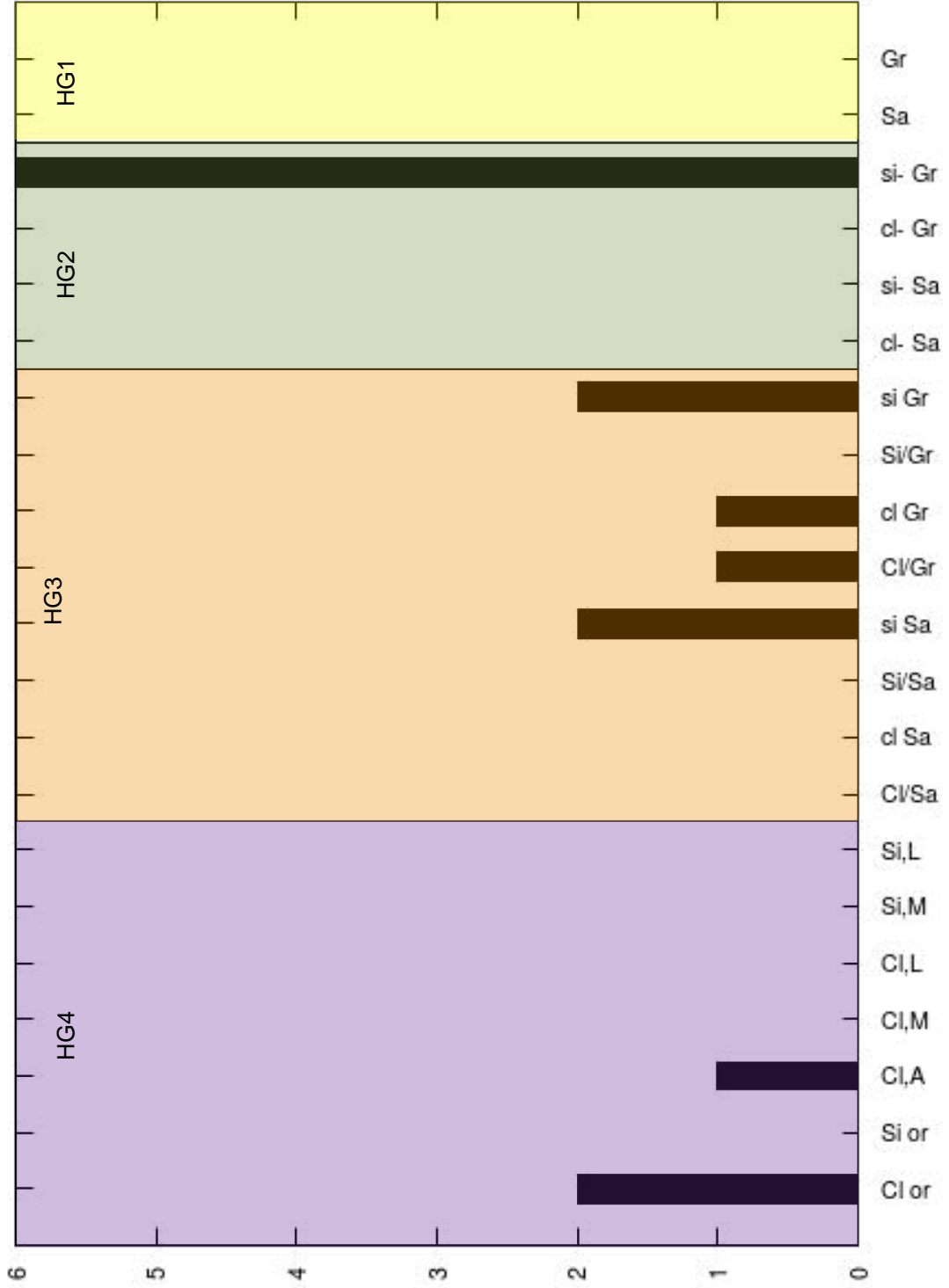




B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von unverwitterten tertiären Schotter







*C1) Geotechnische Betrachtung der verwitterten tertiären Schotter  
(Anzahl der auswertender Parameter 11)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	22%
3. 15 – 40% Feinteile	23%
4. > 40% Feinteile	55%

Gruppenanteile über 15%	
Cl, A	33%
si Gr	22%

Die geringe Anzahl der Parameter ergab vorwiegend ausgeprägt plastische Tone bzw. schluffige Kiese.

Auf Grund der geringen Parameterlage ergaben sich keine ausreichende Angaben für  $\varphi'$  und  $q_u$ .

*C2) Geotechnische Betrachtung unverwitterten tertiären Schotter  
(Anzahl der auswertender Parameter 15)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	40%
3. 15 – 40% Feinteile	40%
4. > 40% Feinteile	20%

Gruppenanteile über 10%	
si' Gr	40%
Cl or	13%
si Gr	13%
si Sa	13%

Die geringe Anzahl der Parameter ergab vorwiegend schwach schluffige Kiese mit Hinweise auf organische Anteile.

Auf Grund der geringen Parameterlage ergaben sich keine ausreichende Angaben für  $\varphi'$  und  $q_u$ .

#### 6.4.5. GIE 8 GLAZIALE SEDIMENTE, MORÄNE

##### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

##### Genese/Entstehung

Gletschereismassen räumten Täler mit samt ihrem vorquartären lokalen Hangschutt und Talfüllungen aus, sie transportierten das Material aber nur über relative kurze Strecken. Daher findet man in Moränen typischerweise unsortierte, kaum gerundete Komponenten, das Moränenmaterial stammt vorwiegend aus der näheren Umgebung (Gletschereinzugsgebiet).

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

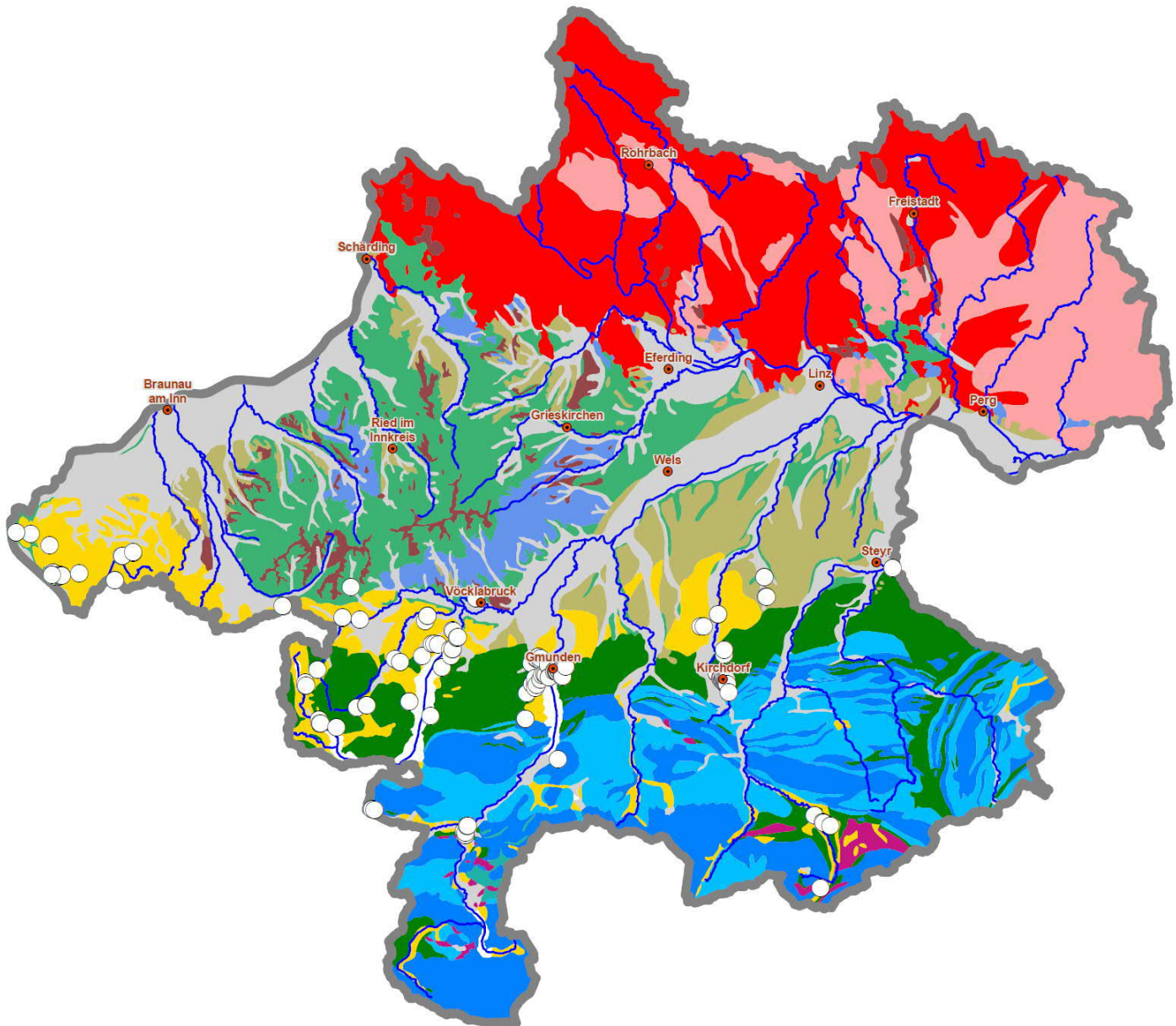
liegend (darunter): Kalkalpin, Flysch, tertiäre Schotter, Kohleführende Süßwasserschichten, Schlier i.A, lokal auch jeweils ältere quartäre Sedimente
hangend (darüber): jeweils jüngere quartäre Schotterfluren (Deckenschotter, Terrassen), Lösslehm, Deckschichten („Übergangshorizont“/Lehm), Seeton, Moor

Die durch die glaziale Eis- und Kiesüberlagerung besonders stark konsolidierte Grundmoräne wurde in keiner der vorliegenden Bodenuntersuchungen angetroffen.

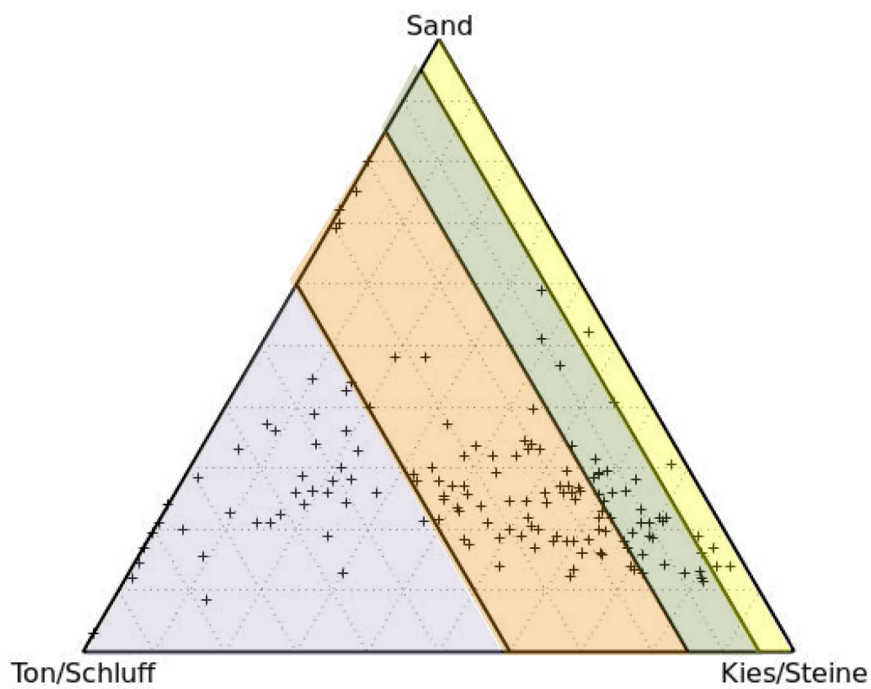
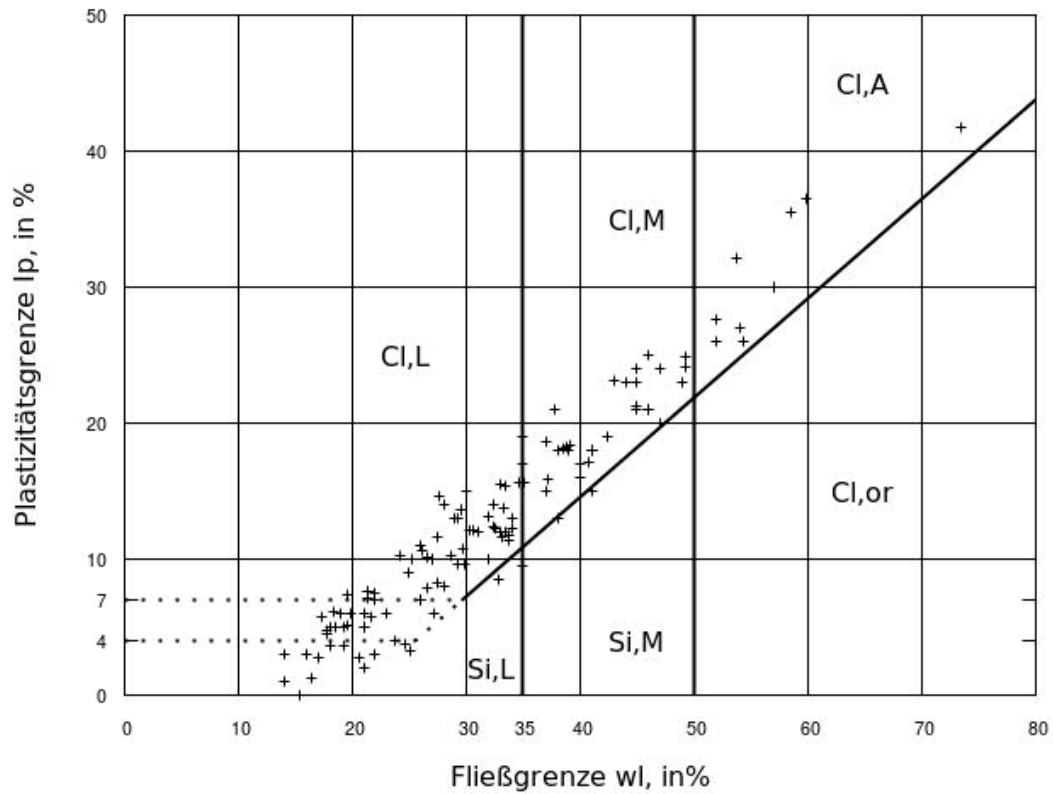
##### Verwitterung/Charakteristika

- feinstoffreiche, unklassierte Korngemische mit Blöcken
- mächtige Verwitterungsdecke
- häufig konglomerierte Abschnitte
- mögliche Ausbildung von Geologischen Orgeln (Verkarstungserscheinungen, Lösungshohlräume/Erdfall)
- lokal begrenzte Wasserführung in kiesigen Bereichen, keine großräumig zusammenhängenden Grundwasserkörper und
- lokal wasserstauende Bereiche (kaum Versickerung)
- Grundmoräne durchwegs grundwasserstauend, dicht

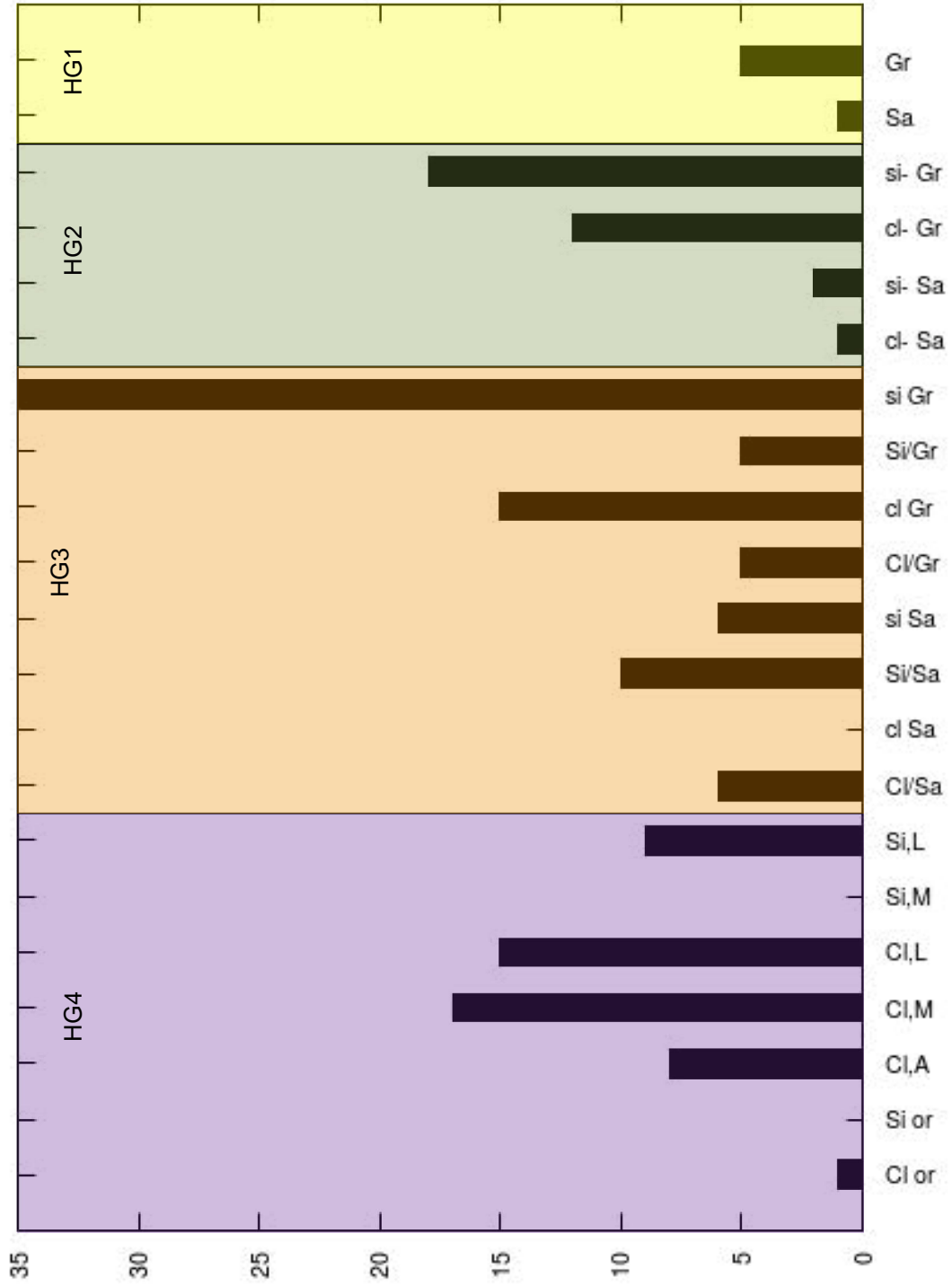
### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 8



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der Moräne







C.) Geotechnische Betrachtung der Moräne  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 176)

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	4%
2. 5 - 15% Feinteile	19%
3. 15 – 40% Feinteile	48%
4. > 40% Feinteile	29%

Gruppenanteile über 10%	
si Gr	21%
si' Gr	11%
Cl, M	10%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend heterogene, feine, gemischtkörnige Böden (bei oberflächennahen, feinkörnigen Proben wurden tondominierte Feinteile festgestellt).

*Anmerkung: Bei drei Cl, A bzw. Cl, M Böden wurde 16 – 36% Tonanteil mit Hinweis auf hohen Flyschanteil im glazialen Sediment vermerkt.*

Scherparameter

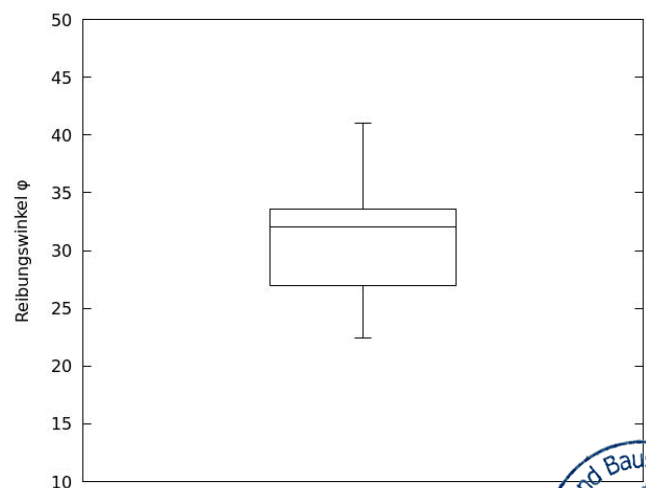
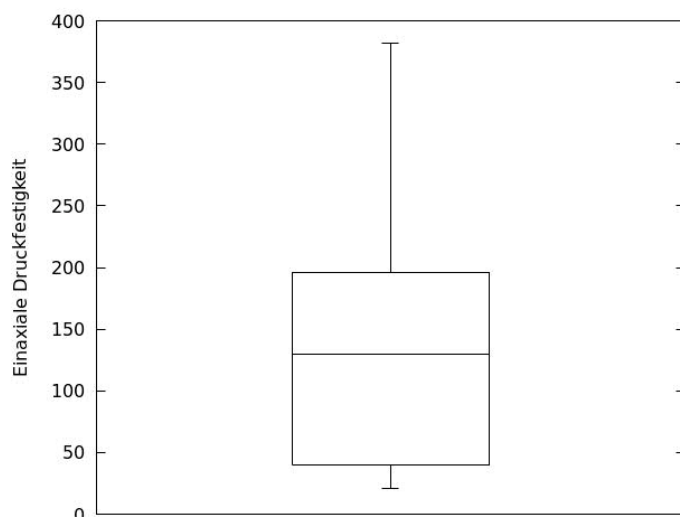
Aus 20 Rahmenscherversuchen (Kornanteil < 2mm) wurden folgende Parameter ermittelt:

$\phi'_{22}$  - 41°, Mittelwert 31°, s 4,8° (hohe Streuung wegen heterogene Kornzusammensetzung)

Interquartilbereich 27 – 34°, Median 33°

Geringe Werte von 22 und 23° lagen bei Cl, M und Cl, L vor, grobkörnige Proben zeigten 41 und 40°.

Einaxiale Druckfestigkeit 20 - 380 kN/m<sup>2</sup> (Median 130 kN/m<sup>2</sup>, Interquartilbereich von 40 – 200 kN/m<sup>2</sup>) → geringe bis mittlere undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2.



**6.4.6. GIE 9 GÜNZ UND MINDEL: ÄLTERE DECKENSCHOTTER, JÜNGERE DECKENSCHOTTER, AUCH KREMSMÜNSTERER NAGELFLUH, TERRASSENSEDIMENTE, FLUVIOGLAZIALE ABLAGERUNGEN MEIST MIT LÖSS/LÖSSLEHMDECKE**

*A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

Genese/Entstehung

zwischenzeitliche Schmelzwasserströme erodierten Material aus den jeweils älteren Kies-Sand-Akkumulationen (zB Moränen), transportierten es weiter und lagerten es in der Folge wieder als neue Schotterfluren ab.

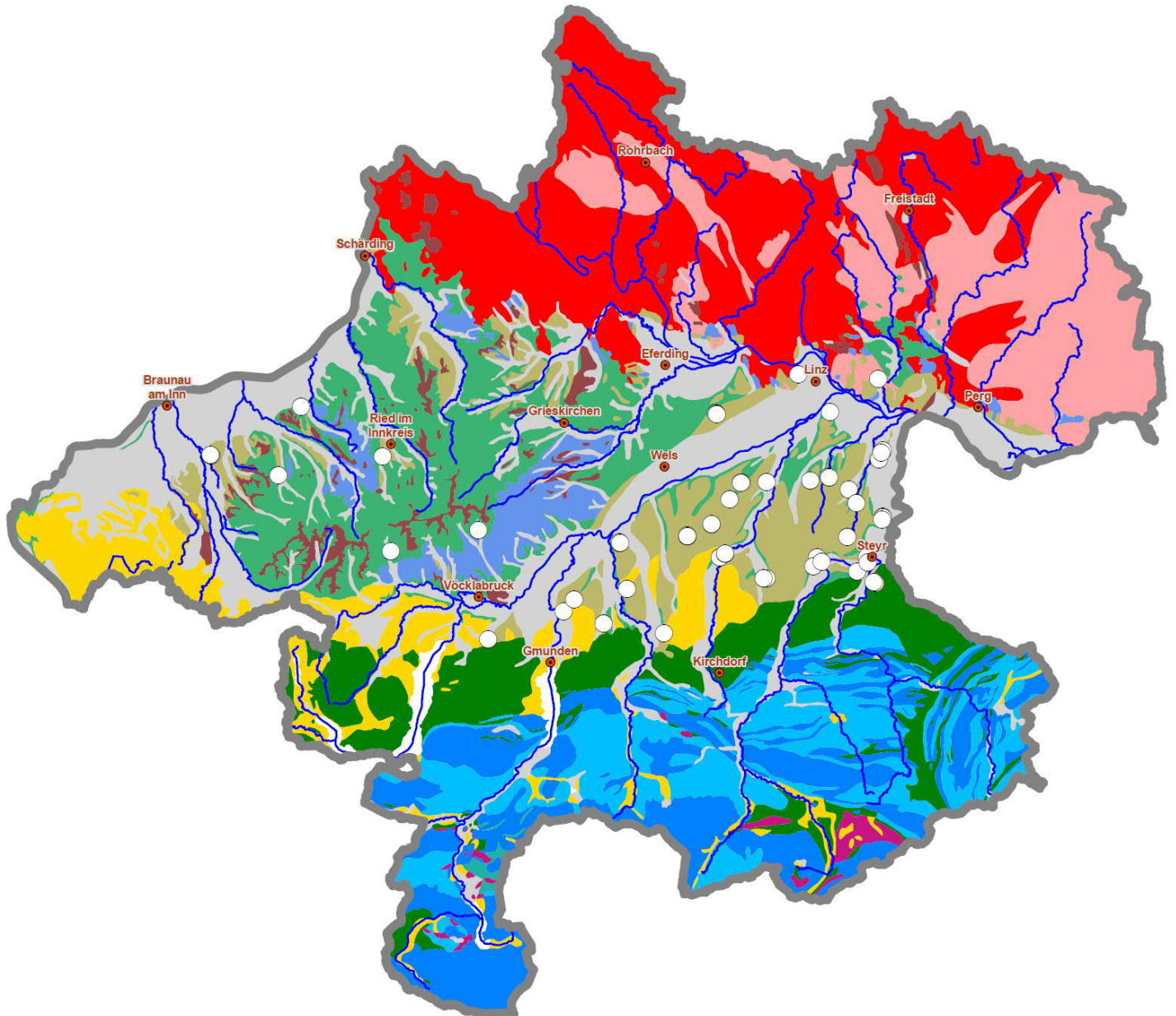
Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): kristalliner Sockel, Kalkalpin, Flysch, tertiäre Schotter, Kohleführende Süßwasserschichten, Schlier i.A, lokal auch jeweils ältere quartäre Sedimente
hangend (darüber): jeweils jüngere quartäre Schotterfluren (Deckenschotter, Terrassen), Lösslehm, Deckschichten

Verwitterung/Charakteristika

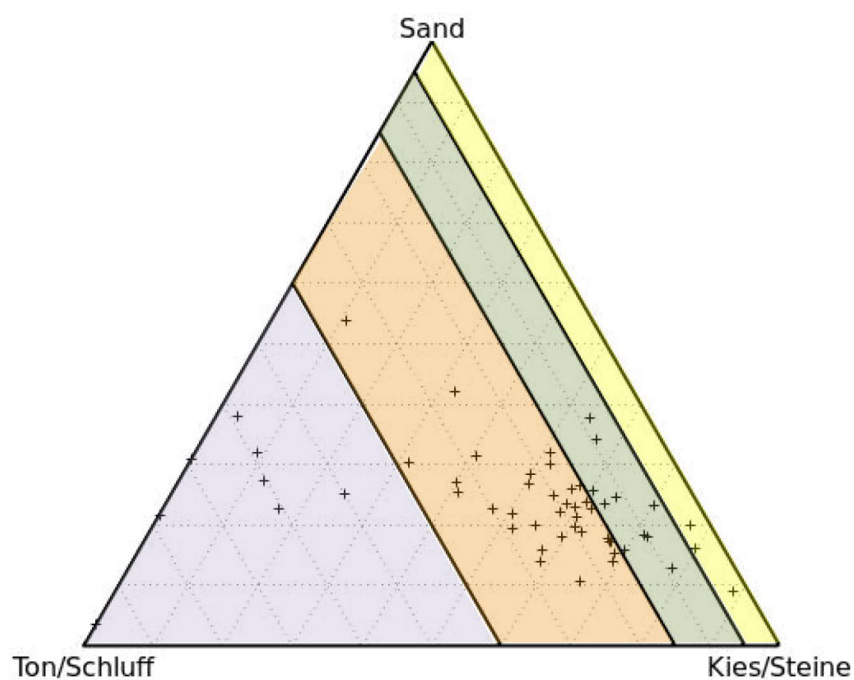
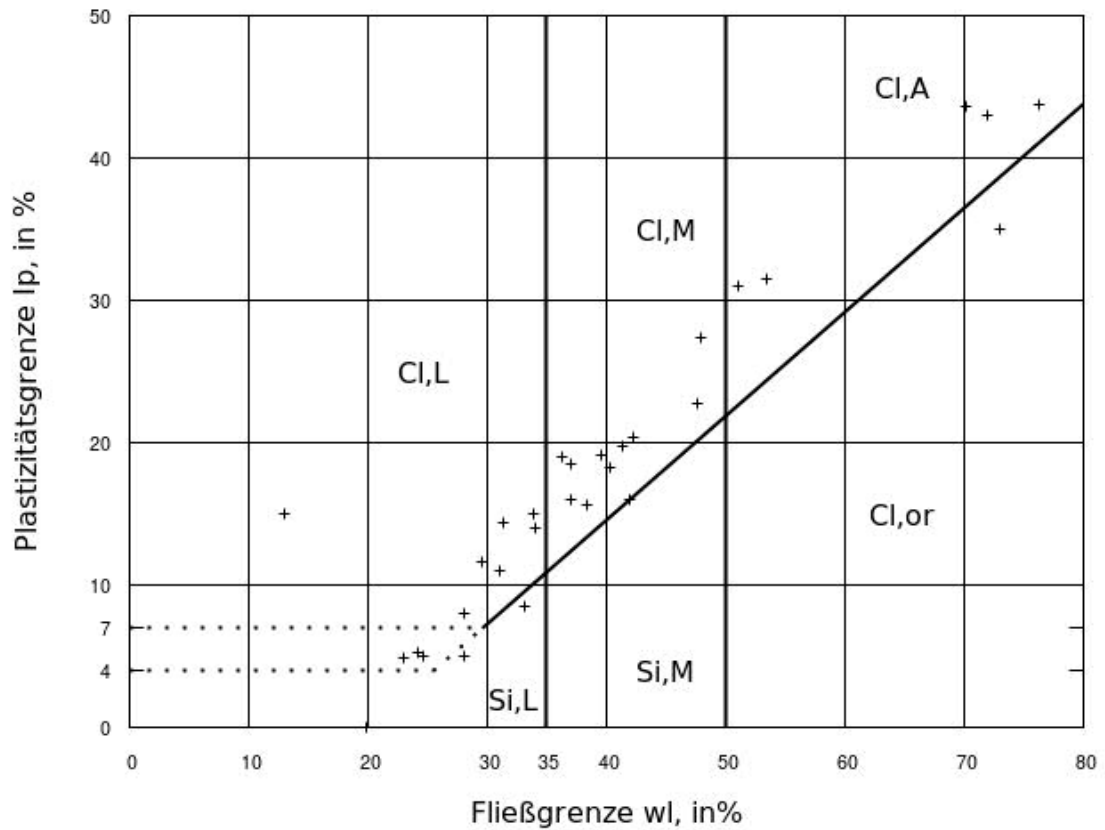
- meist mit mehrere Meter mächtiger Löss- oder Lösslehmdecke
- „Pechschotter“
- häufig konglomerierte Abschnitte entlang alter Oberflächen, die mehrere Meter mächtig sein können (wie etwa auch die Kremsmünsterer Nagelfluh)
- Verkarstungserscheinungen: Lösungshohlräume (Geologische Orgeln, Erdfälle): zB Mattigtal, Ager, Traun-Enns-Platte)
- durch Weitertransport zunehmend besserer Kornrundungsgrad (als etwa in Moränen)

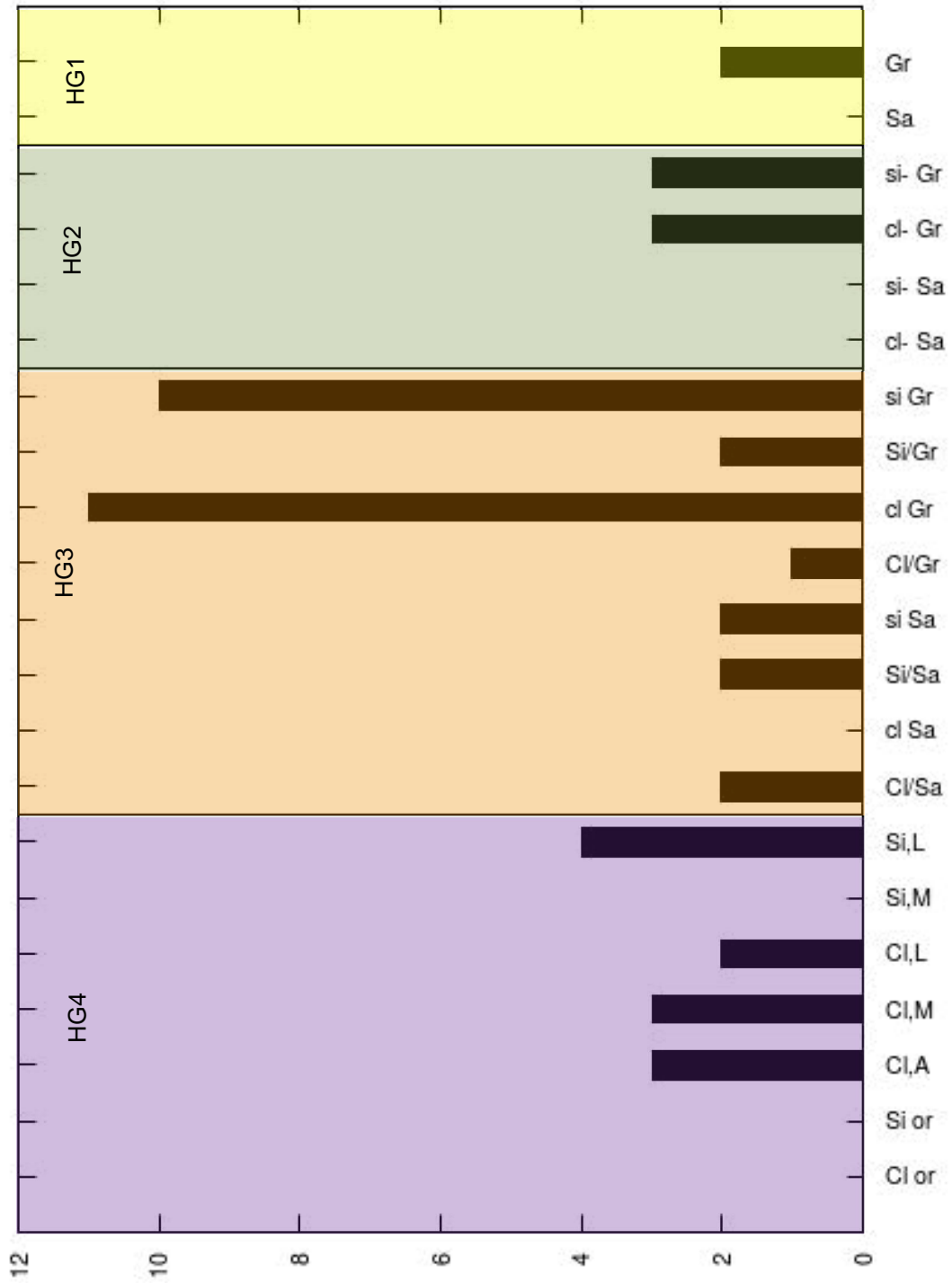
### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 9



81

B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der Älteren und jüngeren Deckenschotter







*C.) Geotechnische Betrachtung der Älteren und Jüngeren Deckenschotter  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 66)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	4%
2. 5 - 15% Feinteile	12%
3. 15 – 40% Feinteile	60%
4. > 40% Feinteile	24%

Gruppenanteile über 10%	
cl Gr	22%
si Gr	20%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend feine gemischtkörnige, kiesdominierte Böden.

Scherparameter  $\varphi'$

Im Rahmen von 6 Scherversuchen ergaben sich je nach Bodenart Werte von 34° (Gr) , 28° - 32° (gemischtkörnige Böden) und 18° (Cl, A).

5 Einaxiale Druckfestigkeiten ergaben einen Streubereich von 50 – 240 kN/m<sup>2</sup>. Eine Konglomeratprobe mit 53.000 kN/m<sup>2</sup> dokumentiert.

#### **6.4.7. GIE 10 RISS: HOCHTERRASSE, TERRASSESEDIMENTE, FLUVIOGLAZIALE ABLAGERUNGEN, MEIST MIT LÖSS/LÖSSLEHMDECKE**

##### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

##### Genese/Entstehung

Weitere Umlagerung durch neuerliche Schmelzwasserströme der älteren Kies-Sand-Akkumulationen (zB Moränen, Deckenschotter), transportierten es weiter und lagerten es in der Folge neuerlich als Terrasse ab.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

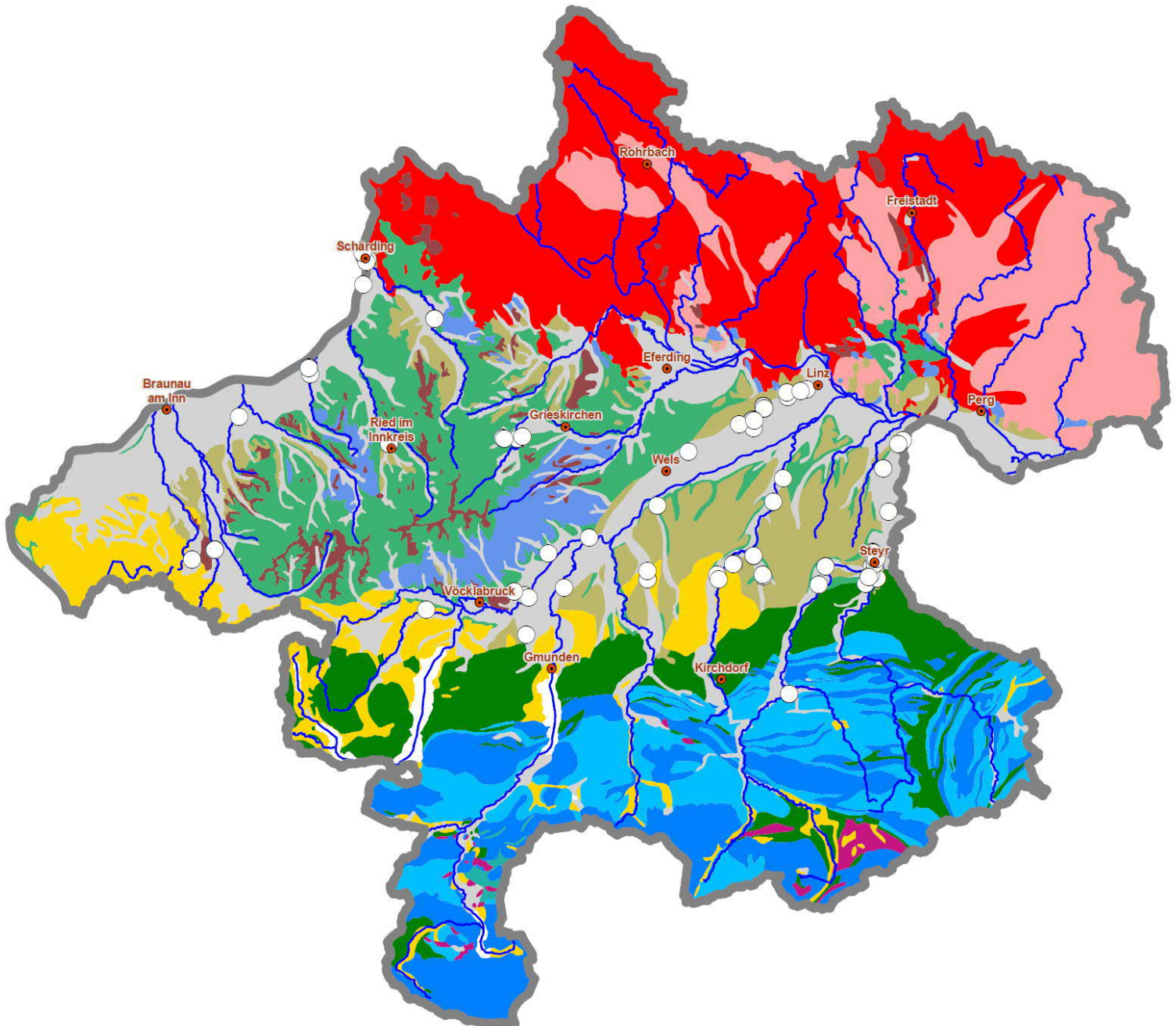
liegend (darunter): Kalkalpin, Flysch, tertiäre Schotter und Sande, Schlier i.A, jeweils ältere quartäre Sedimente wie Deckenschotter und Moränen
---

hängend (darüber): Löss/Lösslehm, Deckschichten
---

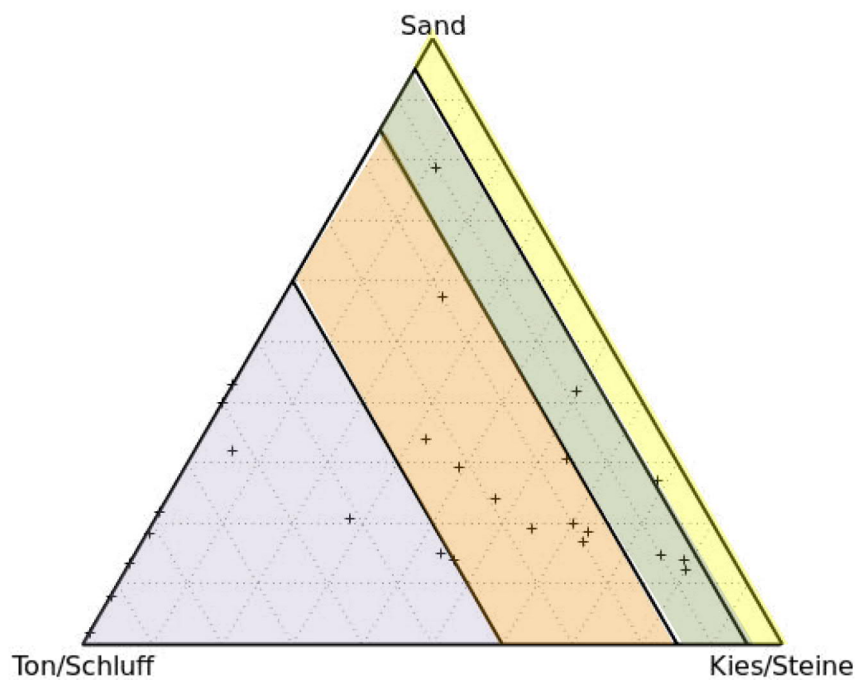
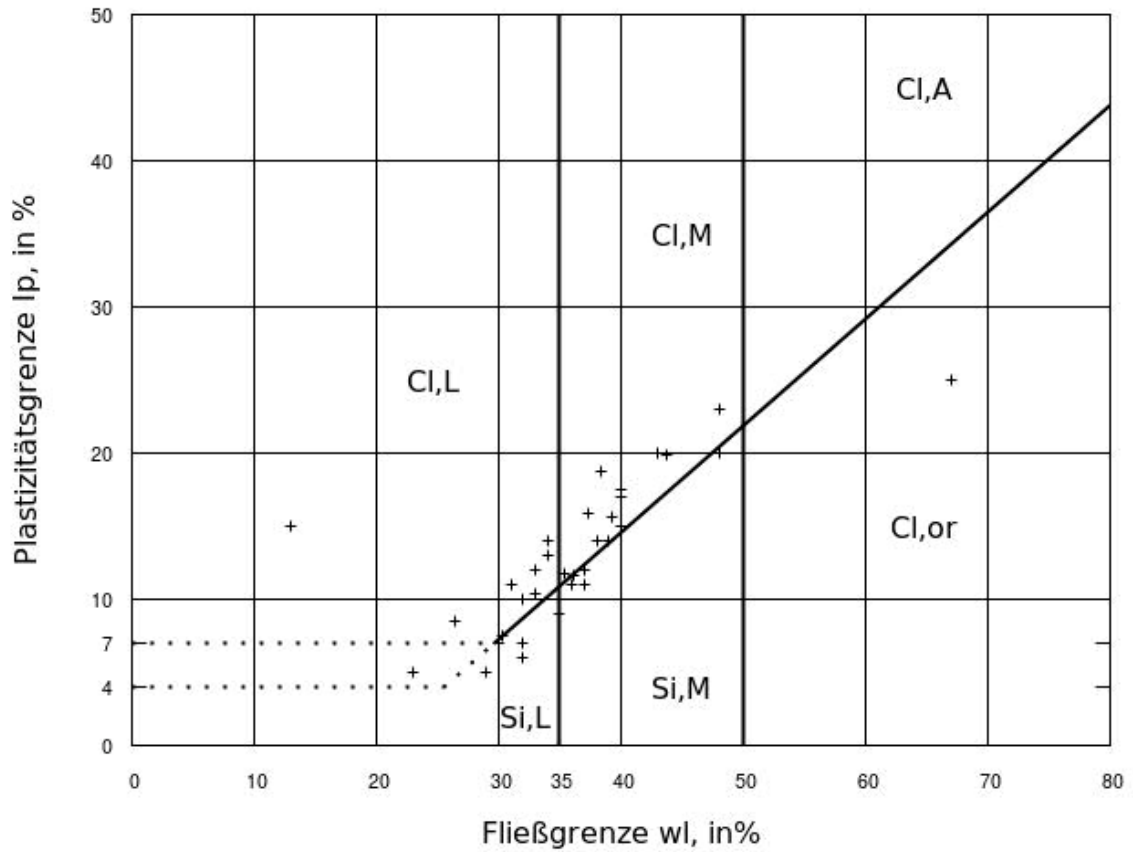
##### Verwitterung/Charakteristika

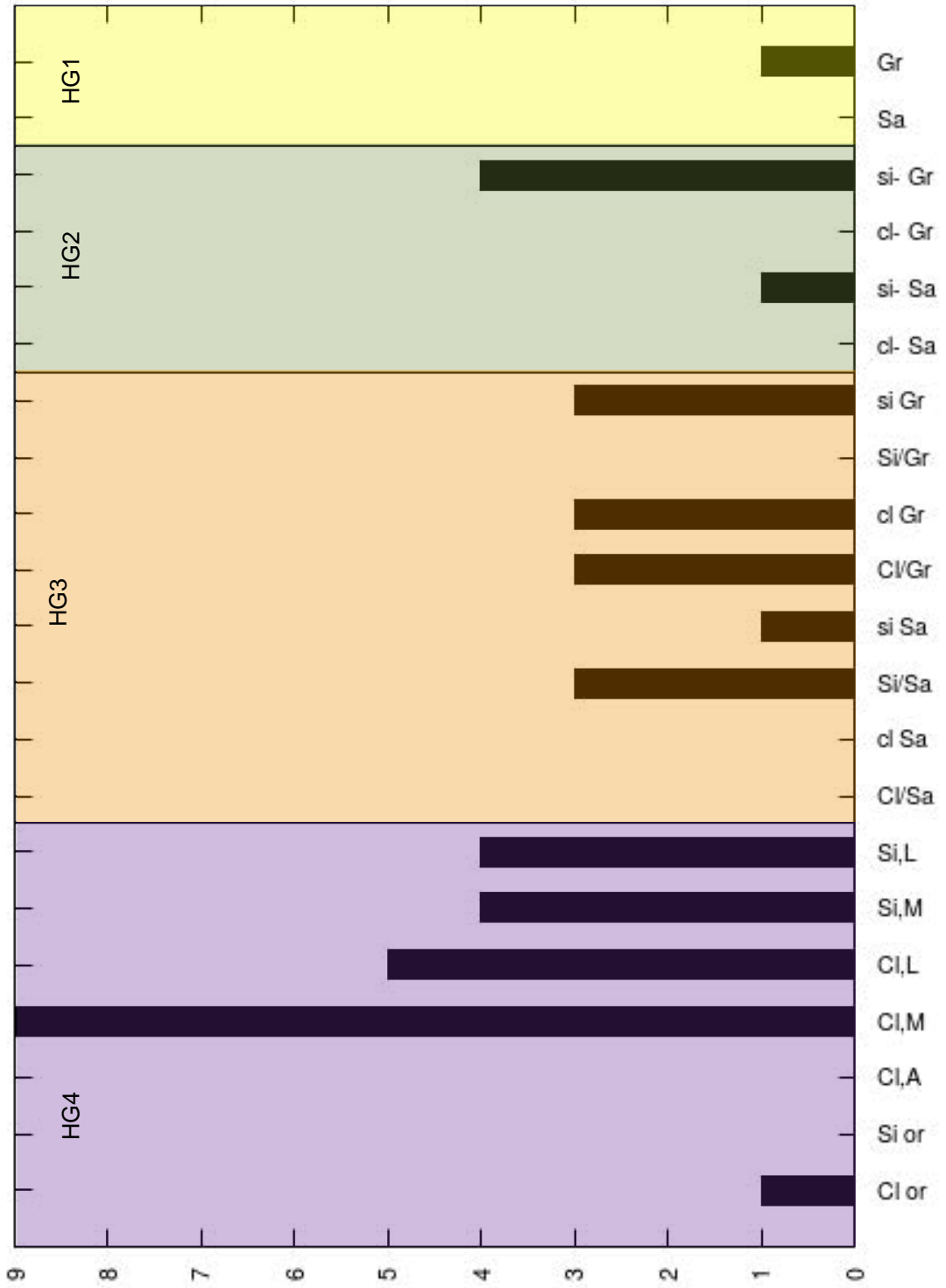
- meist mit mächtiger Löss- oder Lösslehmdecke (im Zentralraum oft bis 15 m Löss/Lösslehm!)
- meist überregional grundwasserführend (Traun-Enns-Platte, Pettenbachrinne)
- oft oberflächennahe konglomeratisch verkittet (besonders entlang von Flusseinschnitten wie Enns und Steyr, auch Pettenbach teilrandverkittet)
- außerhalb des Zentralraumes oft nur als kleinräumige Restterrassen vorhanden

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 10

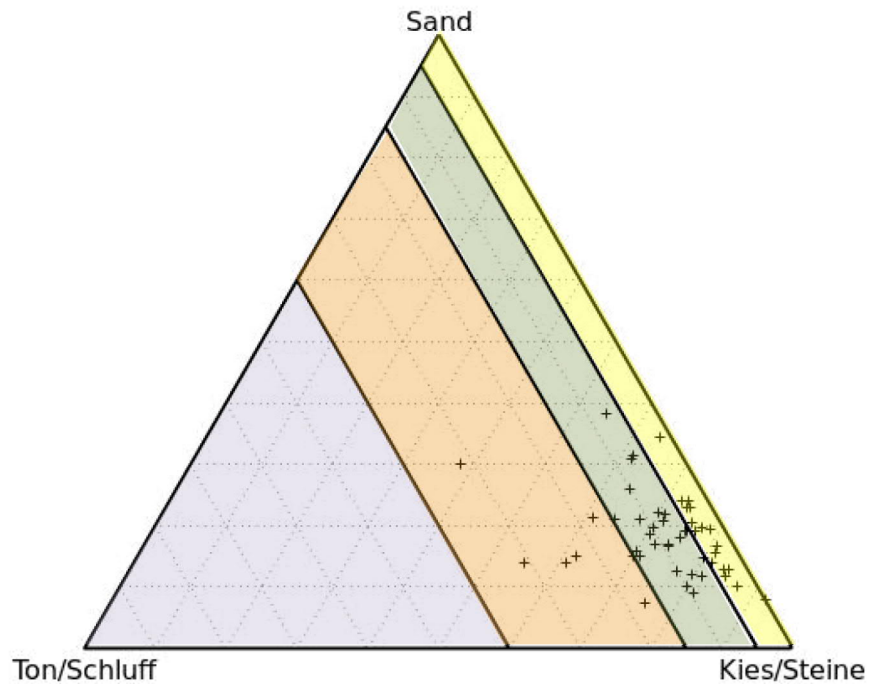
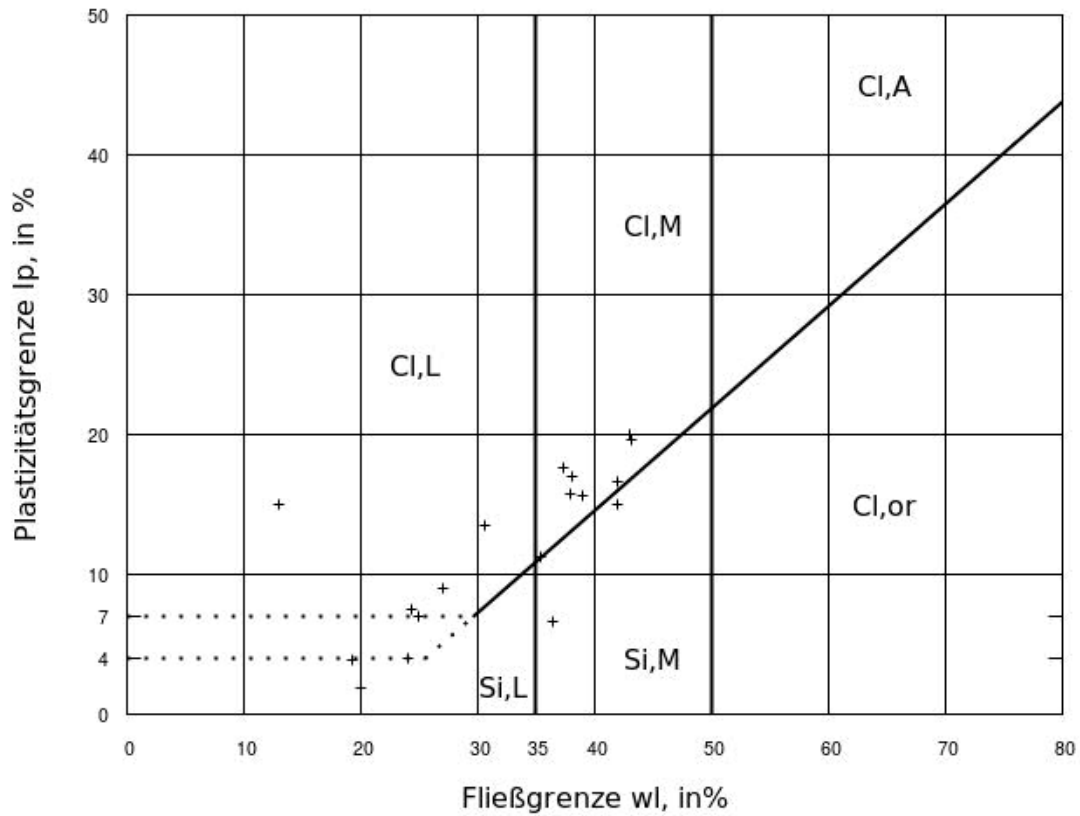


B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der verwitterten Hochterrassen

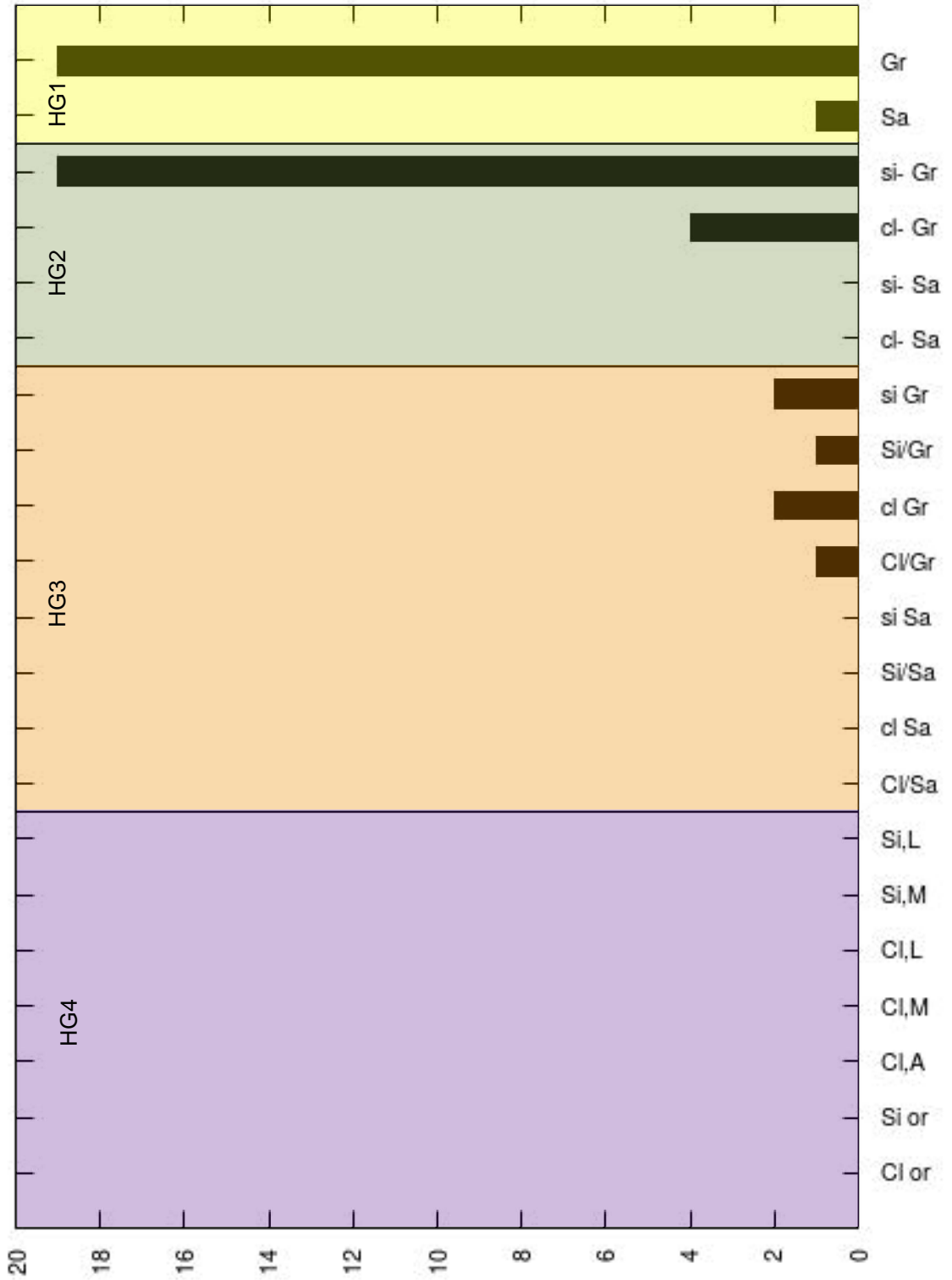




B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der unverwitterten Hochterrassen







*C1) Geotechnische Betrachtung der verwitterten Hochterrassen  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 42)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	2%
2. 5 - 15% Feinteile	12%
3. 15 – 40% Feinteile	31%
4. > 40% Feinteile	55%

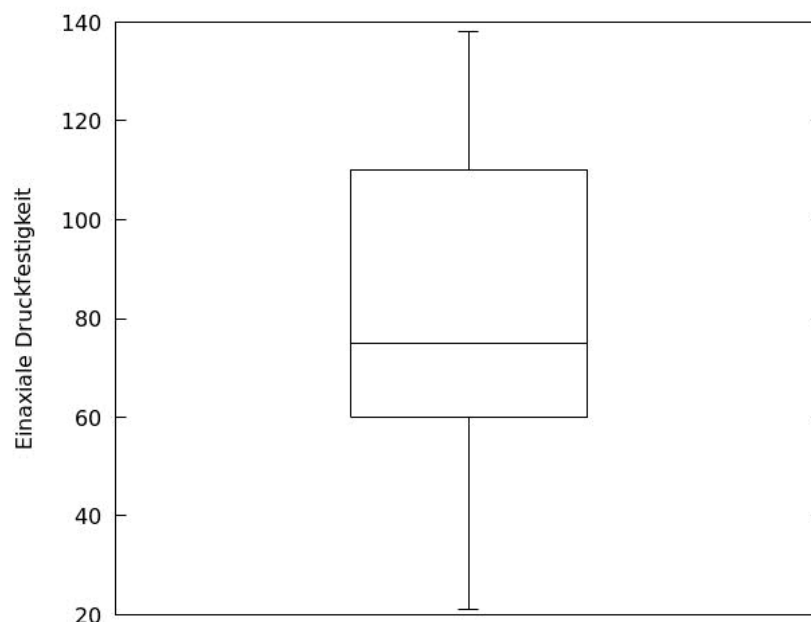
Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	21%
Cl, L	12%
Si, L	10%
Si, M	10%
si' Gr	10%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich vorwiegend um feine gemischtkörnige bzw. feinkörnige vor (Löß-Lehmdecke).

Scherparameter

Im Rahmen von 5 Rahmenscherversuchen ergaben sich Werte von 27° (Cl/Gr), 27° (si' Gr) 29° (Si, L) und 34° (Si/Sa).

13 einaxiale Druckfestigkeiten ergaben einen Streubereich von 25 – 140 kN/m<sup>2</sup>. Der Interquartilbereich wurde mit 60 – 110 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine geringe bis mittlere undrainierte Scherfestigkeit auf.



*C2) Geotechnische Betrachtung unverwitterten Hochterrassen  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 52)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	40%
2. 5 - 15% Feinteile	48%
3. 15 – 40% Feinteile	12%
4. > 40% Feinteile	0%

Gruppenanteile über 5%	
si' Gr	40%
Gr	38%
cl' Gr	8%

Bei den ausgewerteten Proben handelt sich um vorwiegend kiesdominierte grobkörnige Böden bzw. grobe gemischtkörnige Böden.

Scherparameter

Geringe Anzahl von Scherversuchen: 39° (Gr, großer Triax), 32° (Sa).

Einaxiale Druckfestigkeit ist hier nicht relevant.

#### 6.4.8. GIE 11 WÜRM: NIEDERTERRASSE, TERRASSESEDIMENTE, FLUVIOGLAZIALE ABLAGERUNGEN

##### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

##### Genese/Entstehung

Auch die Schmelzwässer der letzten Eiszeit erodierten neuerlich die älteren Kies-Sand-Akkumulationen (wie Moränen, Deckenschotter, Hochterrasse), transportierten das Material weiter und lagerten es in der Folge neuerlich als oft weitläufige Terrassen (zB Welser Heide, Linzer und Eferdinger Becken) ab.

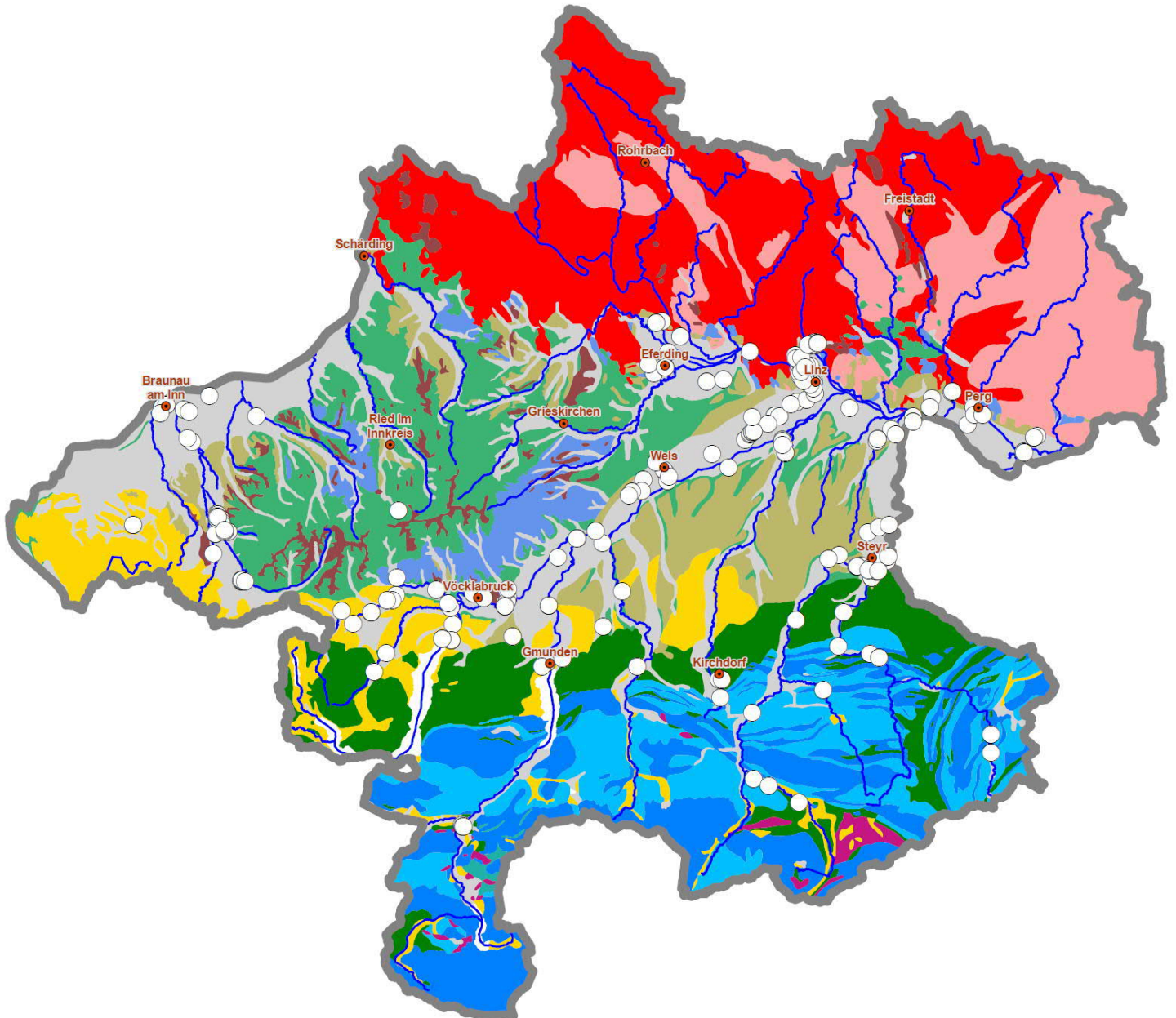
##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): Kalkalpin, Flysch, tertiäre Schotter und Sande, Schlier i.A,
hangend (darüber): junge Talfüllungen, Ausedimente

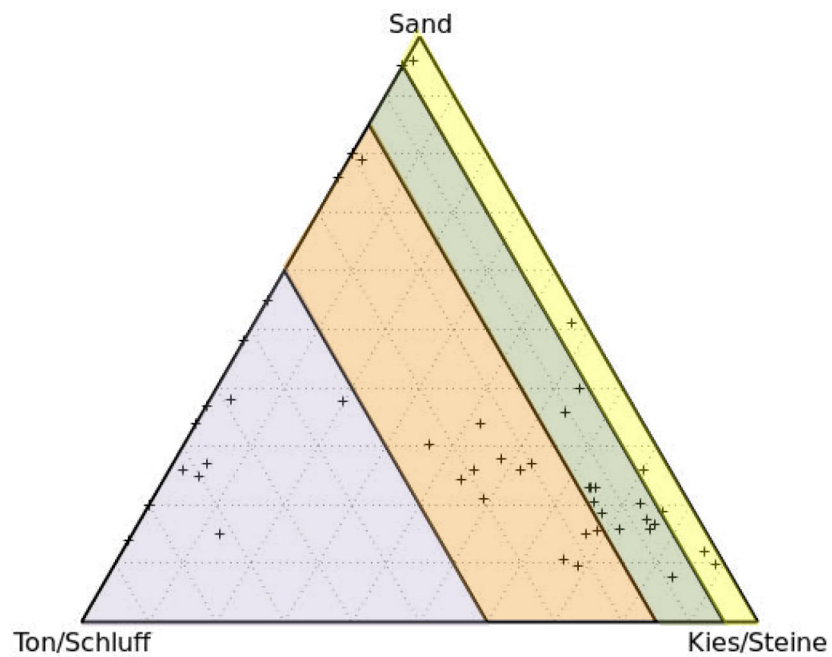
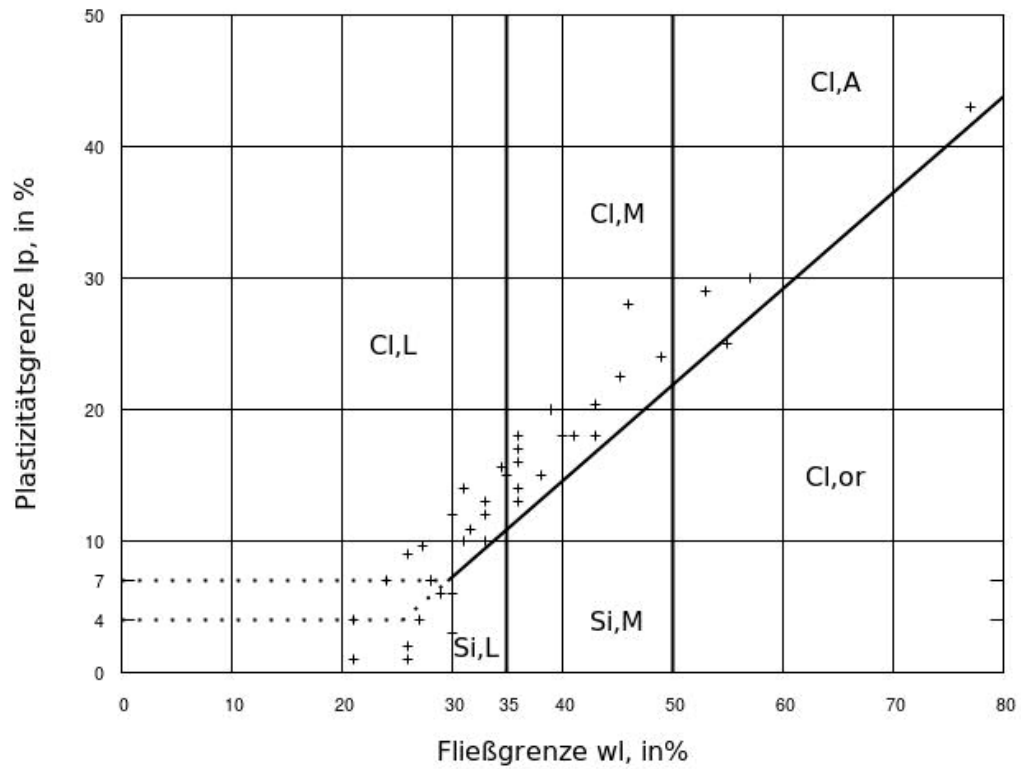
##### Verwitterung/Charakteristika

- keine Lösslehmdecke, meist keine oder nur sehr geringmächtige Verwitterungdeckschicht,
- teilrandverkittet in kalkreichen lokalen Abschnitten, Konglomeratblöcke können sich vom unverkitteten Terrassenbereich lösen (siehe Felssturz in Wohngebiet Gmunden/Pinsdorf entlang Traunfluß)
- entlang der großen Flußläufe wie Donau oder Traun findet man darüber rezente Ablagerungen wie Ausedimente und Junge Talfüllungen (Talrandzonen)
- meist überregional grundwasserführend (zB Traun-Enns-Platte)
- meist tief ausgeschürft bis zum tertiären Untergrund (zB Älterer Schlier entlang Traun-Enns-Platte)

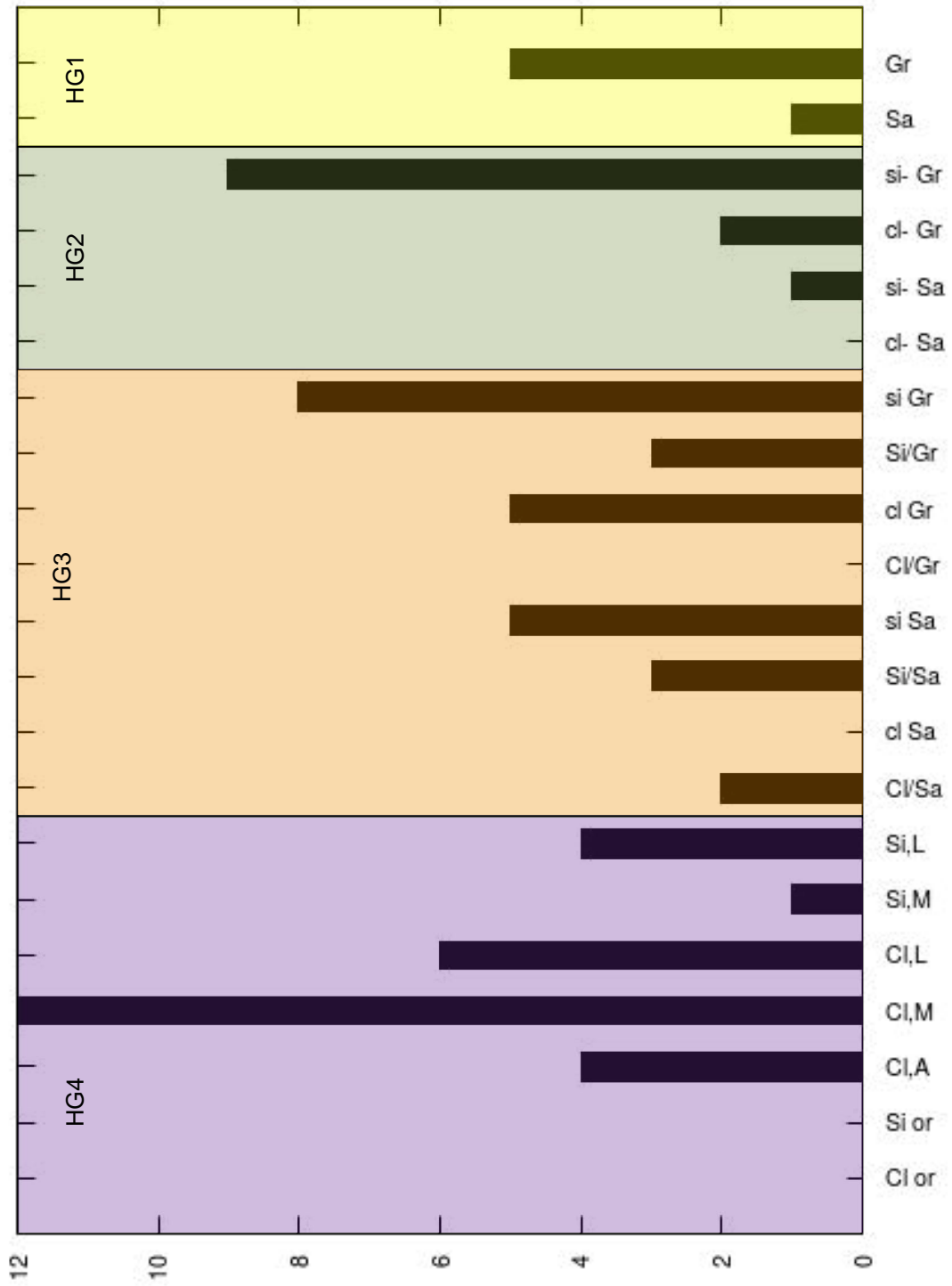
### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 11



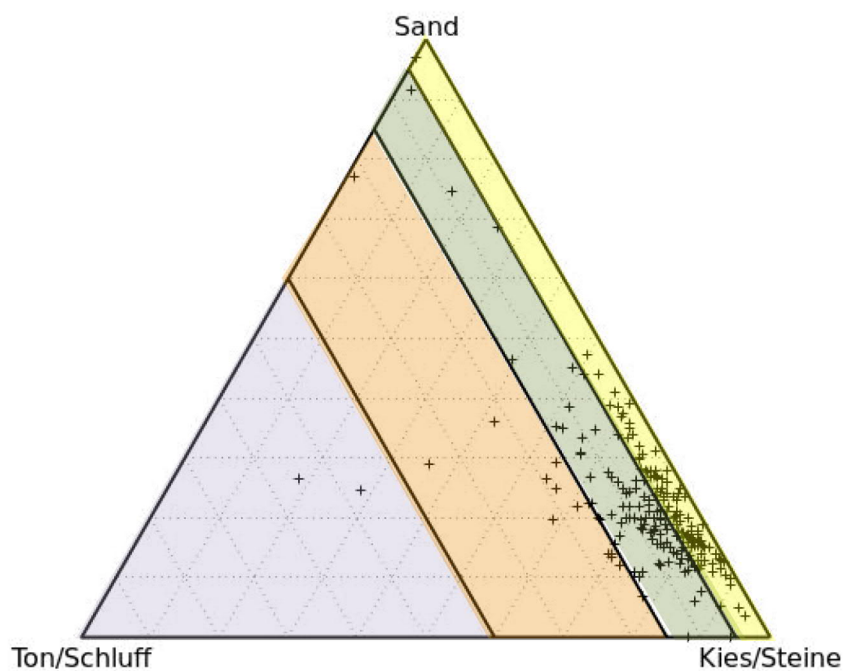
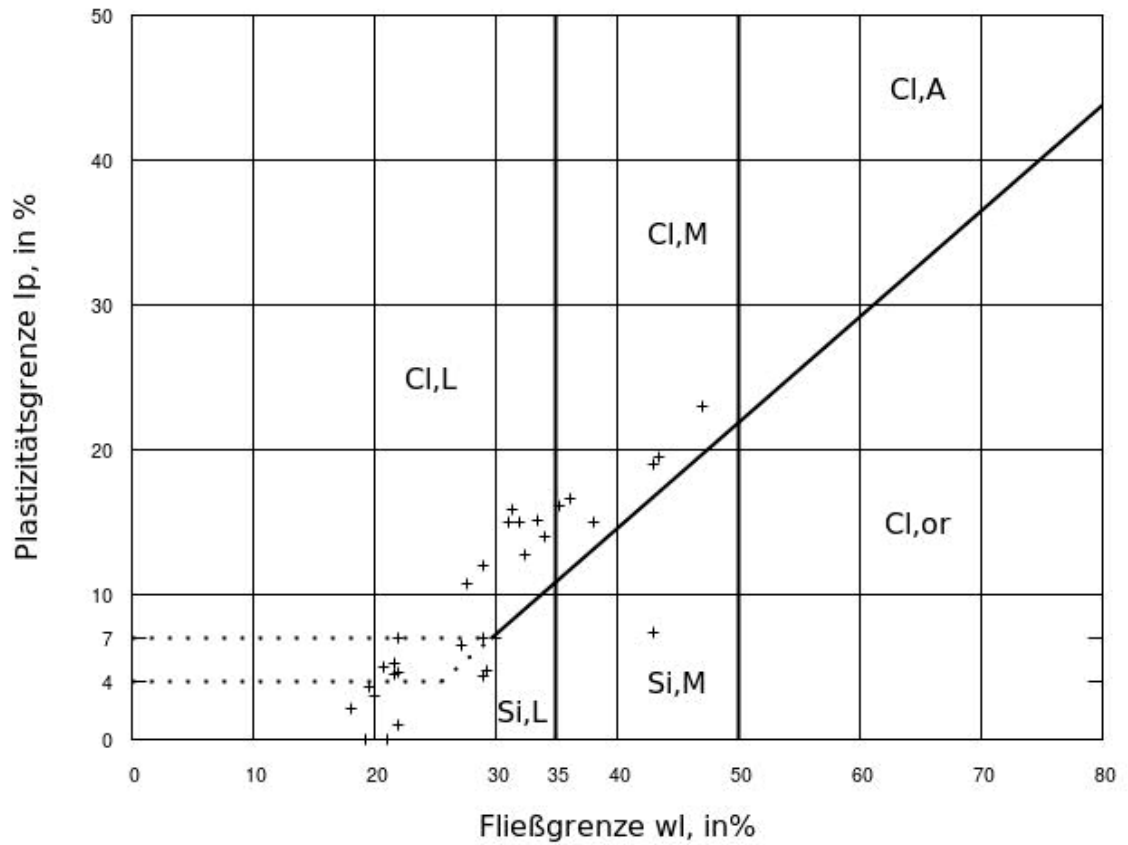
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der verwitterten Niederterrasse

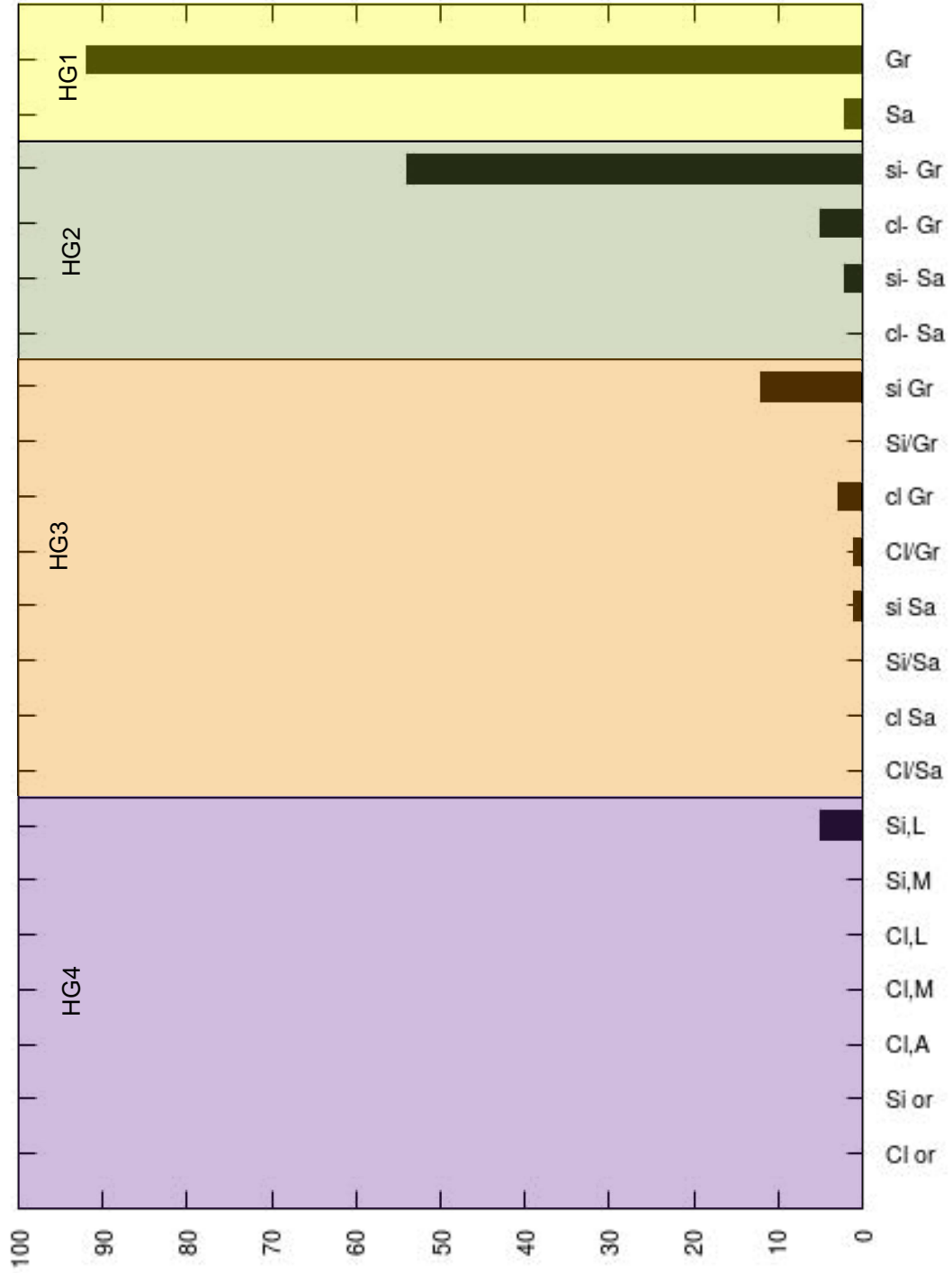






B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der unverwitterten Niederterrasse





*C1) Geotechnische Betrachtung der verwitterten Niederterrasse  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 71)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	8%
2. 5 - 15% Feinteile	17%
3. 15 – 40% Feinteile	37%
4. > 40% Feinteile	38%

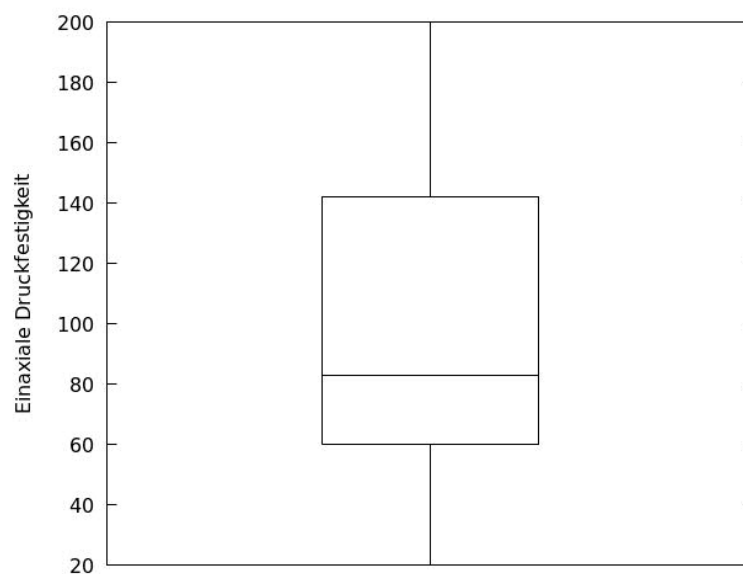
Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	17%
si' Gr	13%
si Gr	11%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um heterogene Kornverteilung mit stark wechselnden Feinanteilen.

Scherparameter

Keine repräsentativen Scherversuche vorhanden. Nur 1 Rahmenscherversuch für Si Gr 34°

Einaxiale Druckfestigkeit 20 - 200 kN/m<sup>2</sup>, Interquartil 60 – 140 kN/m<sup>2</sup> → gering bis mittlere undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2.



*C2) Geotechnische Betrachtung der unverwitterten Niederterrasse  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 216)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile	Gruppenanteile über 10%	
1. 0 - 5% Feinteile	53%	Gr	52%
2. 5 - 15% Feinteile	33%	si' Gr	31%
3. 15 – 40% Feinteile	14%		
4. > 40% Feinteile	0%		

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um eine vorwiegend grobkörnige bis grob-gemischtkörnige Klassifizierung.

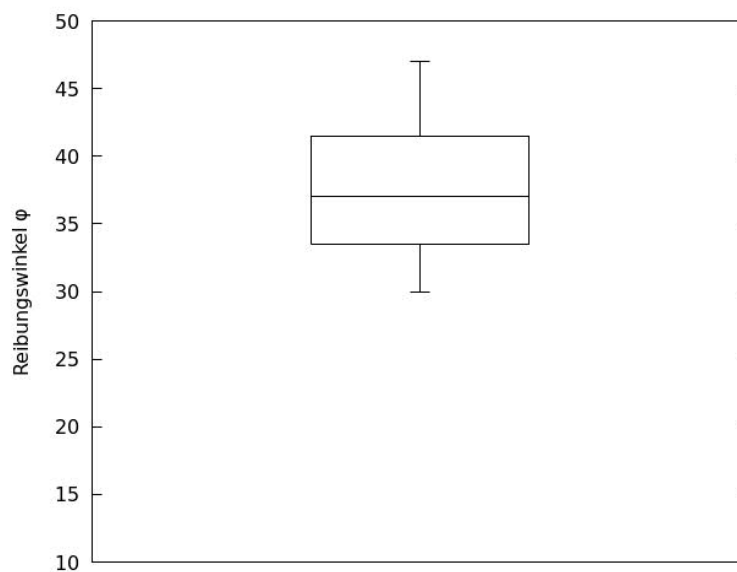
Scherparameter

Aus 10 Proben (große Triax, Rahmenscherversuche)

$\varphi'$  30 – 47°,

*Anmerkung: 30° bei Sa Probe/47° bei Gr-Probe (großer Triax)*

Einaxiale Druckfestigkeit nicht relevant.



#### 6.4.9. GIE 12 SEESSEDIMENTE/ "SEETONE"

##### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

In der Literatur wird immer wieder der Begriff See"tone" verwendet. Bei diesen Seeablagerungen überwiegt bei den untersuchten Proben aus OÖ tonige Zuordnung.

##### Genese/Entstehung

in eiszeitlichen Schmelzwasser-„Staubecken“ entstandene feinkorndominierte Stillwasser-Ablagerungen

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

liegend (darunter): im Innviertel häufig auf tertiären kohleführenden Schichten abgelagert, aber auch auf glazialen Kiesen, Grundmoränen
--

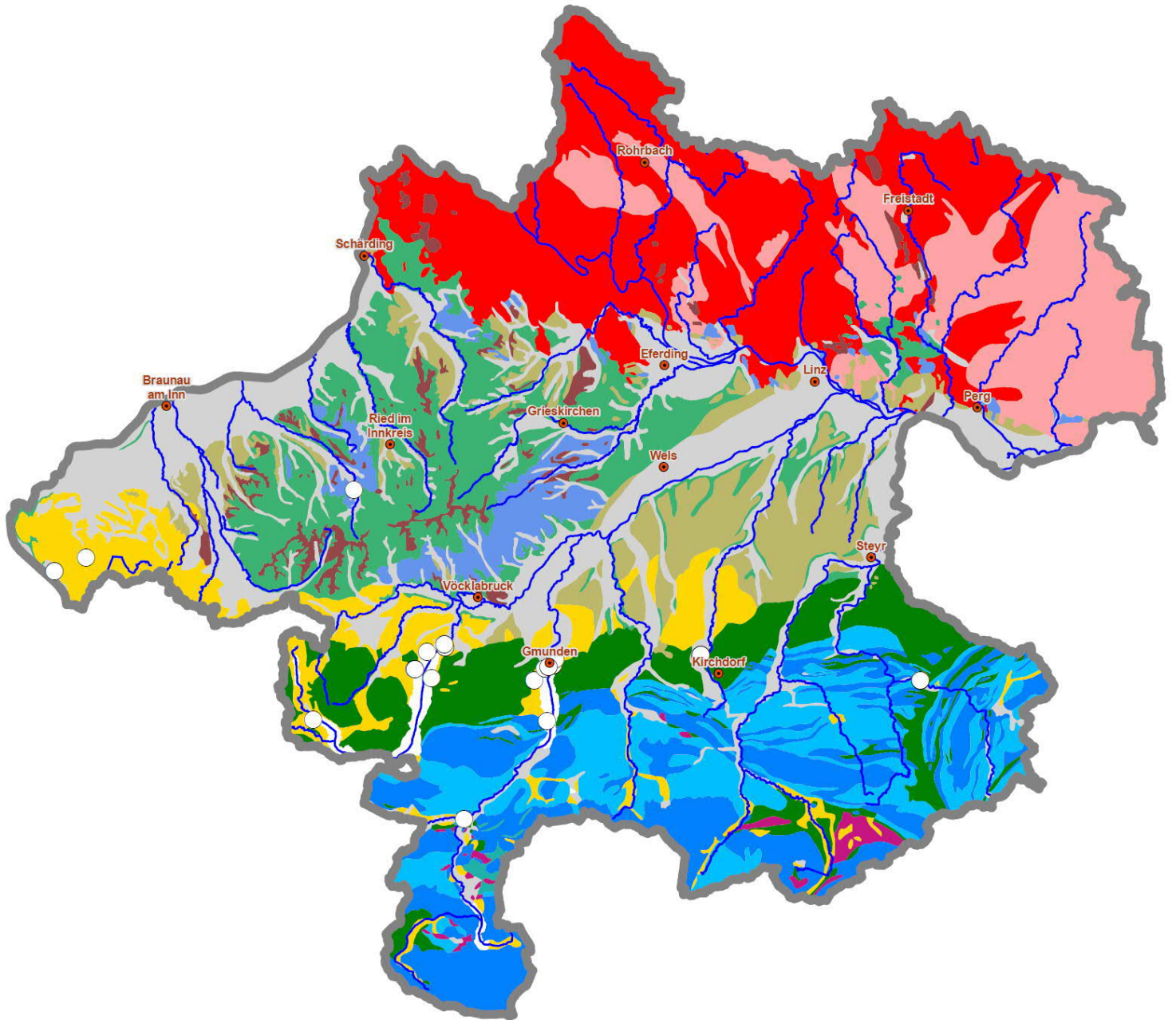
hangend (darüber): (Löss)Lehm oder auch Moränen; lokal auch Wechsellagerungen zwischen Seetonen und Grundmoränen, je nach Alter der Gletschervorstöße, oft mit Torf oder Moor überlagert
--

##### Verwitterung/Charakteristika

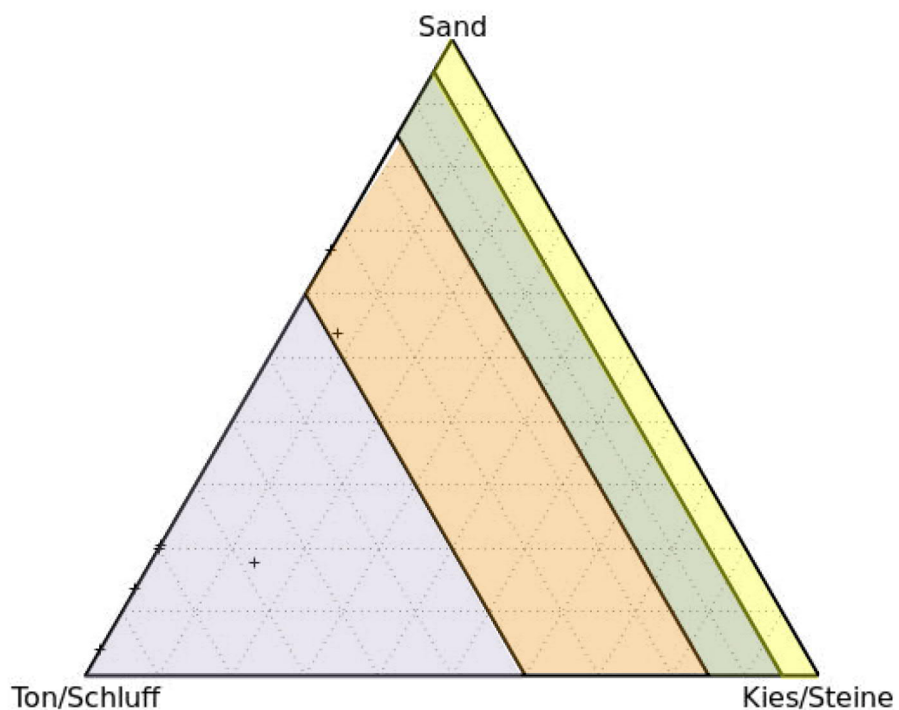
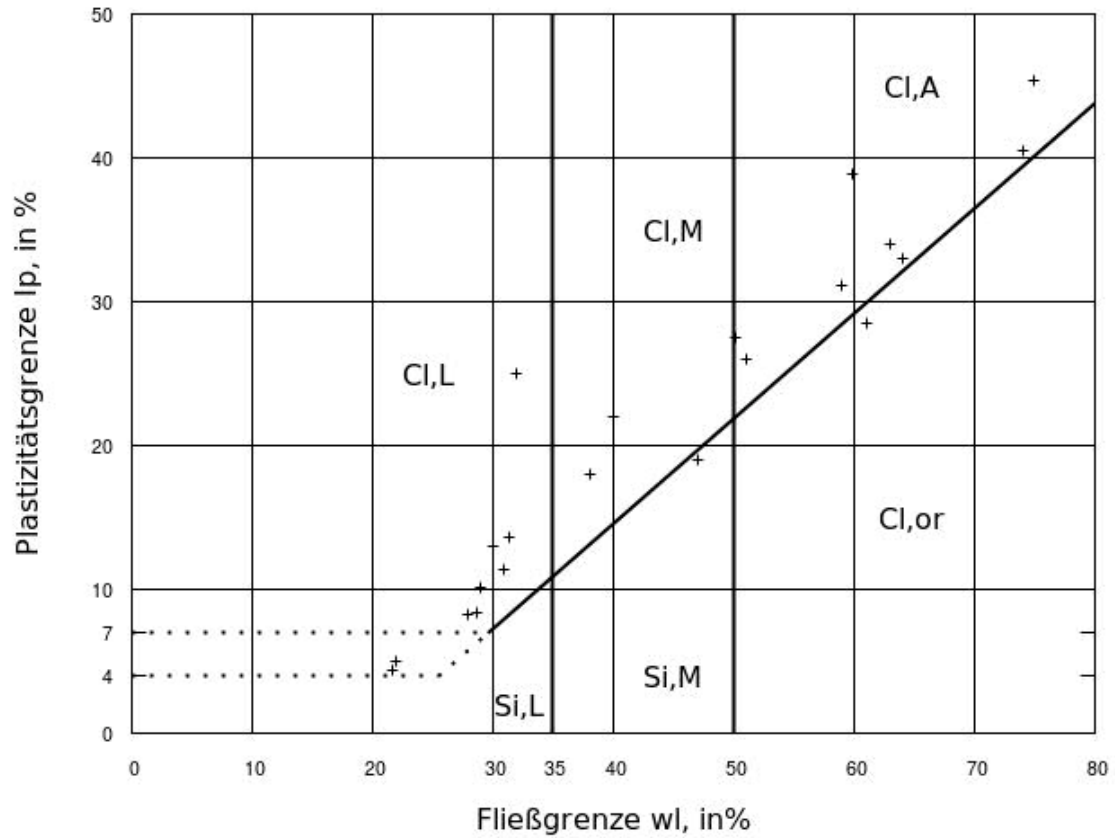
- meist gebänderte Tone und Schluffe
- kaum oberflächennahe, daher meist nicht verwittert
- grundwasserstauend, daher oft wassergesättigt
- weich bis steif
- lokal höherer Organikanteil
- häufig Torfauflage

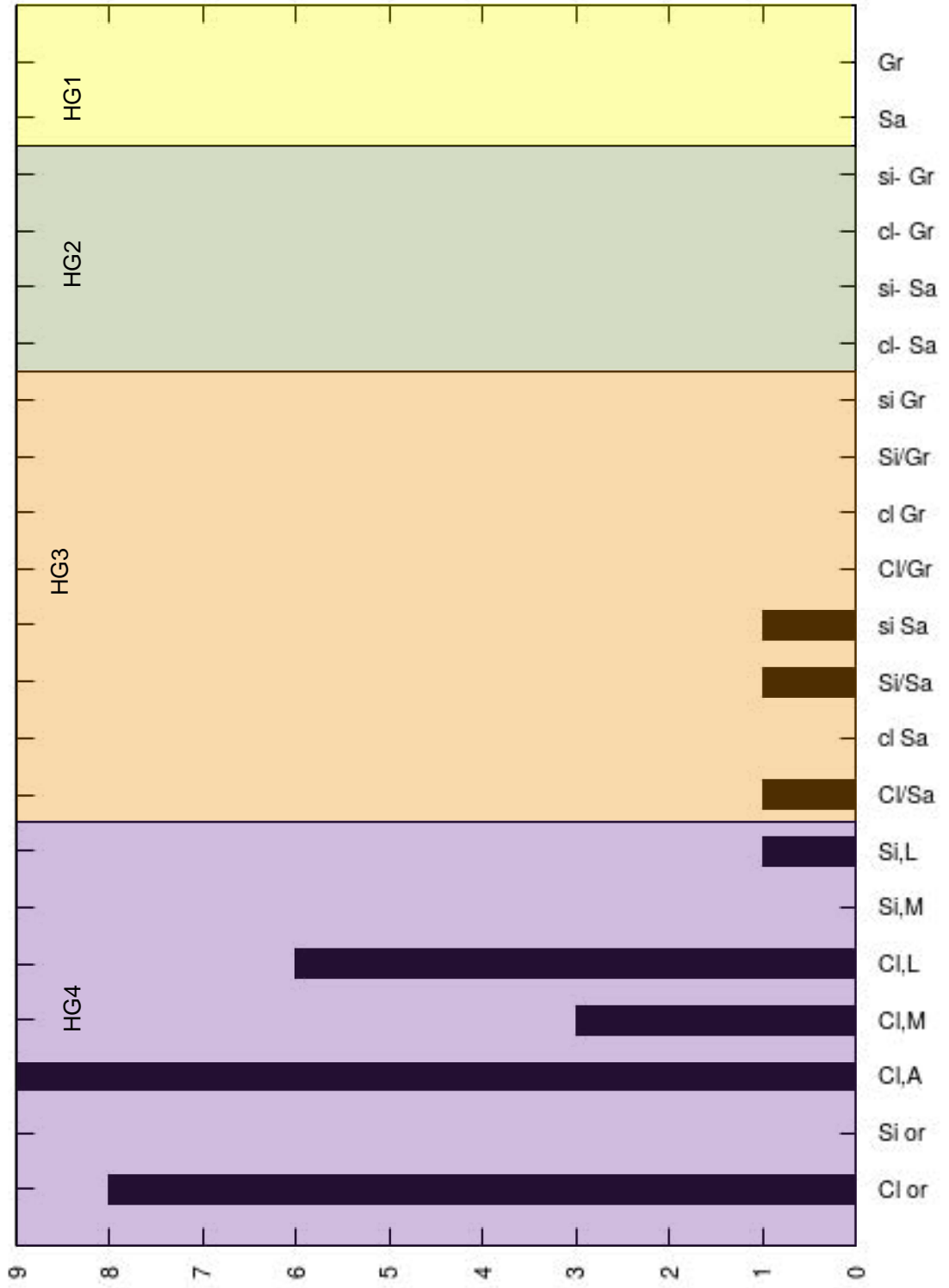


### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 12



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der Seesedimente





*C.) Geotechnische Betrachtung der Seesedimente  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 31)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile	Gruppenanteile über 10%	
1. 0 - 5% Feinteile	0%	Cl, A	30%
2. 5 - 15% Feinteile	0%	Cl or	27%
3. 15 – 40% Feinteile	10%	Cl, L	20%
4. > 40% Feinteile	90%	Cl, M	10%

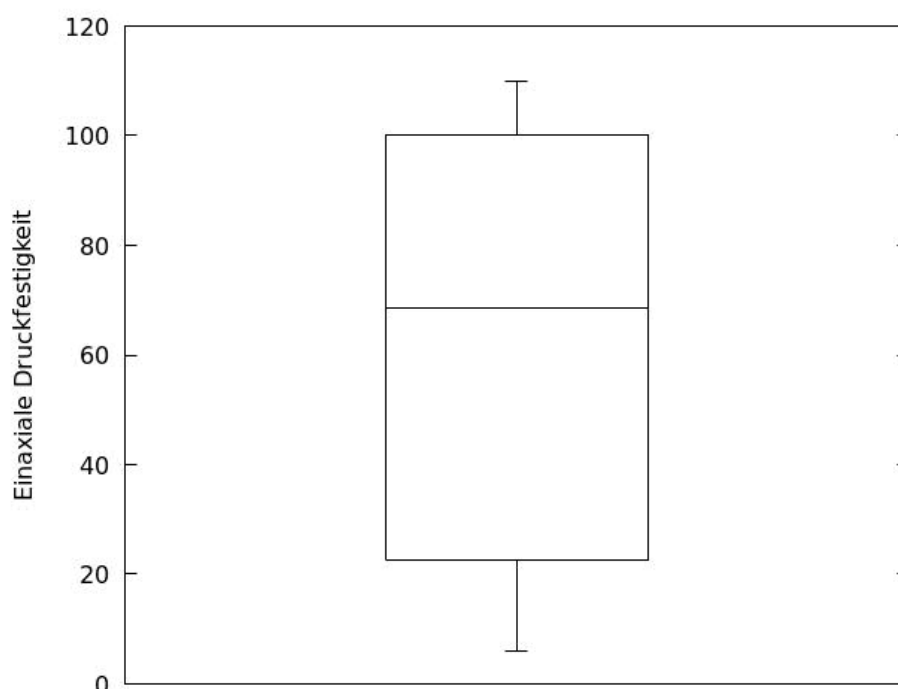
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend feinkörnige, ausgeprägt plastische Tone mit Hinweisen auf organischen Anteilen (Konsistenz: steif bis breiig vermerkt).

Scherparameter

Keine repräsentativen Scherversuche vorhanden.

Einaxiale Druckfestigkeit ergab einen Streubereich von 10 - 110 kN/m<sup>2</sup>.

Der Interquartilbereich wurde mit 20 - 100 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine sehr geringe bis geringe, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



#### **6.4.10. GIE 13 TALFÜLLUNGEN, JUNGE FEINE BIS GROBKLASTISCHE SEDIMENTE, UMLAGERUNGSSSEDIMENTE, TALFÜLLUNG, SCHWEMMFÄCHER**

##### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

Zu den Talfüllungen wurden wegen ihrer ähnlichen Entstehung und Zusammensetzung auch Schwemmfächer dazugezählt. Nicht einbezogen wurde hingegen Hangschuttmaterial, dieses eine bekannt geringe Konsolidierung aufweist.

##### Genese/Entstehung

Diese jüngsten Ablagerungen überdecken sämtliche nahe der Oberfläche anstehenden geologischen Formationen.

Sie entstanden aus den direkt im Umfeld vorkommenden Ablagerungen durch Abtrags und Umlagerungsvorgänge und widerspiegeln deren Zusammensetzung im eigenen Komponentenspektrum.

Das heißt u.a., dass sich etwa in einem feinkorndominierten Umland die Talfüllungen vorwiegend aus tonig-schluffigen oder sandigen Sedimenten zusammensetzen, während angrenzende Schotterformationen die Talfüllungen mit entsprechendem Anteil an Kieskomponenten versorgen.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

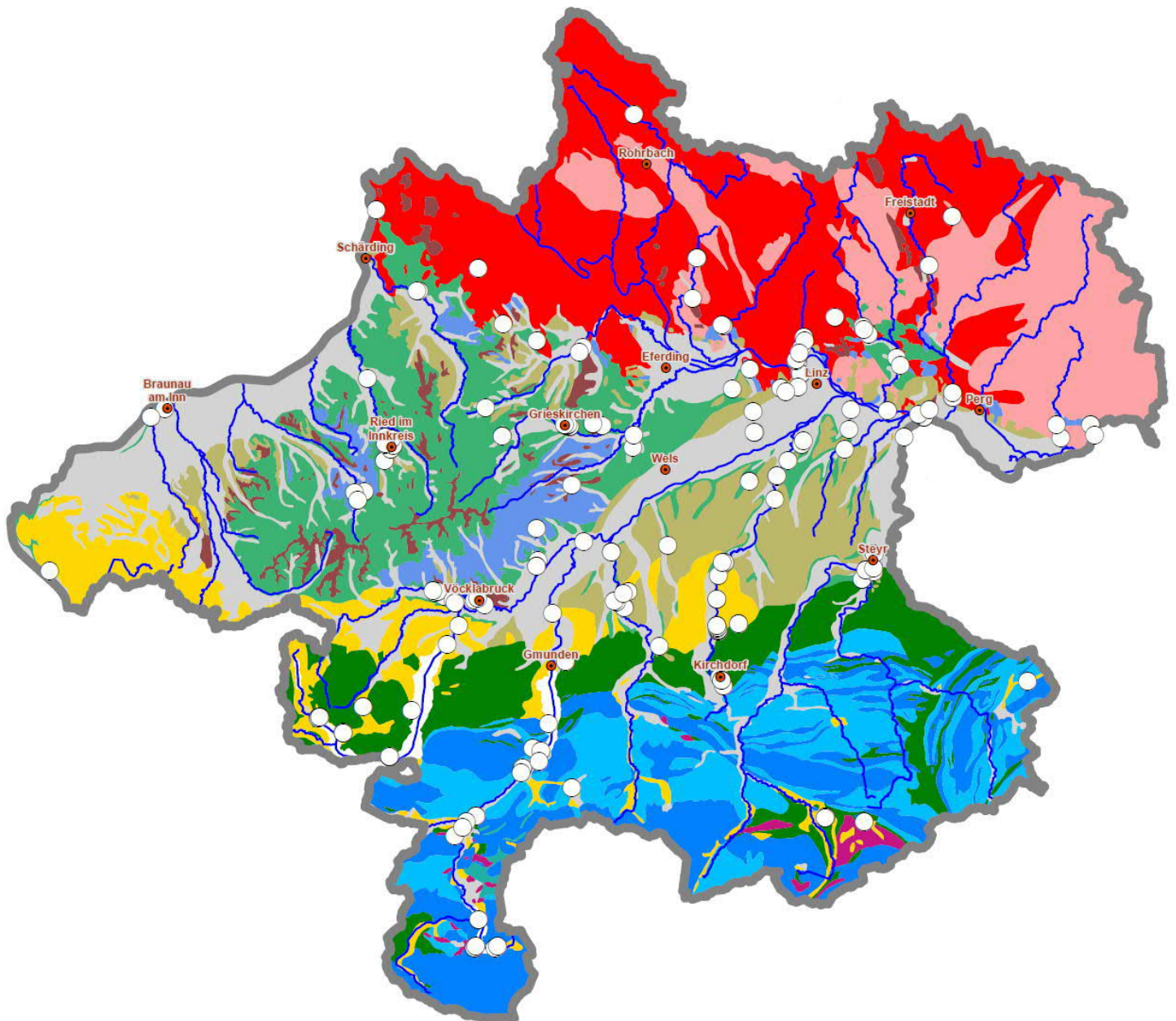
liegend (darunter):sämtliche Formationen von kristallinem Sockel, Kalkalpin, Flysch, tertiären Schottern, Kohleführenden Süßwasserschichten, tertiären Sanden, Schlier i.A., Älterem Schlier bis zu quartären Schottern Moränen, Deckenschottern und Lössauflagen
hängend (darüber): evt. Verwitterungsdeckschicht (zB Verwitterungslehm, Aulehm)

##### Verwitterung/Charakteristika

- begleiten Talböden, meist entlang von Gewässern
- im Grundwasserschwankungsbereich, Auflockerung bei Auftrieb
- oft weiche Schichten
- setzungsempfindlich
- Komponenten- bzw Korngrößenspektrum direkt vom geologischen Aufbau des Einzugsgebietes abhängig

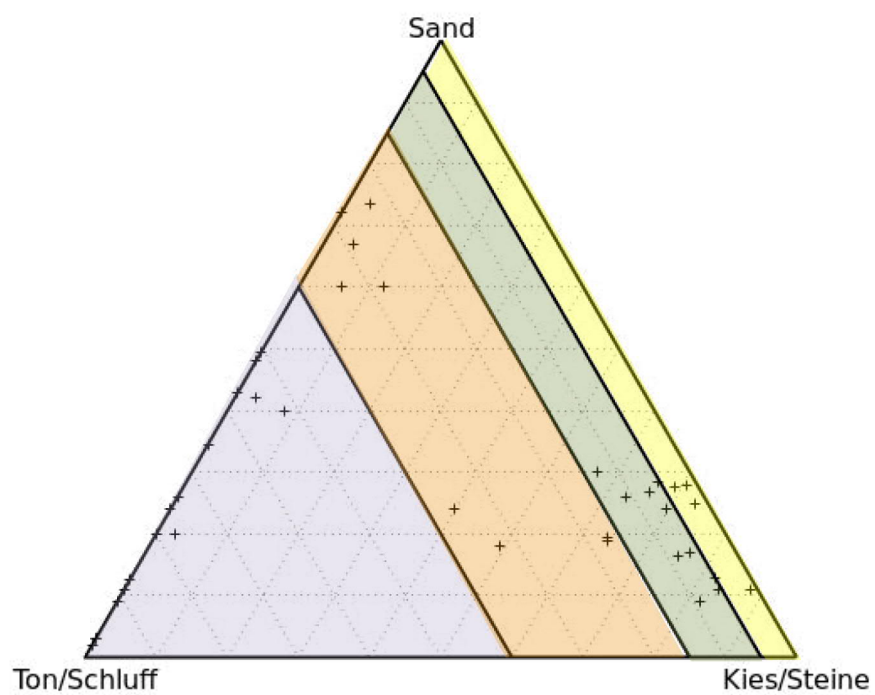
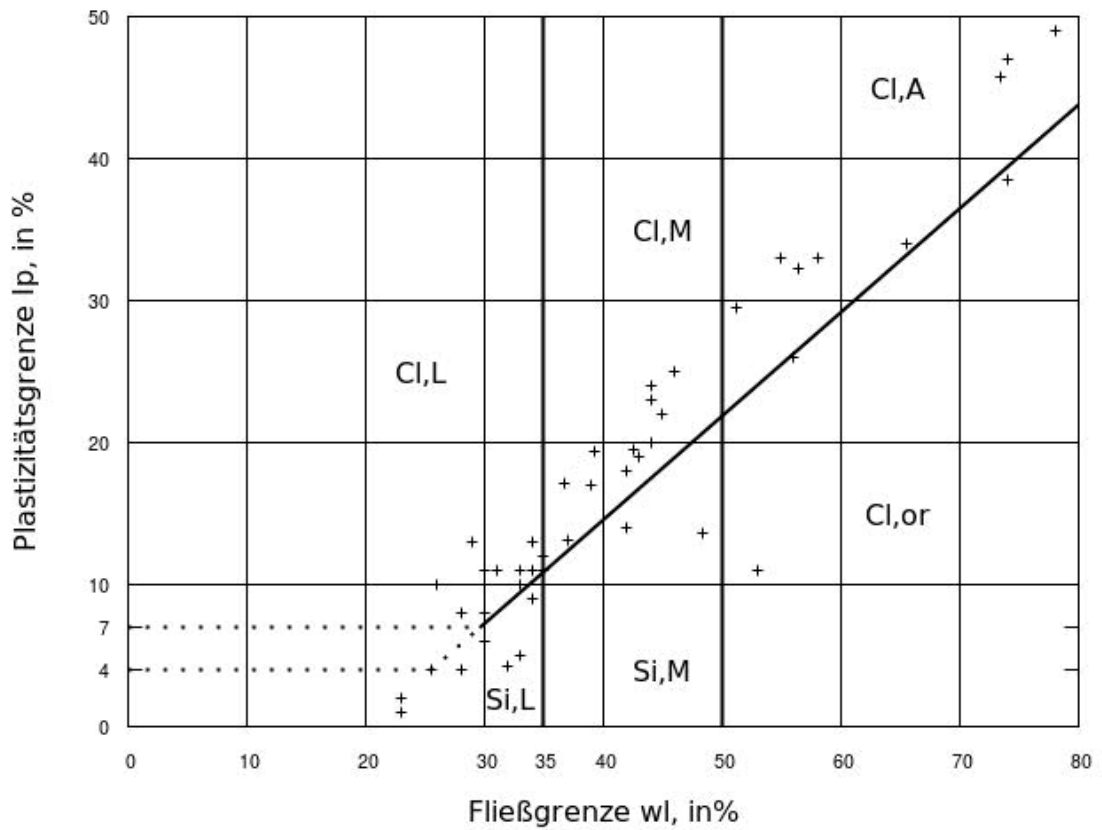


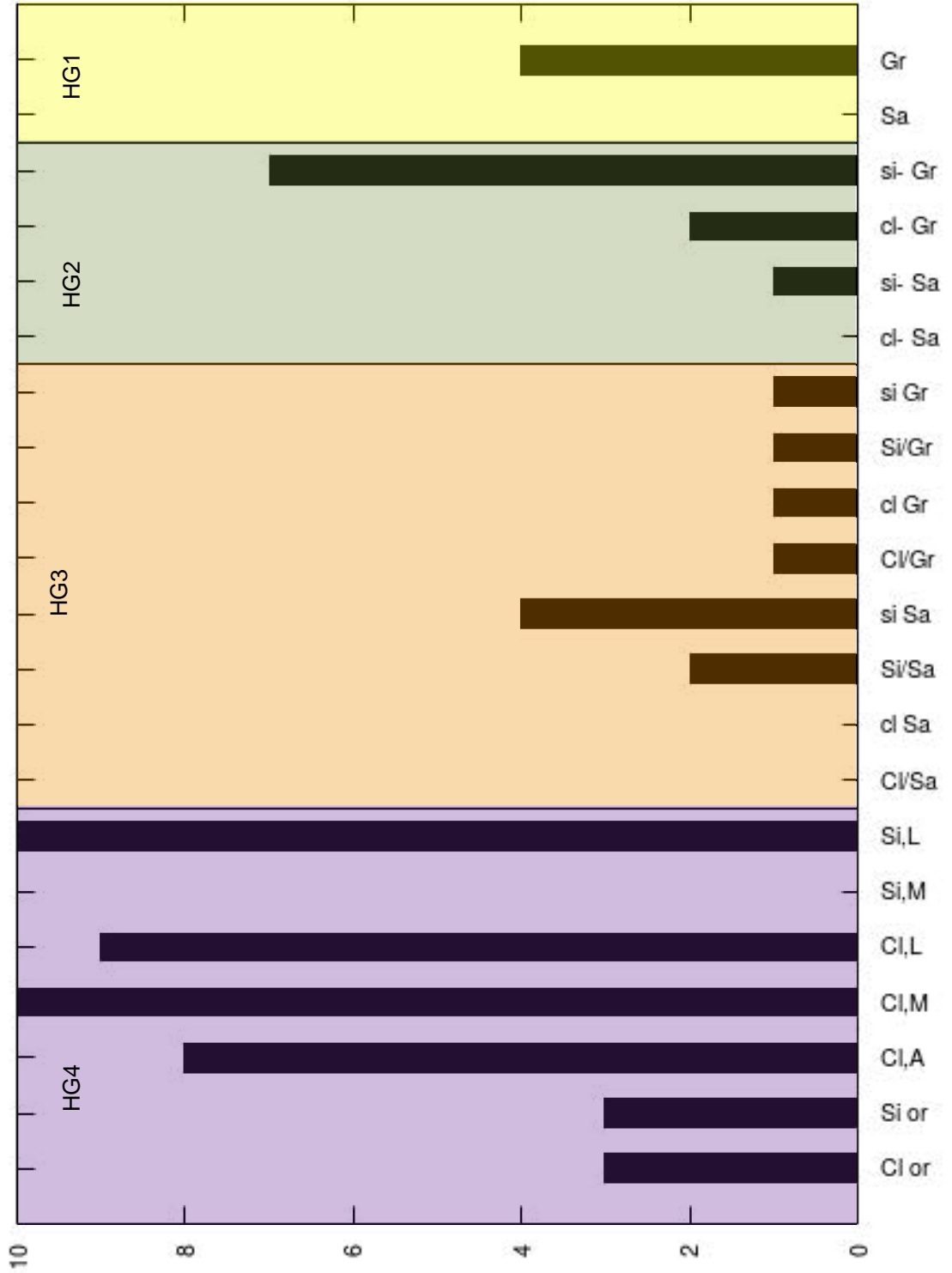
### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 13



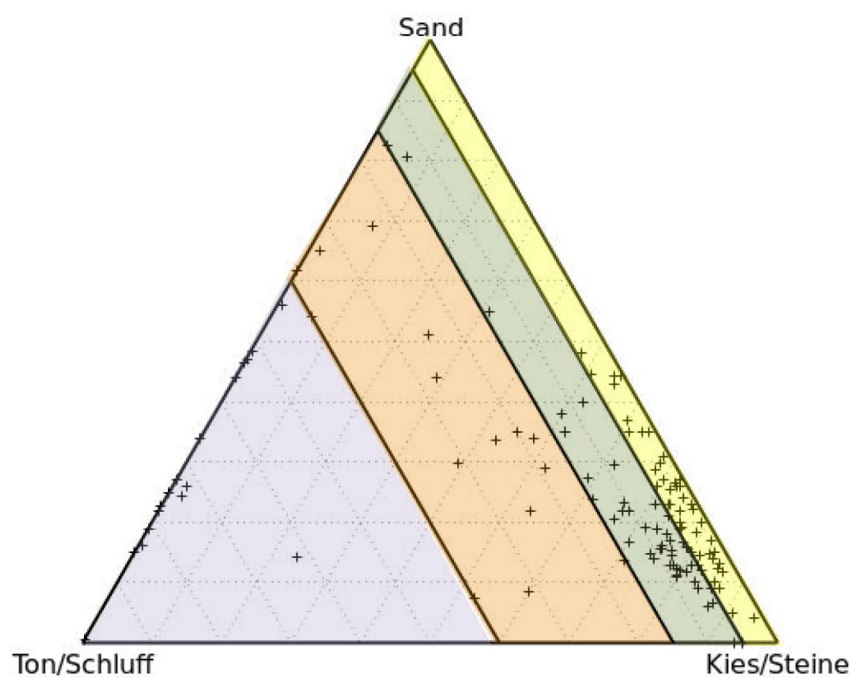
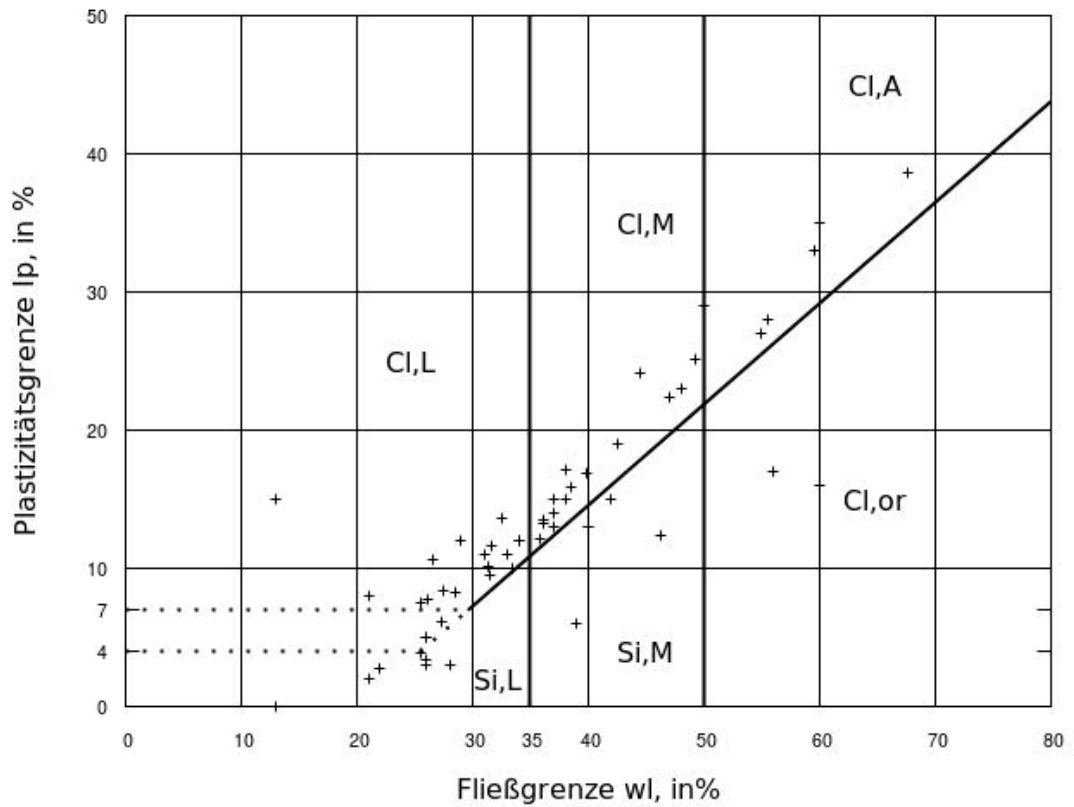


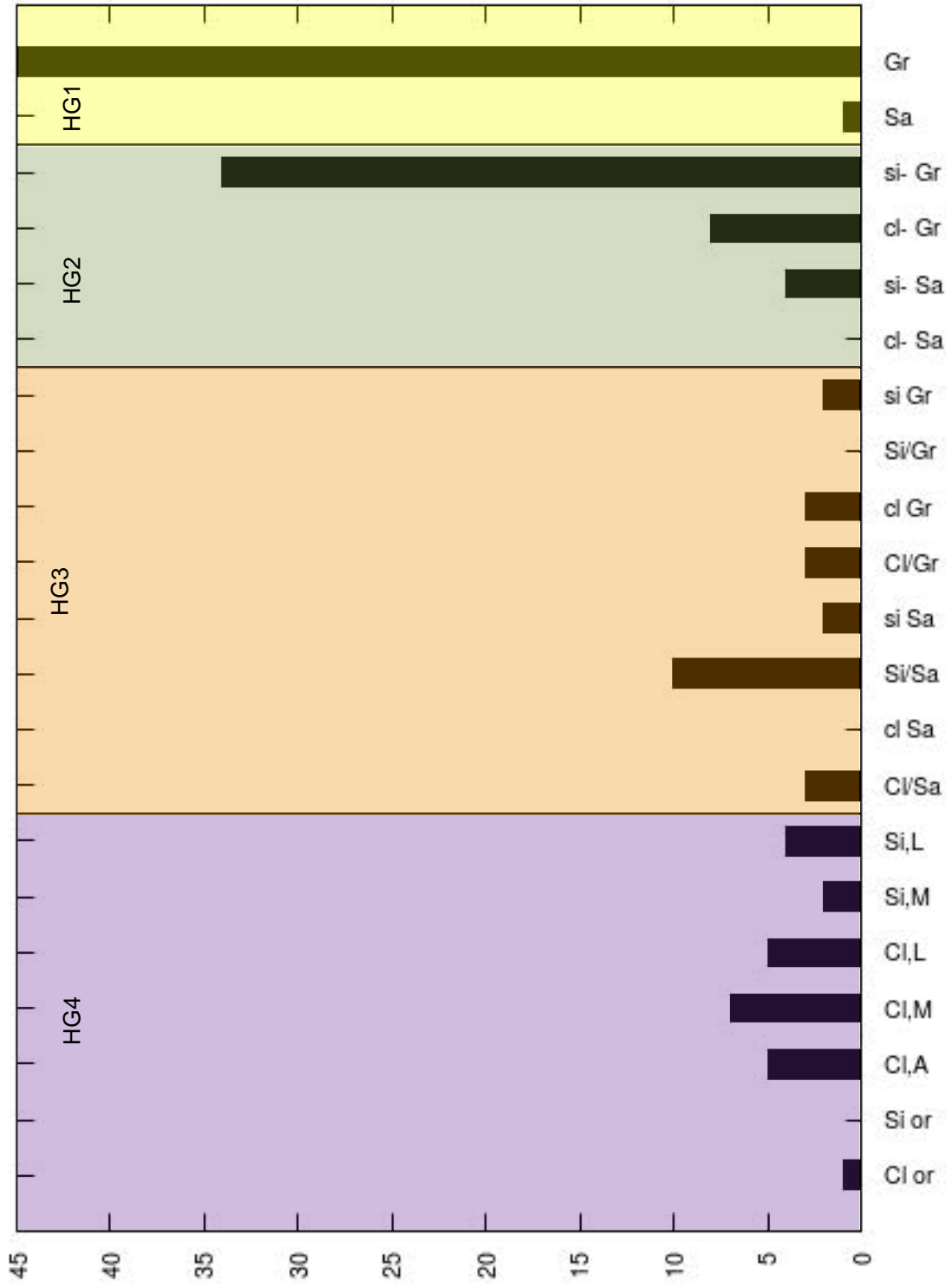
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von verwitterten Talfüllungen





B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von unverwitterten Talfüllungen





*C1) Geotechnische Betrachtung der verwitterten Talfüllungen  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 71)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	6%
2. 5 - 15% Feinteile	15%
3. 15 – 40% Feinteile	14%
4. > 40% Feinteile	65%

Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	15%
Si, L	15%
Cl, L	13%
Cl, A	12%
si' Gr	11%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um sehr heterogen, vorwiegend feinkörnige Böden mit variabler Plastizität.

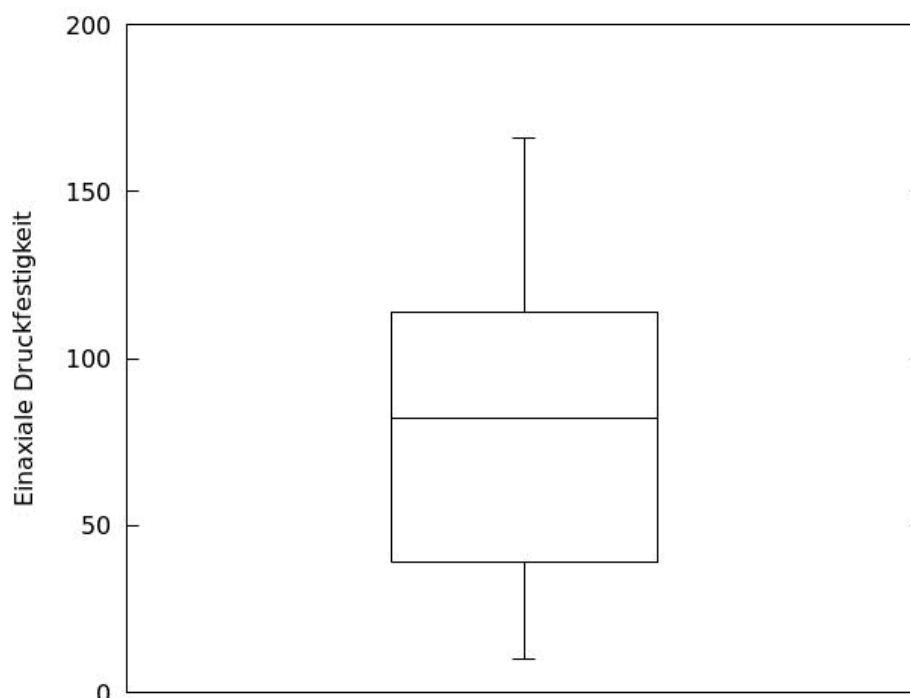
Scherparameter

Geringe Anzahl  $\varphi' 32/36^\circ$  (Gr, Si Sa)

$\varphi' 21/19^\circ$  (Cl, A)

Einaxiale Druckfestigkeit ergab einen Streubereich von 10 – 170 kN/m<sup>2</sup>.

Der Interquartilbereich wurde mit 40 – 110 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine sehr geringe bis mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



*C2) Geotechnische Betrachtung unverwitterten Talfüllungen  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 143)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	33%
2. 5 - 15% Feinteile	34%
3. 15 – 40% Feinteile	15%
4. > 40% Feinteile	18%

Gruppenanteile über 10%	
Gr	32%
si' Gr	25%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend grobkörnige (Gr) bzw. grobe gemischtkörniger Böden (si' Gr)

Scherparameter

Geringe Anzahl  $\varphi'$  31°, 32°, 35°, 35°, 36°

Einaxiale Druckfestigkeit nicht relevant.



#### **6.4.11. GIE 14 AUSTUFE, JUNGE FEIN (-BIS GROB)KLASTISCHE SEDIMENTE, FLUVIATILE ABLAGERUNGEN, OBERES UND UNTERES HOCHFLUTNIVEAU**

##### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

##### Genese/Entstehung

Auf Grund ihrer vergleichbaren Entstehung und geotechnischen Eigenschaften wurden folgende Schichtglieder zusammengefasst: Oberes und Unteres Hochflutniveau und Austufe. Die Bezeichnungen gehen auf verschiedene Wasserhochstände zurück, die ihre meist fein- bis grobklastische Fracht in diesen Bereichen zurückließen.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

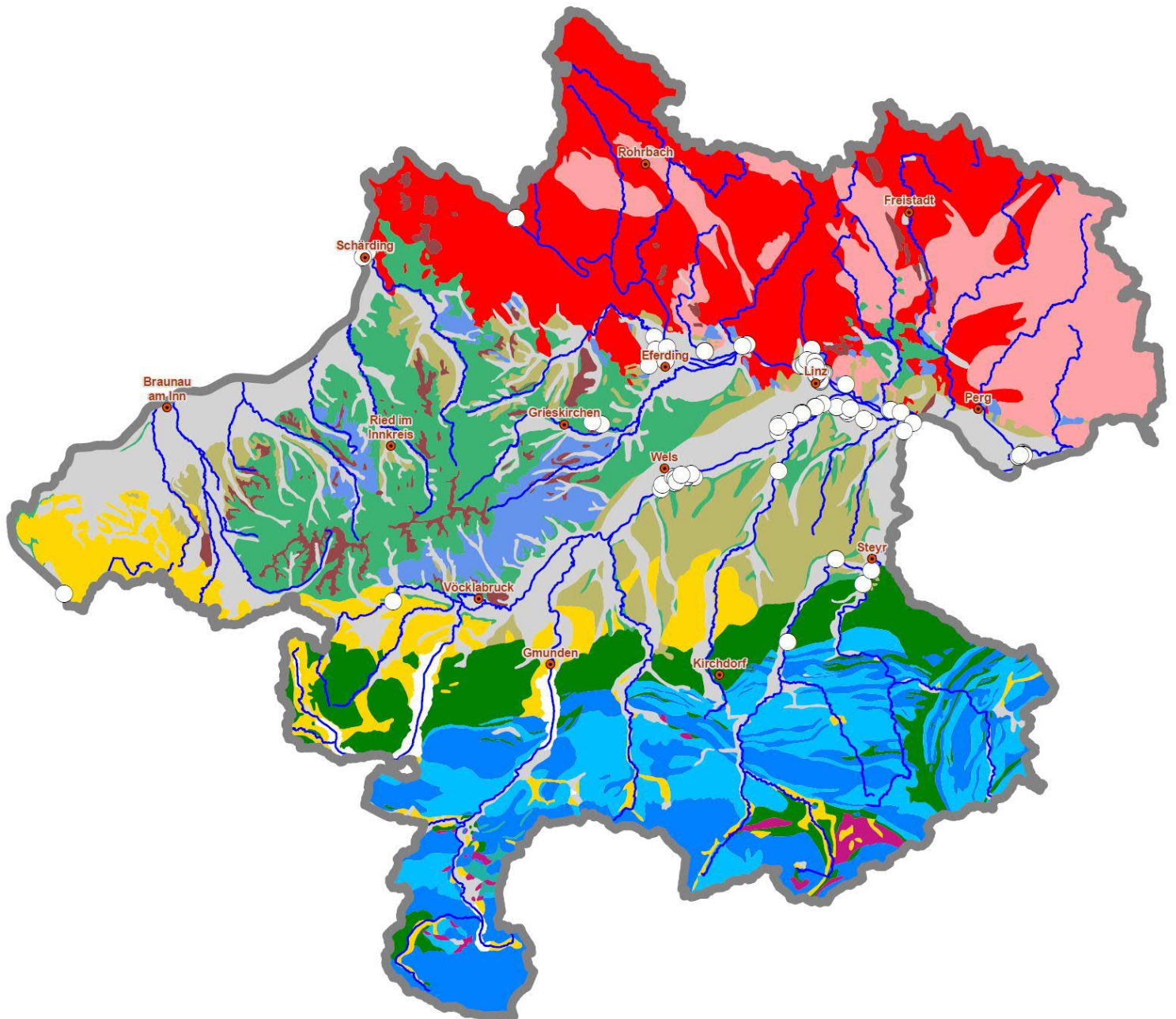
Auf Niederterrasse bzw. Jungen Talfüllungen; überdeckt werden diese jüngsten Ablagerungen, wenn überhaupt, meist nur durch eine dünne bewachsene Humusschicht

liegend (darunter): kristalliner Sockel, ältere tertiäre Schotter, tertiäre Sande, Schlier i.A., sehr häufig: Niederterrasse
hangend (darüber): evt. Verwitterungsdeckschicht

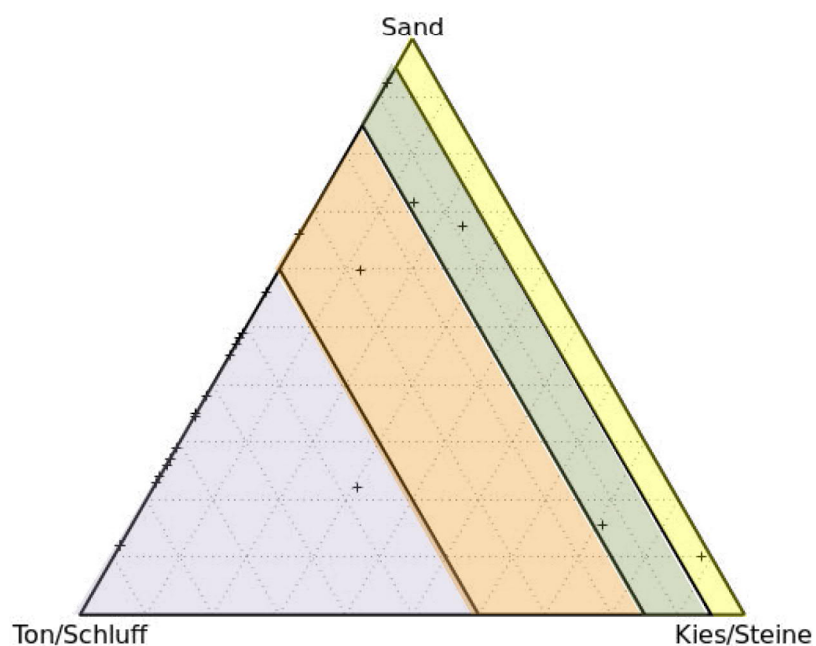
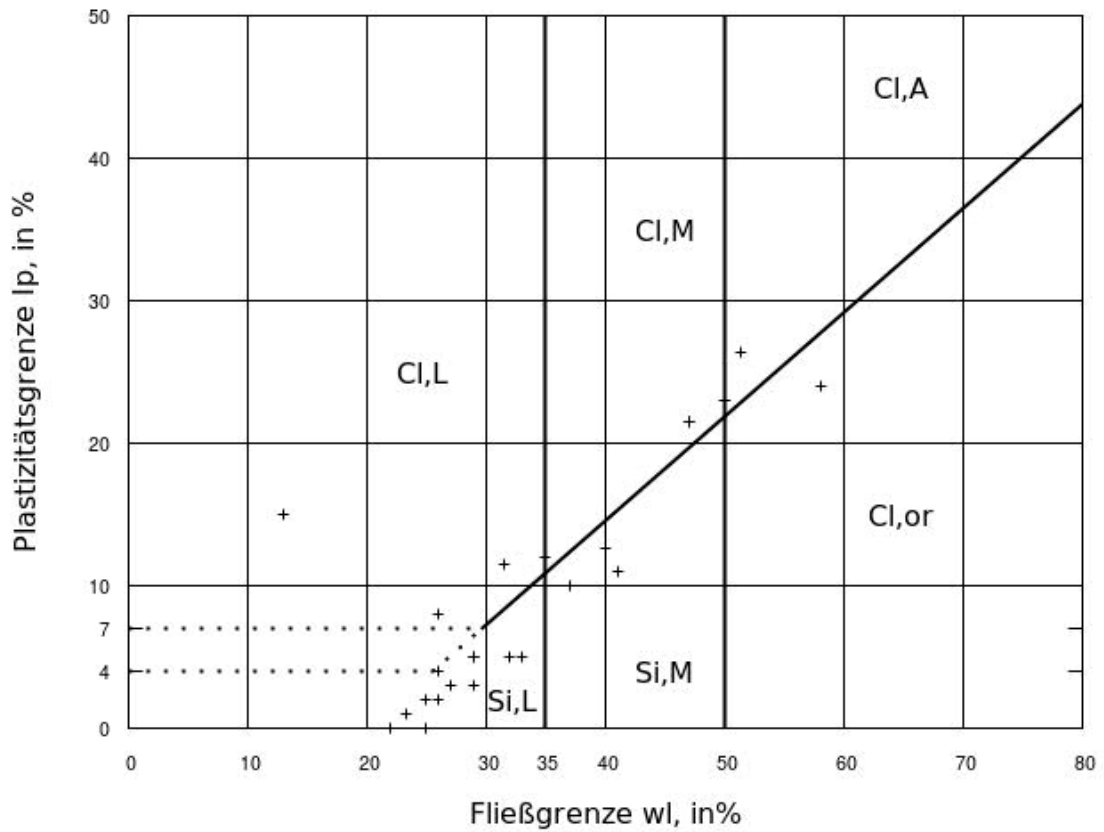
##### Verwitterung/Charakteristika

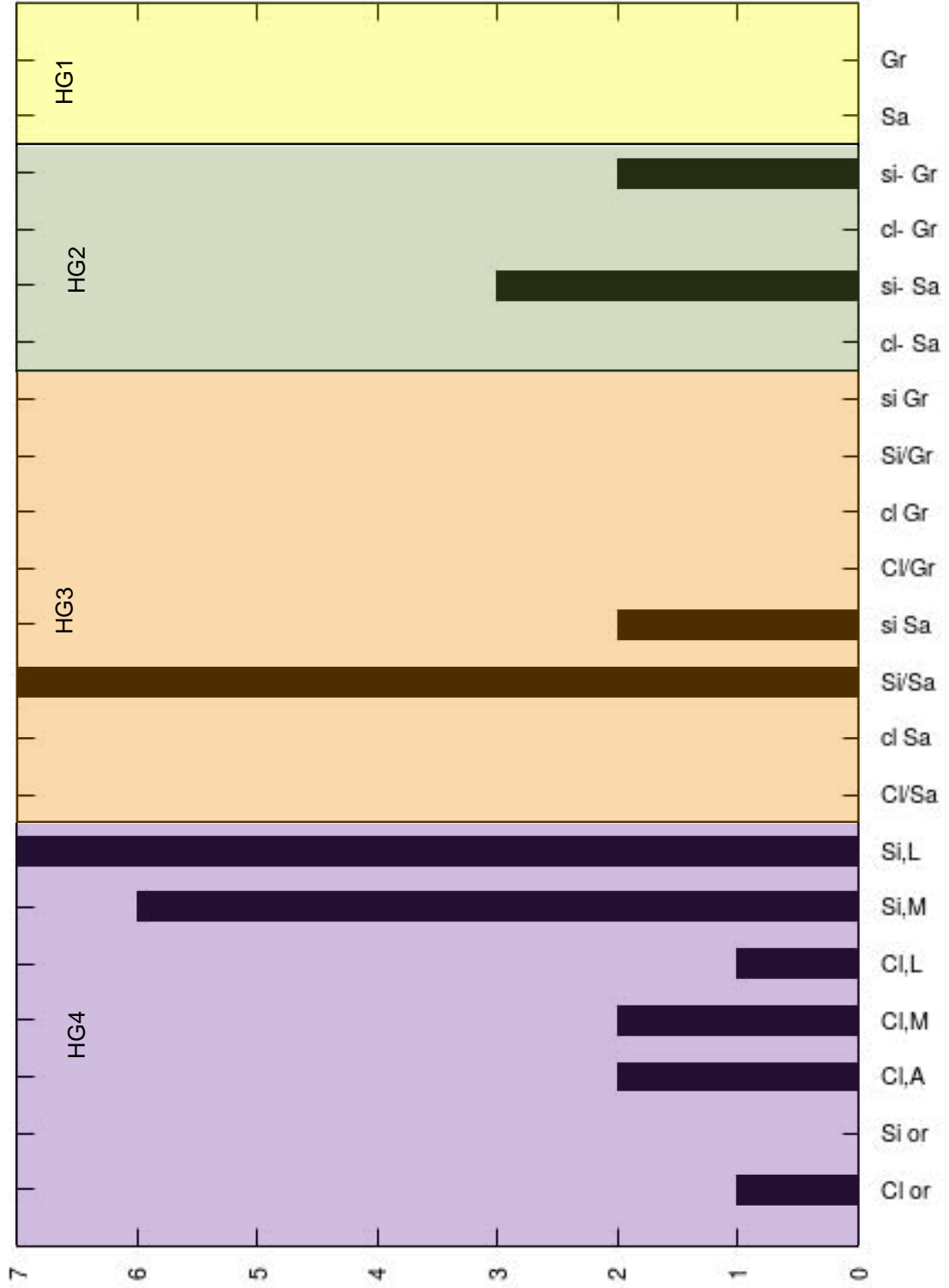
- unverwittert
- feinkorndominiert
- setzungsempfindlich, aber:
- meist nur geringmächtig, unter 1- 2m trifft man meist bereits auf älteren Untergrund wie etwa auf Kiese der Niederterrasse o.ä.

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 14

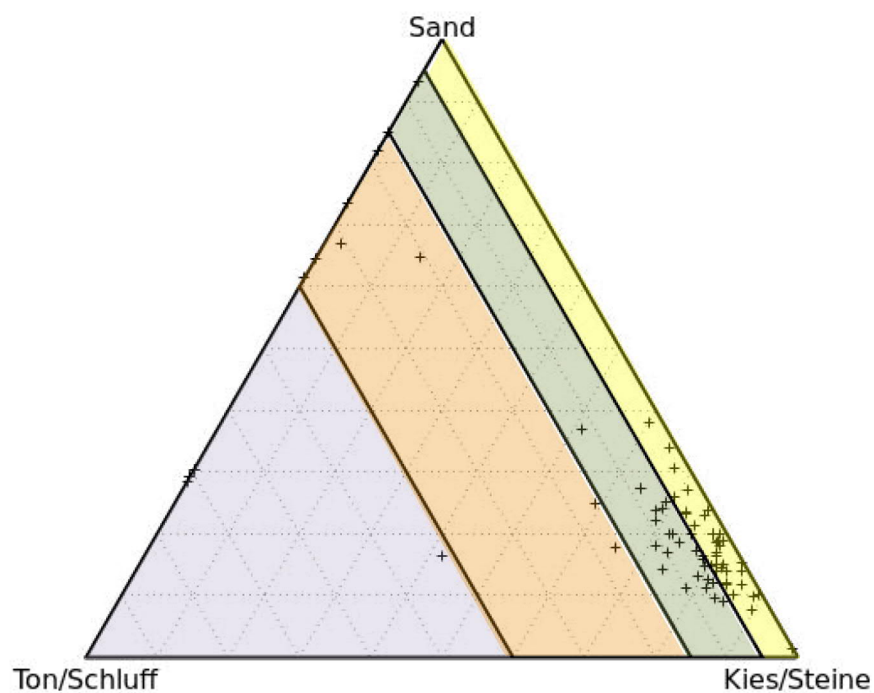
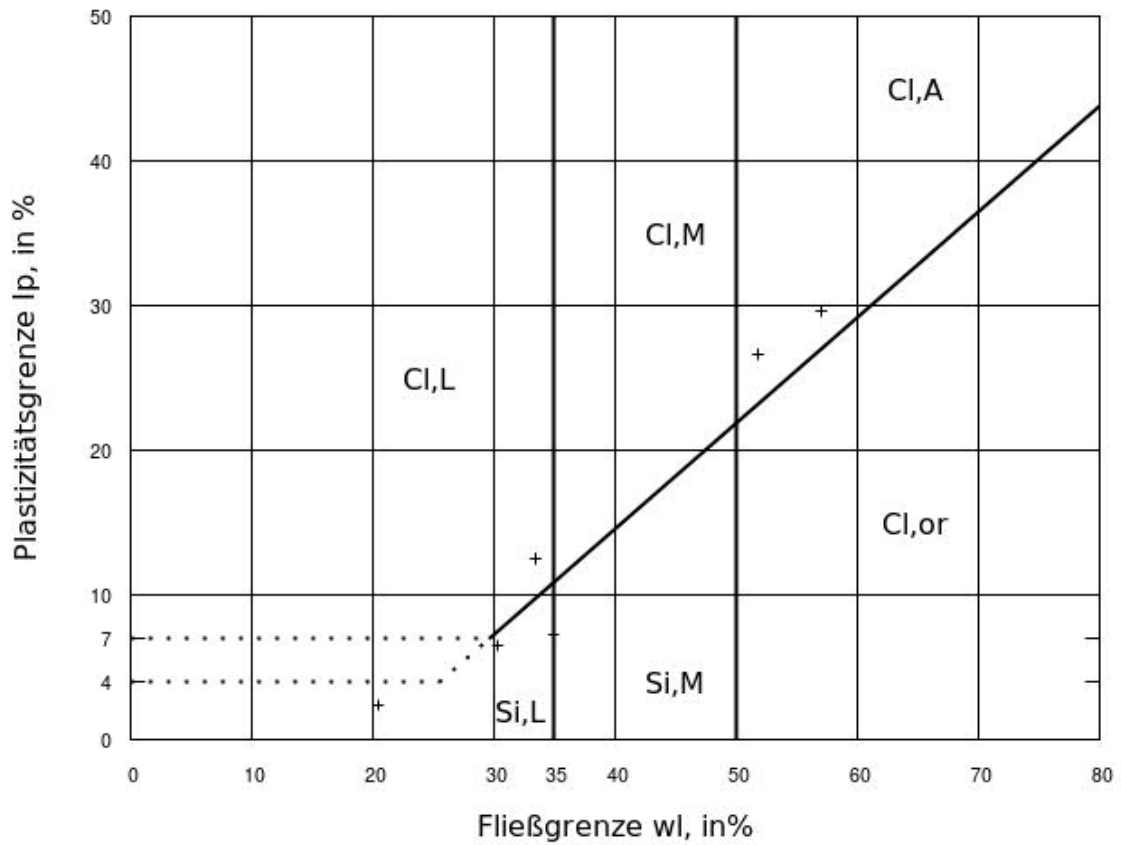


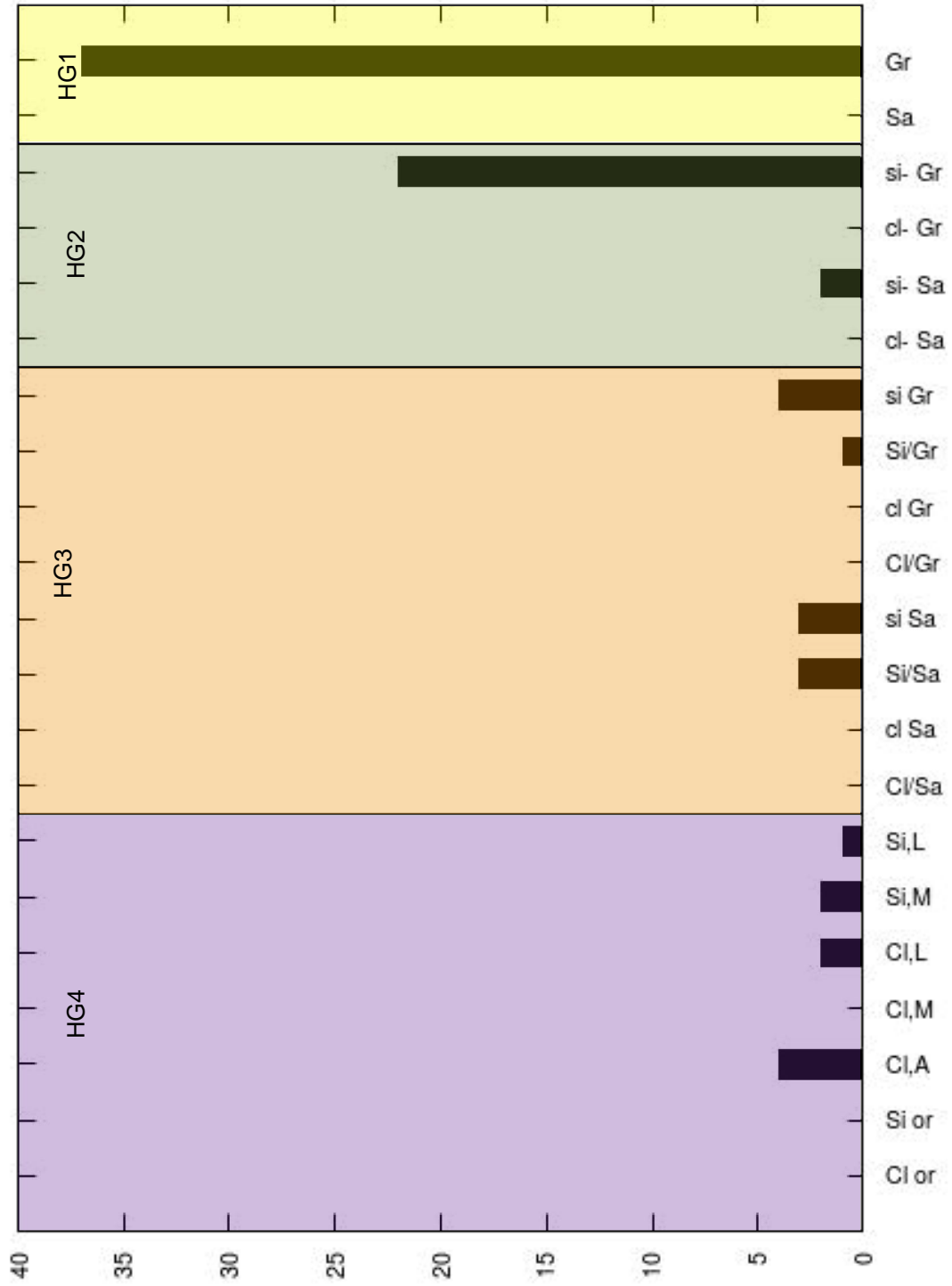
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von verwitterter Austufen





B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von unverwitterten Austufen







*C1) Geotechnische Betrachtung verwitterter Austufe  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 34)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	14%
3. 15 – 40% Feinteile	26%
4. > 40% Feinteile	60%

Gruppenanteile über 10%	
Si, L	21%
Si/Sa	21%
Si, M	18%

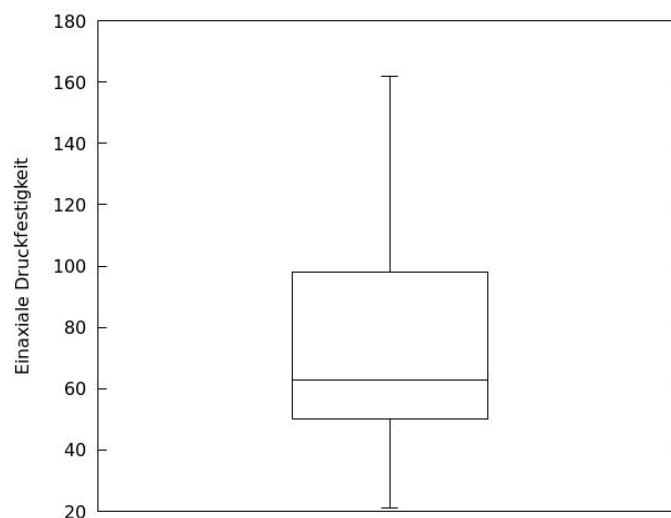
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend schluffdominierte, feinkörnige bzw. feine gemischtkörnige Böden (vereinzelt organische Anteile).

Scherparameter

Geringe Anzahl  $\varphi'$  29 – 36° (Si/Sa, si'Sa): 29°, 30°, 31°, 32°, 36°, 36°, Mittelwert 32°

Einaxiale Druckfestigkeit ergab einen Streubereich von 20 – 160 kN/m<sup>2</sup>.

Der Interquartilbereich wurde mit 50 – 100 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist damit eine geringe bis mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



*C2) Geotechnische Betrachtung unverwitterten Austufe  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 79)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	46%
2. 5 - 15% Feinteile	30%
3. 15 – 40% Feinteile	13%
4. > 40% Feinteile	11%

Gruppenanteile über 10%	
Gr	46%
si' Gr	27%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend grobkörnige bzw. grobe gemischtkörnige Böden.

Scherparameter

Geringe Anzahl  $\varphi'$  34°, 36°, 36°, 37°, 37° (Rahmenscherversuch)  
 $\varphi'$  45° (Großrahmenscherversuch)

Einaxiale Druckfestigkeit nicht relevant

#### **6.4.12. GIE 15 HANGSCHUTT: JUNGE FEIN BIS GROBKLASTISCHE SEDIMENTE, UNKONSOLIDIERT**

##### *A.) Allgemeine geologische Betrachtung*

Da im Projekt SOILDAT für die statistische Auswertung der unterschiedlichen Formationen zu wenige geotechnische Parameter vorhanden sind, wurde „Hangschutt“ nachfolgend nur kurz beschrieben.

##### Genese/Entstehung

Durch Erosionsvorgänge (Rutsch- und Sturzprozesse) in Rinnen, Mulden und am Hangfuß abgelagertes Material aus der direkten Umgebung

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

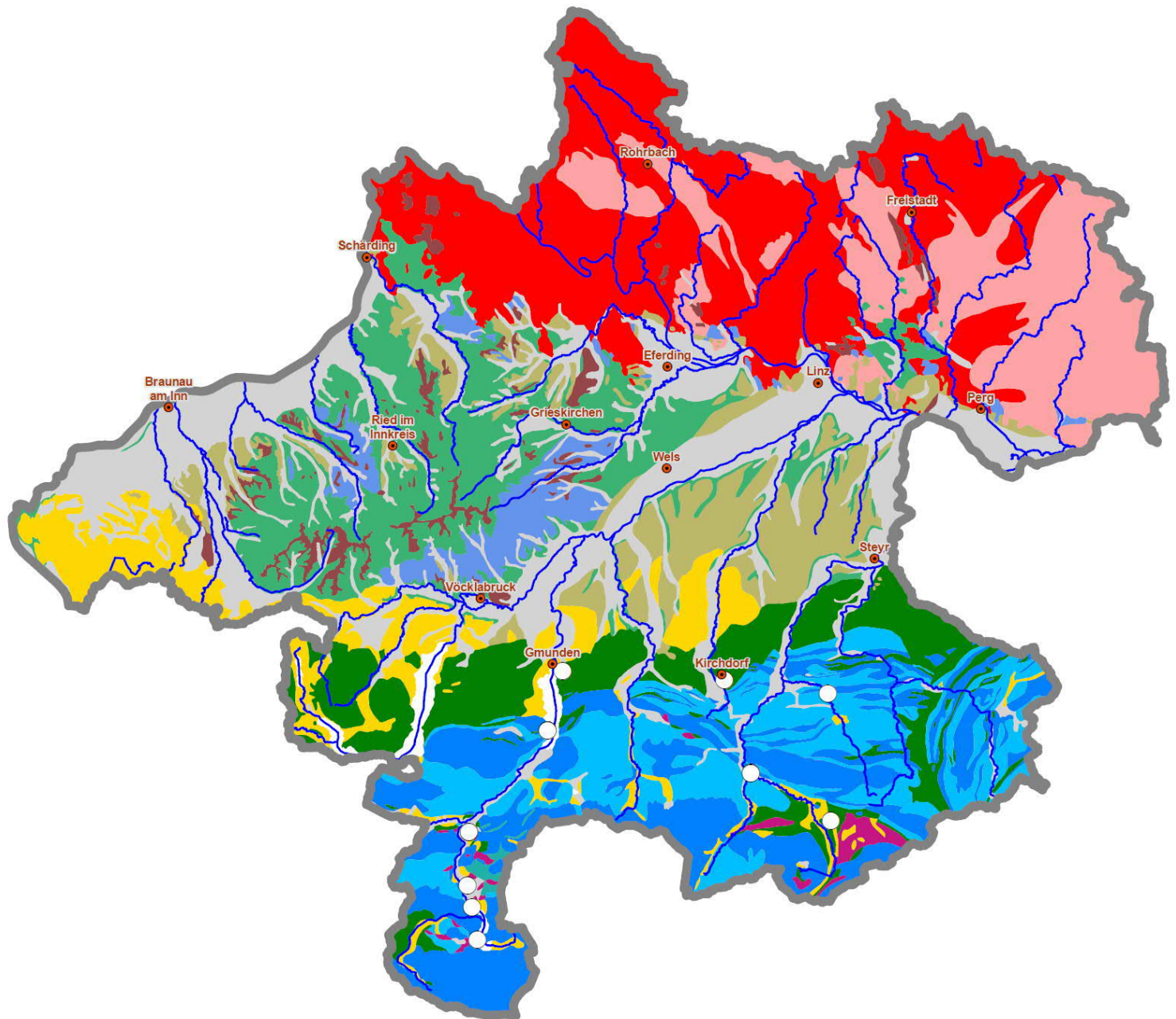
liegend (darunter): kristalliner Sockel, Kalkalpin, Kohleführende Süßwasserschichten, tertiäre Schotter, tertiäre Sande, Schlier i.A., quartäre Schotter (v.a. konglomerierte Abschnitte)
---

hangend (darüber): kaum Verwitterungsdecke
--

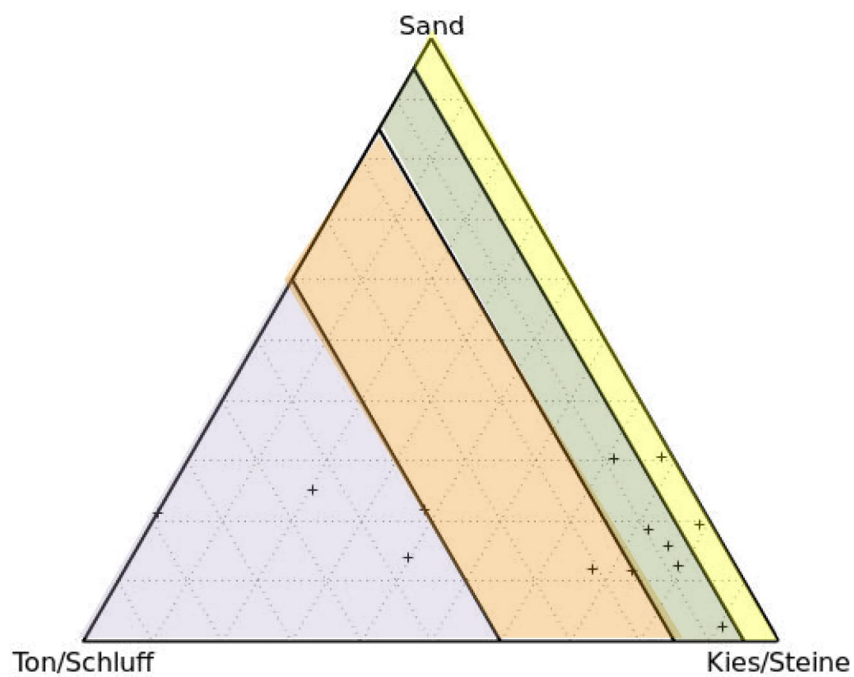
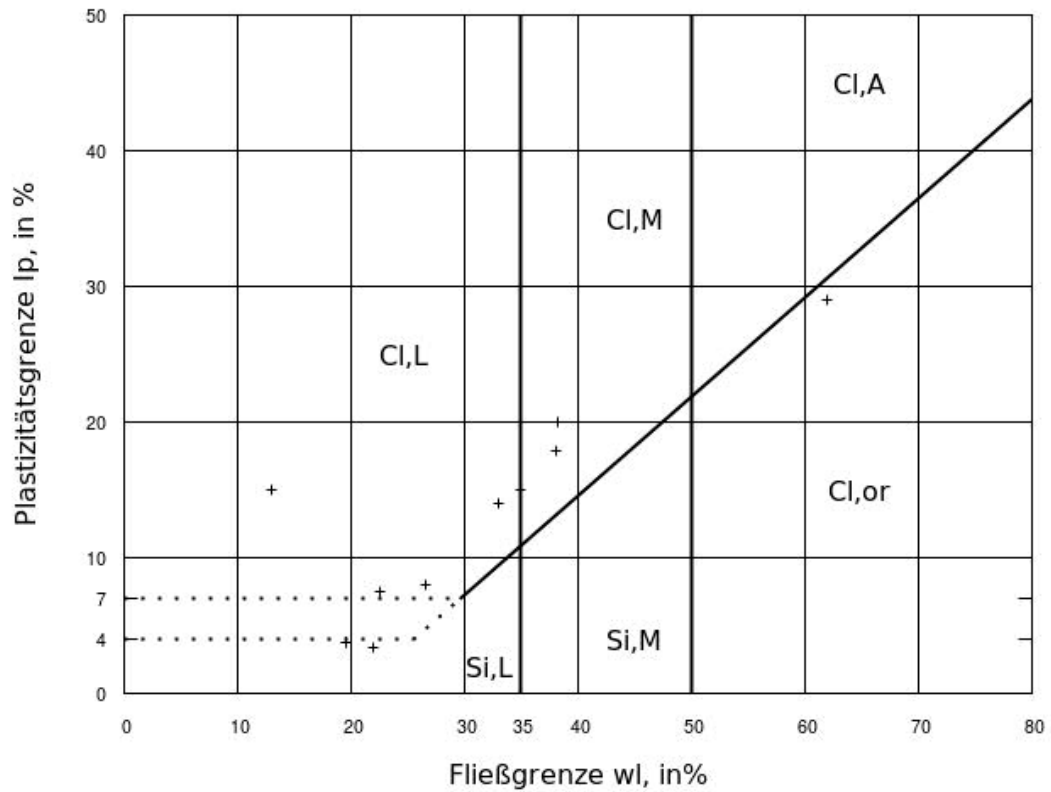
##### Verwitterung/Charakteristika

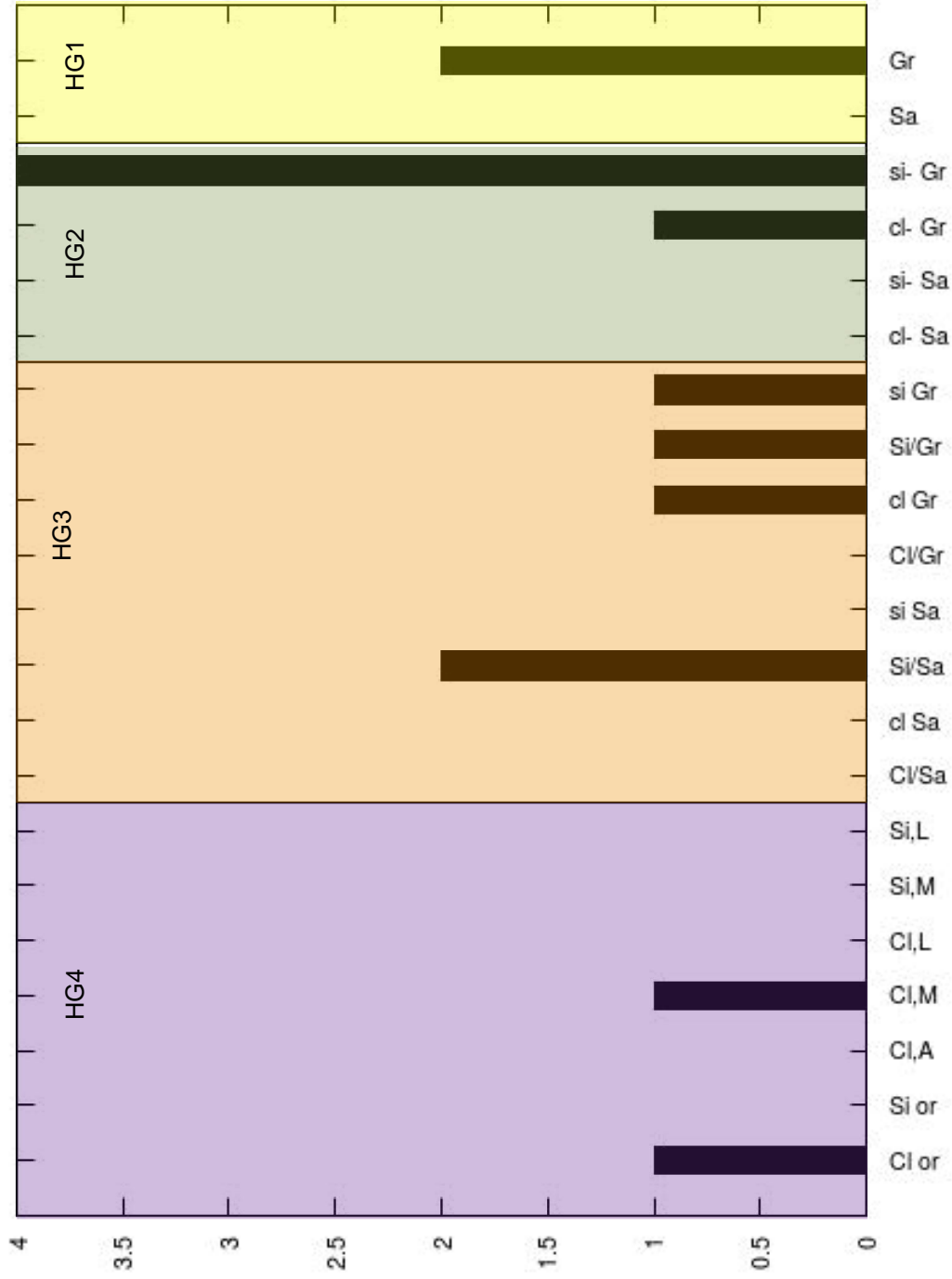
- keine signifikante Umlagerung, daher
- unsortierte Korngrößen (Feinkorn bis Blöcke)
- unkonsolidiert
- mehr oder weniger unverwittert
- kohäsionslos
- bei Lagerung auf veränderlich festem Gestein rutschanfällig („hart auf weich“)

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 15



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter von Hangschutt







*C.) Geotechnische Betrachtung des Hangschuttes  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 14)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	15%
2. 5 - 15% Feinteile	36%
3. 15 – 40% Feinteile	34%
4. > 40% Feinteile	15%

Gruppenanteile über 10%	
si' Gr	29%
Gr	15%
Si/Sa	14%

Bei den ausgewerteten Proben (geringer Anzahl) handelt es sich um vorwiegend gemischtkörnige Böden.

Scherparameter

Hinsichtlich  $\varphi'$  keine repräsentative Parameter.  $\varphi'$  hängt vom Grobkornanteil und dessen Anteil an Kantkorn ab.

Einaxiale Druckfestigkeit nicht relevant

### 6.4.13. GIE 16 Löss

#### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

##### Genese/Entstehung

In Kaltzeiten wurden diese äolischen Feinsand- und –staubsedimente über nahezu vegetationsfreie Schotterebenen verfrachtet und in örtlich großer Mächtigkeit darüber abgelagert.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

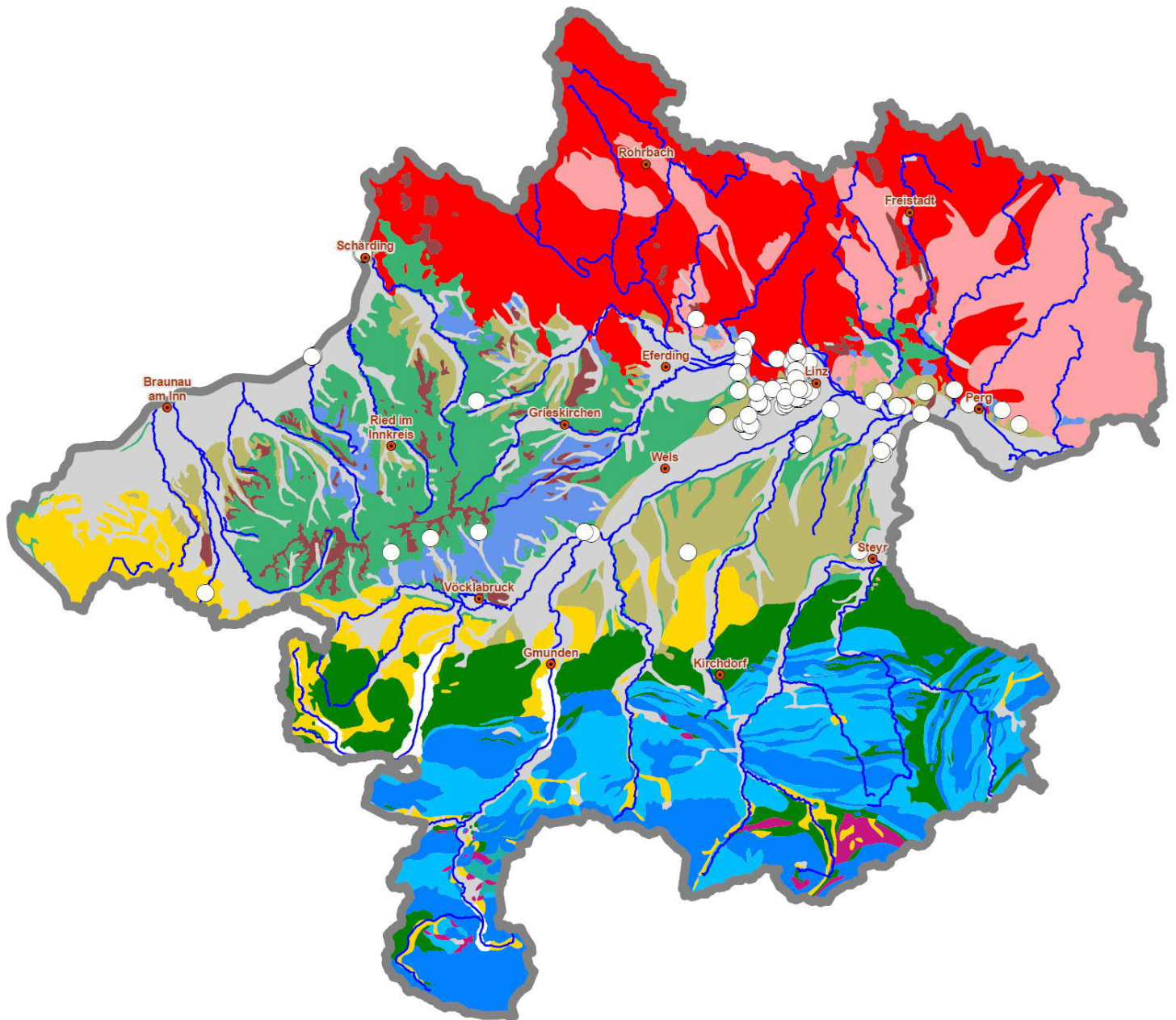
liegend (darunter): kristalliner Sockel, ältere tertiäre Schotter, Kohleführende Süßwasserschichten, tertiäre Sande, Schlier i.A und v. a. quartäre Schotterfluren (Ältere und Jüngere Deckenschotter, Hochterrasse)
--

hangend (darüber): Lösslehm, Schwemmfächer, Verwitterungsdeckschichten
--

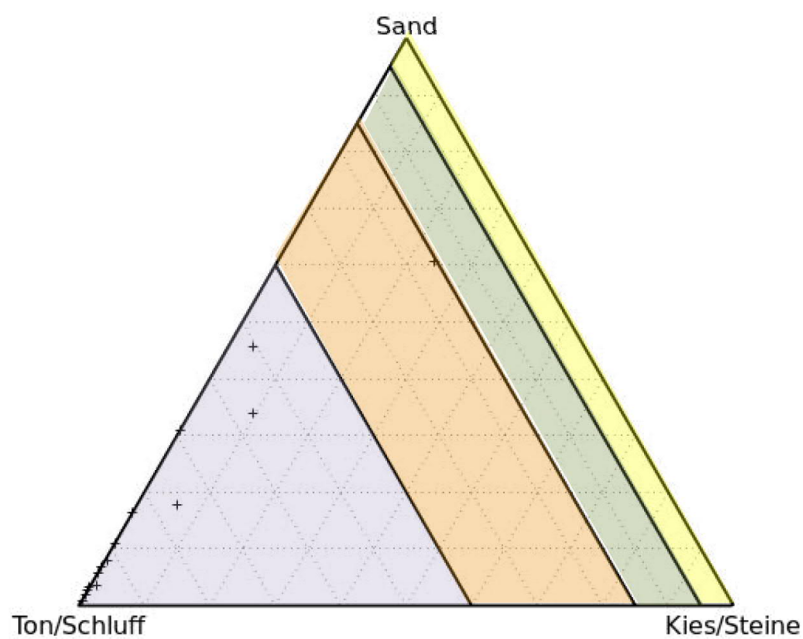
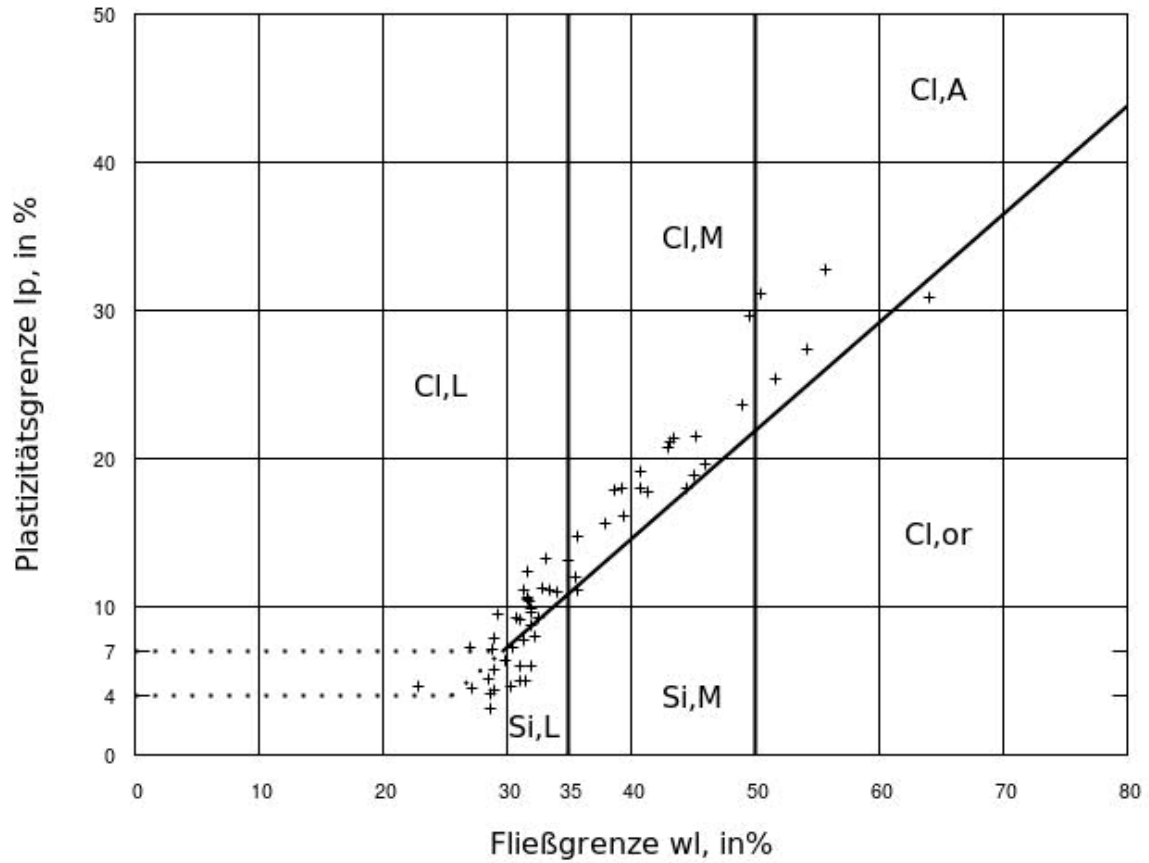
##### Verwitterung/Charakteristika

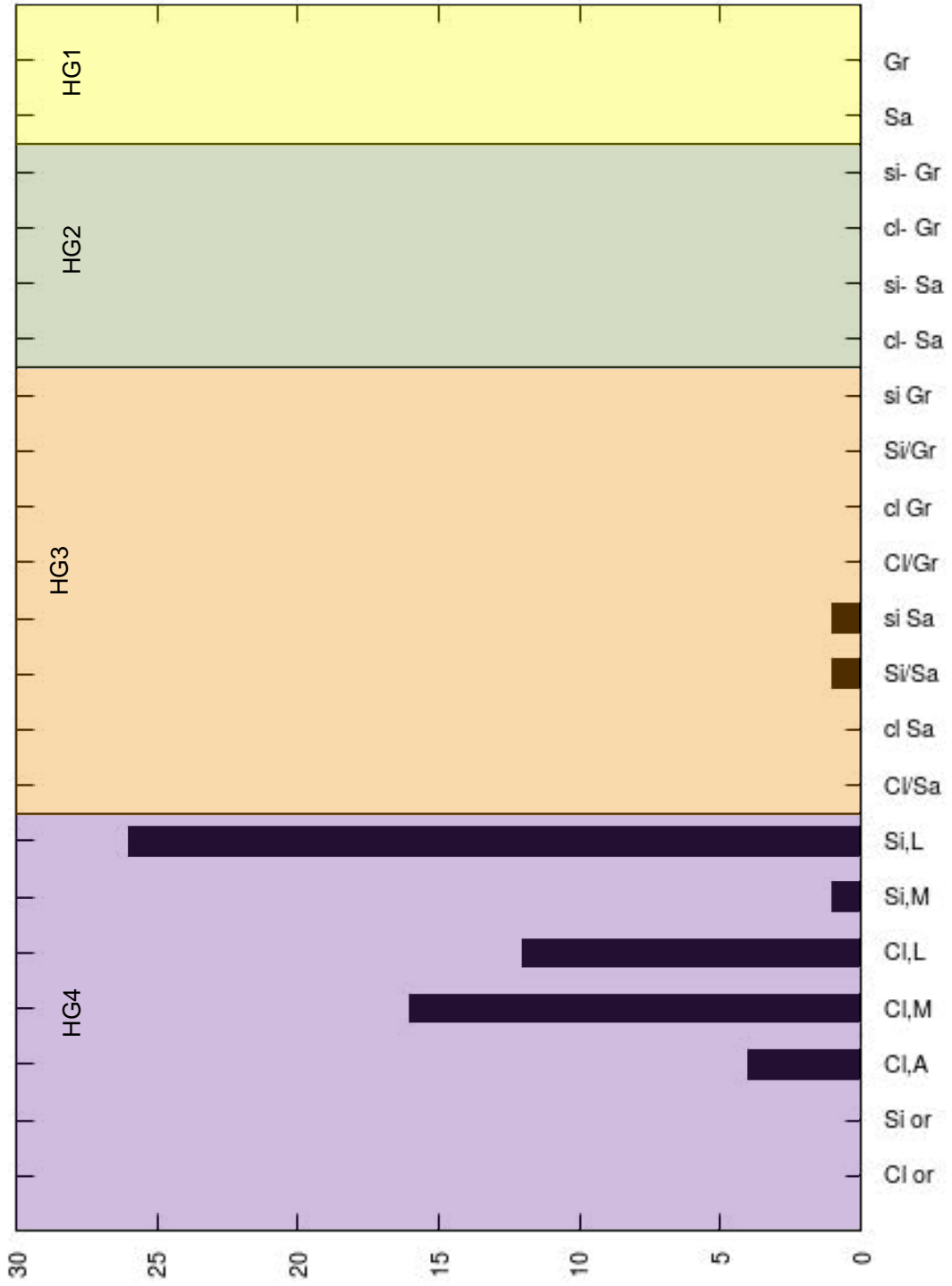
- lokal bis 15-20m mächtig (zB Hochterrasse Harter Plateau)
- grundwasserstauend (keine Versickerungen in diesen Horizont möglich)
- Schicht- und Sickerwässer in sandigen Linsen (plötzliche Wasserzutritte in Baugruben durch unbekannte alte Drainagen)
- wichtige Grundwasserdeckschichten

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 16

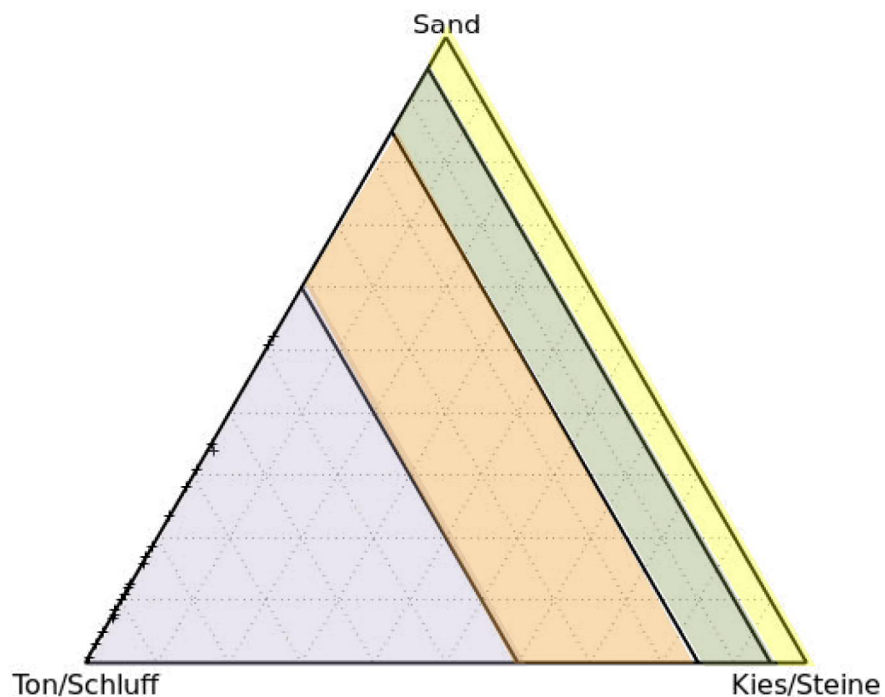
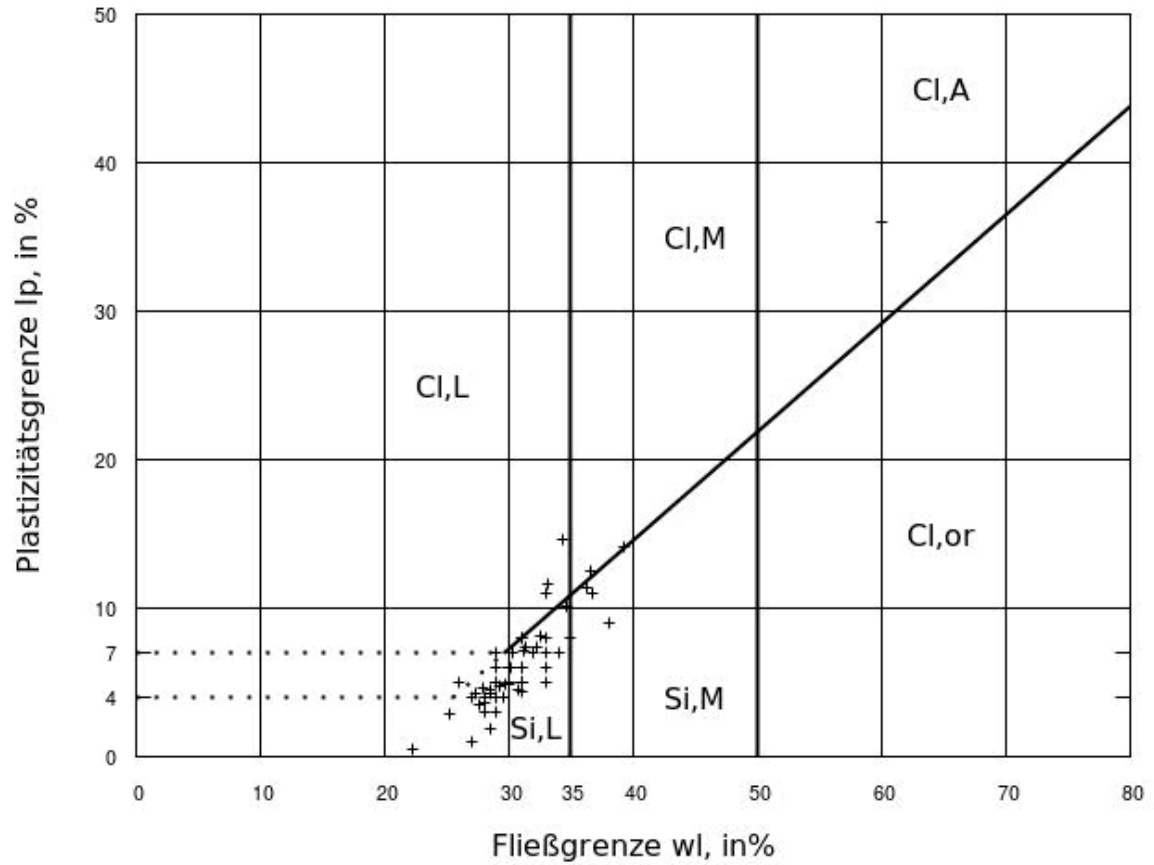


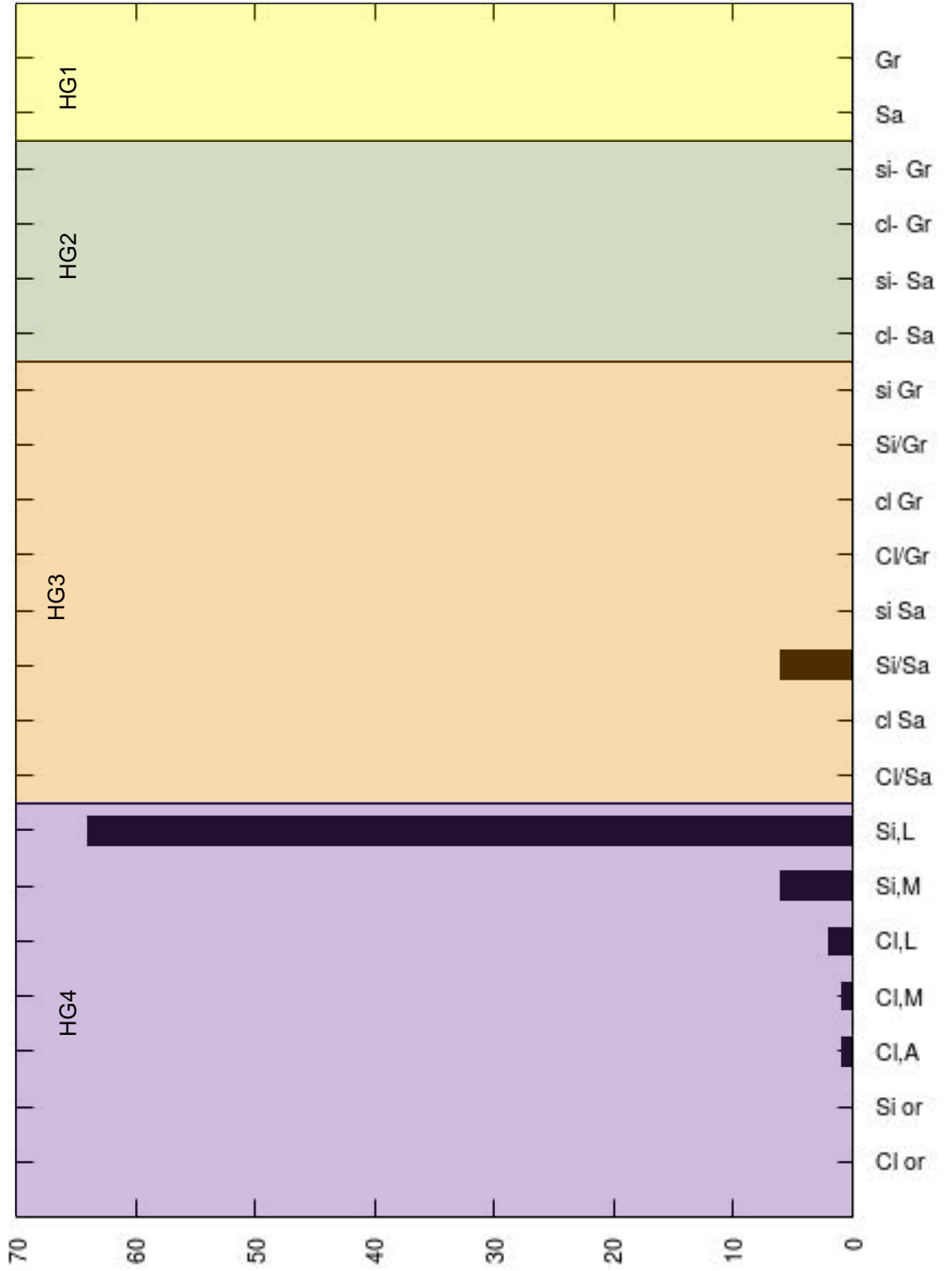
B1) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter vom verwitterten Löss





B2) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter vom unverwitterten Löss







*C1) Geotechnische Betrachtung des verwitterten Löss  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 62)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	0%
3. 15 – 40% Feinteile	3%
4. > 40% Feinteile	97%

Gruppenanteile über 10%	
Si, L	42%
Cl, M	26%
Cl, L	19%

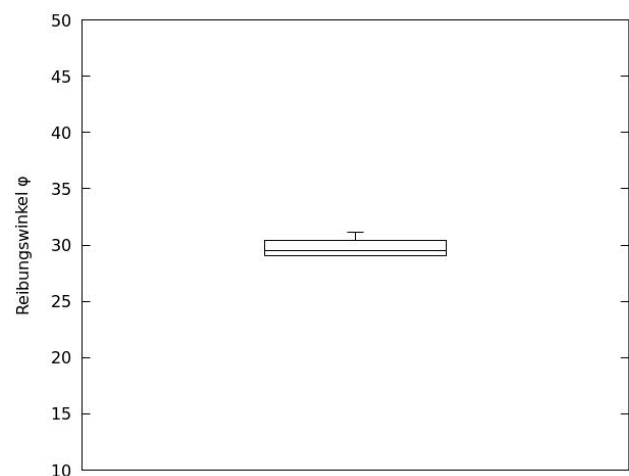
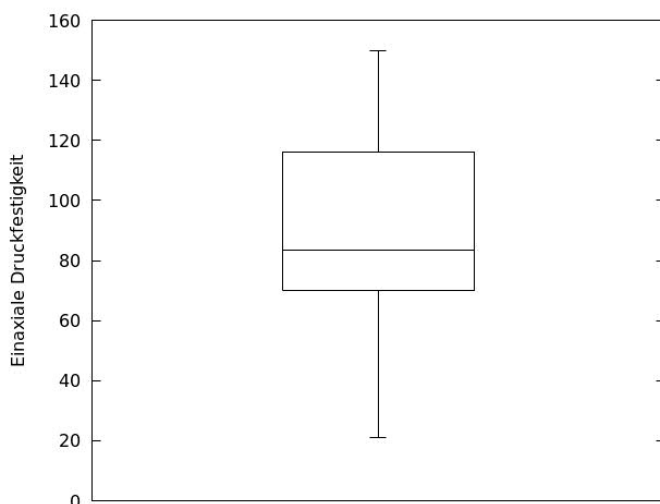
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um feinkörnige, vorwiegend schluffige, tonige, leicht plastische Böden.

Scherparameter

Aus 10 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  26-33°, Mittelwert 30°,  $s$  1,7°,

Einaxiale Druckfestigkeit 20 – 150 kN/m<sup>2</sup>, Interquartilbereich 70 – 120 kN/m<sup>2</sup> → gering bis mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2.



**C2) Geotechnische Betrachtung des unverwitterten Löss**  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 82)

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	0%
3. 15 – 40% Feinteile	9%
4. > 40% Feinteile	91%

Gruppenanteile über 5%	
Si, L	79%
Si, M	7%
Si/Sa	7%

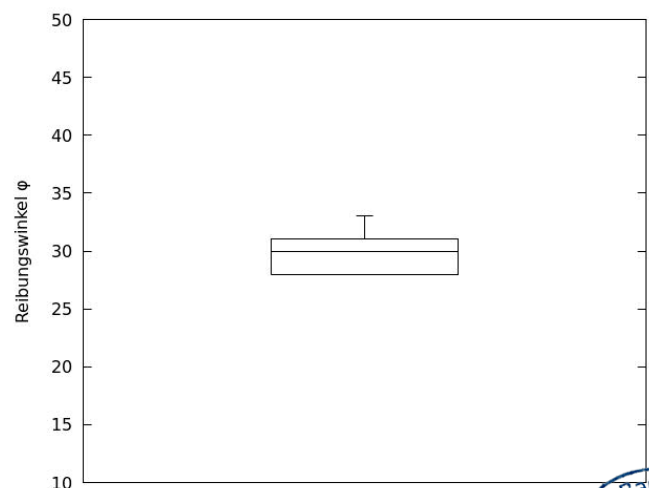
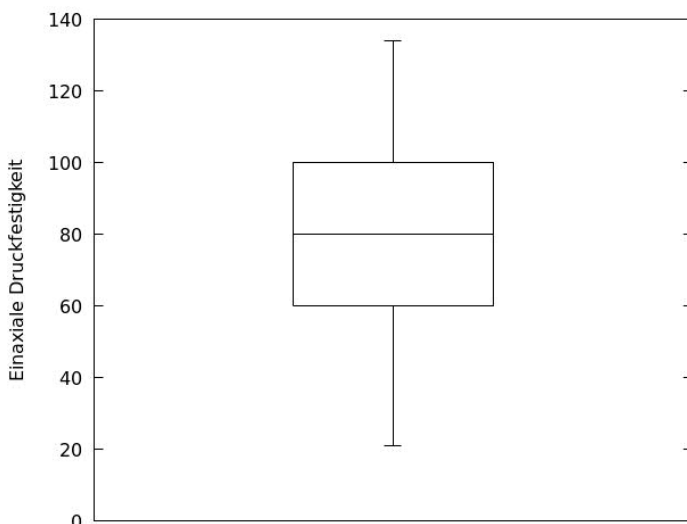
Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um feinkörnige, vorwiegend schluffige, leicht plastische Böden (Tonanteil nur 5-7%).

Scherparameter

Aus insgesamt 21 UU-Versuchen (halbfester Schluff) und Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  28-33°, Mittelwert 30°,  $s$  1,6°,

Einaxiale Druckfestigkeit 20 - 140 kN/m<sup>2</sup>. Der Interquartilbereich wurde mit 60 – 100 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist daher eine geringe bis mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



#### 6.4.14. GIE 17 LÖSSLEHM

##### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

##### Genese/Entstehung

Durch Verwitterung und daraus resultierender Entkalkung entstand aus eiszeitlichem Löss in Hangendbereichen (also darüber) oft Lösslehm.

##### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

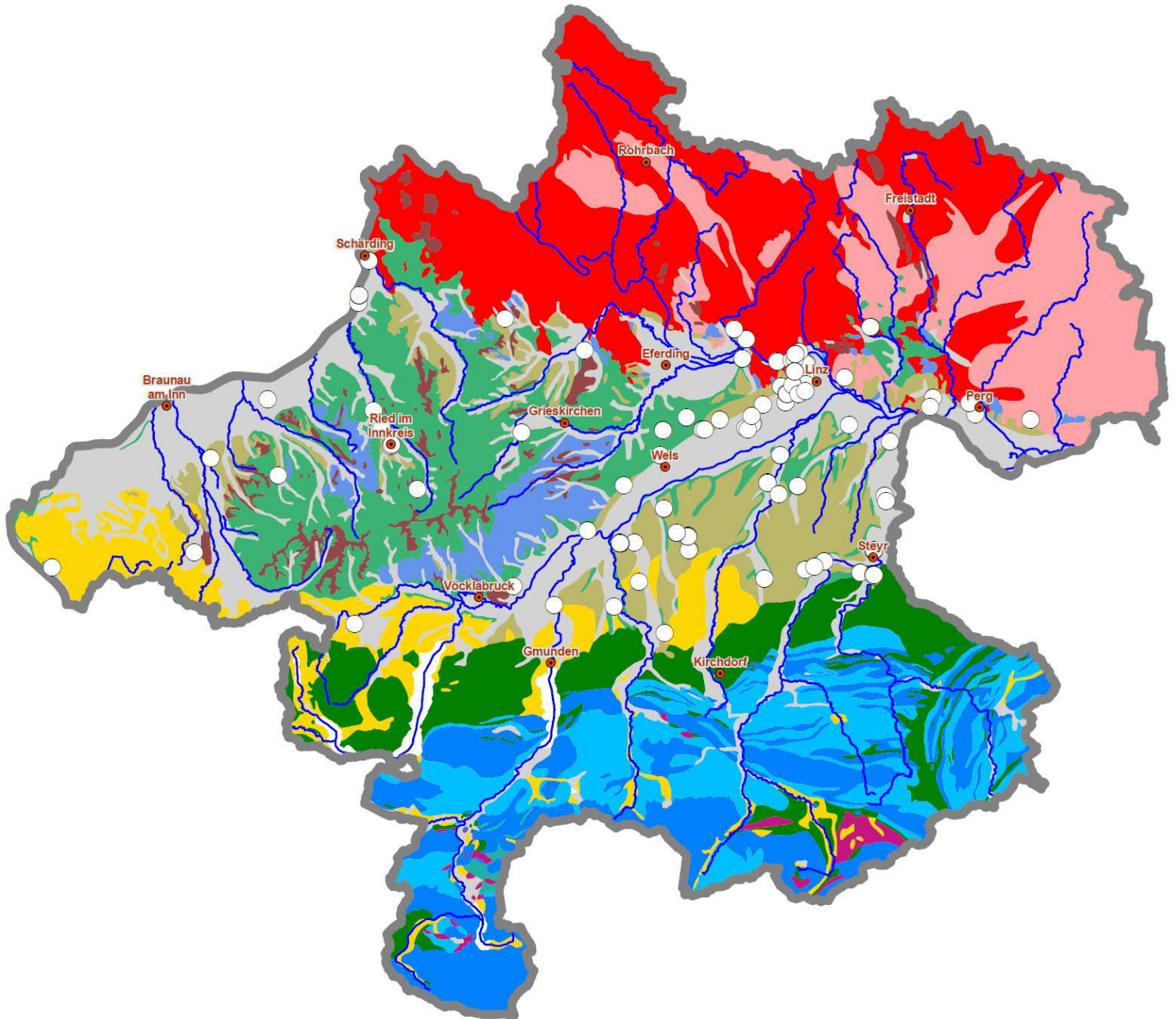
liegend (darunter): kristalliner Sockel, ältere tertiäre Schotter, Kohleführende Süßwasserschichten, tertiäre Sande, Schlier i.A und v. a. quartäre Schotterfluren (Ältere und Jüngere Deckenschotter, Hochterrasse), Löss
--

hangend (darüber): Schwemmfächer, Verwitterungsdeckschichten
--

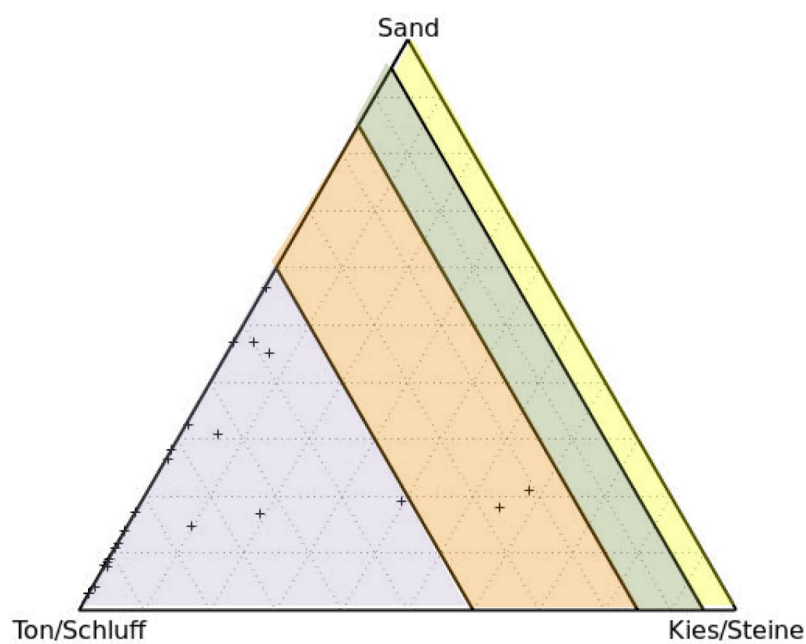
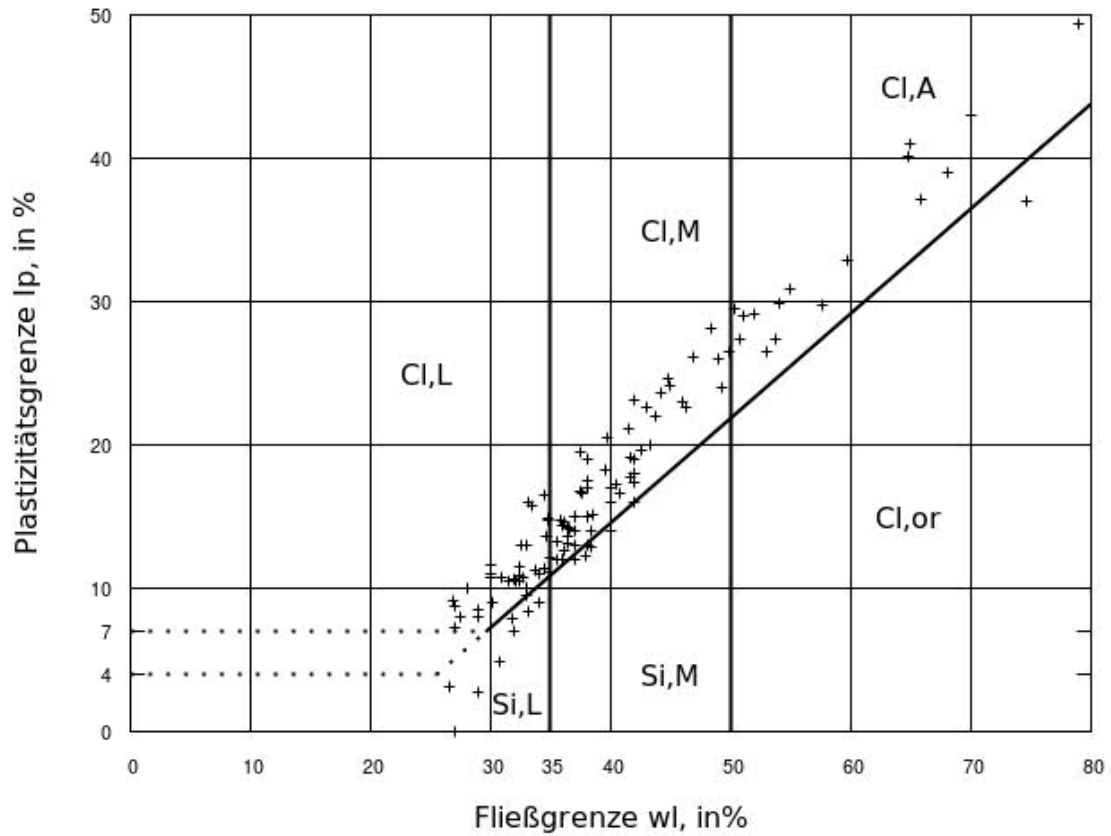
##### Verwitterung/Charakteristika

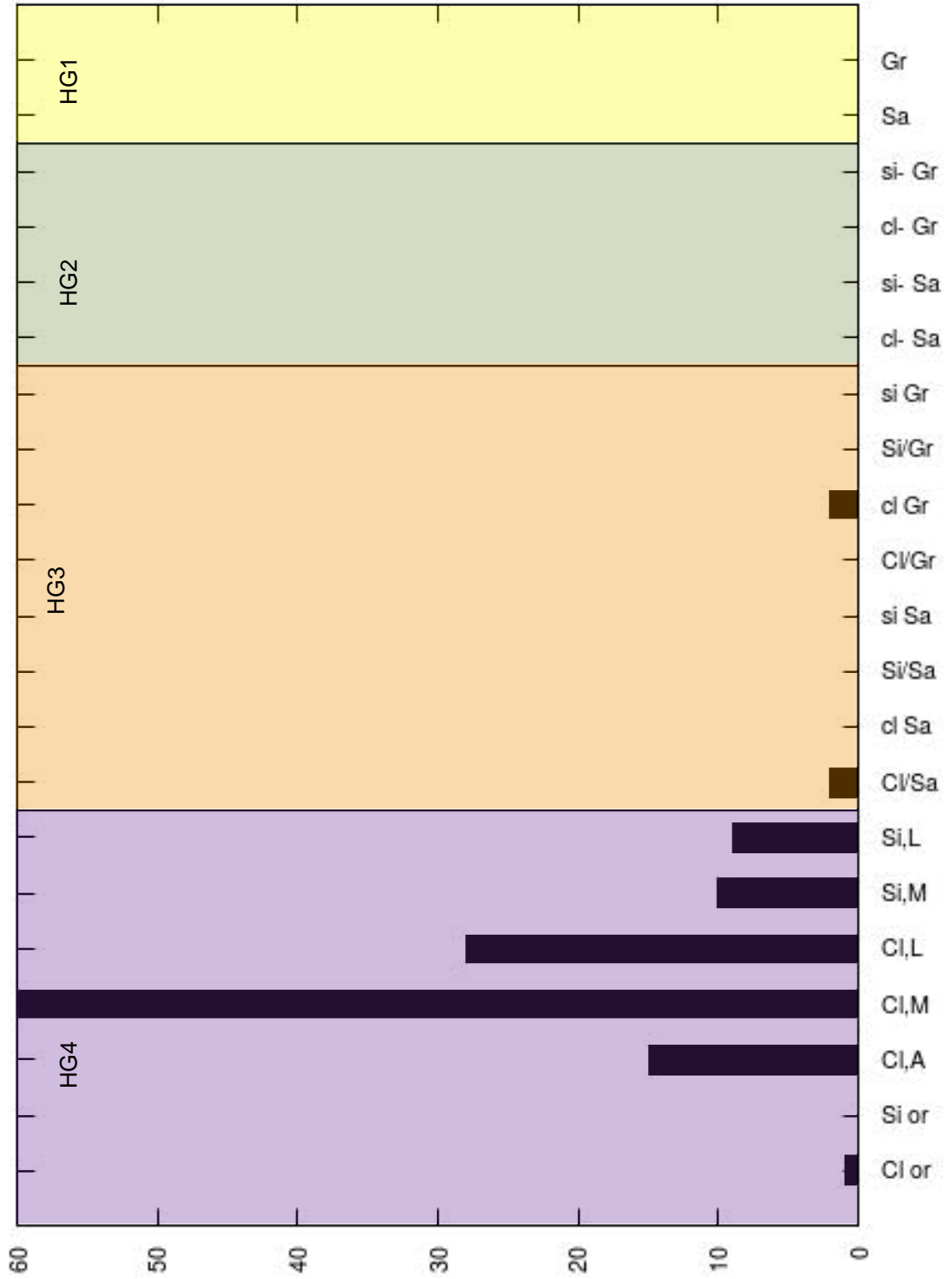
- Löss- und Lösslehmdecken lokal bis 15-20m mächtig (zB Hochterrasse/Harter Plateau)
- grundwasserstauend (keine Versickerungen in diesen Horizont möglich)
- Schicht- und Sickerwässer in sandigen Linsen (plötzliche Wasserzutritte in Baugruben durch unbekannte alte Drainagen)
- wichtige Grundwasserdeckschichten

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE 17



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter des Lösslehms





*C.) Geotechnische Betrachtung des Lösslehms  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 134)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	0%
2. 5 - 15% Feinteile	0%
3. 15 – 40% Feinteile	3%
4. > 40% Feinteile	97%

Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	47%
Cl, L	22%
Cl, A	12%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend feinkörnigen, tonige, mittelplastische Böden.

Scherparameter

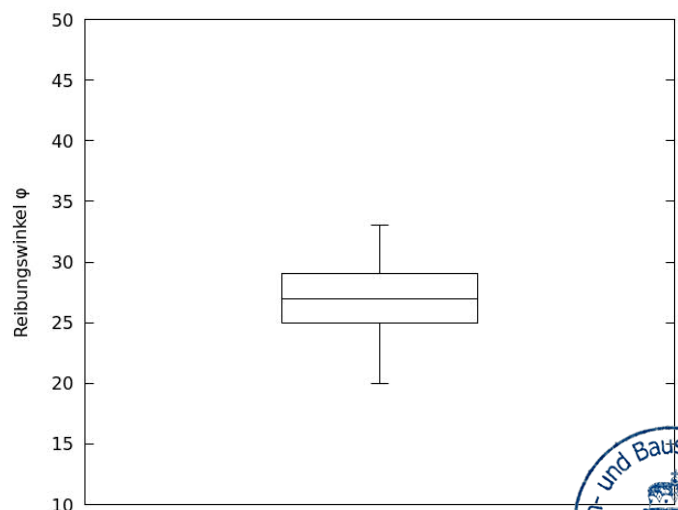
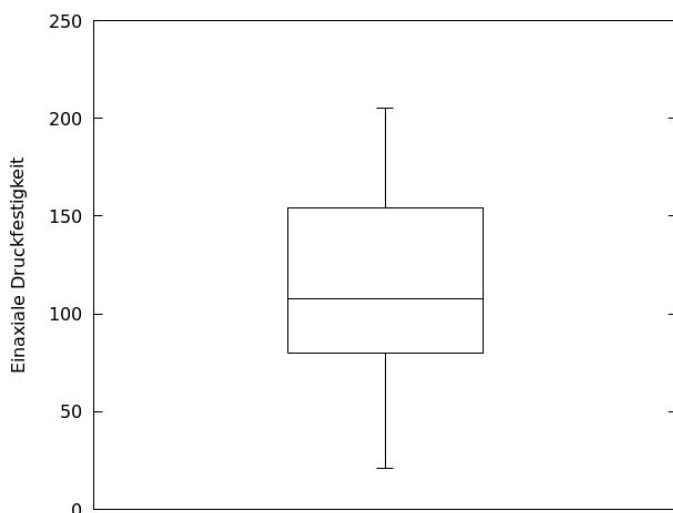
Aus 27 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  14-33°, Mittelwert 27°, s 4°,

Aus 23 Rahmenscherversuchen ohne Cl, A (14°, 23°, 23°, 25°) wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  20-33°, Mittelwert 28°, s 3°

Einaxiale Druckfestigkeit 20 – 200 kN/m<sup>2</sup>. Der Interquartilbereich wurde mit 80 – 160 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist daher eine geringe bis mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf





## 6.4.15. GIE 18 DECKSCHICHTEN

### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

#### Genese/Entstehung

Deckschichten setzen sich grundsätzlich aus den hangenden Ablagerungen der unmittelbaren Umgebung zusammen. Sie bestehen meist aus feinkorndominierten Verwitterungssedimenten, die etwa aus Löss oder Lösslehmdecken durch lokale Verwitterung an der Oberfläche, in Senken oder direkt am Hangfuß abgesetzt wurde.

Deckschichten liegen auf unterschiedlich altem Untergrund. Sie stellen alte Oberflächen dar, die im Laufe der geologischen Zeiträume von jeweils jüngeren Sedimentpaketen überlagert wurden, welche ihrerseits wiederum eigene Deckschichten aufweisen können. In manchen Aufschlüssen trifft man daher auf mehrere Deckschichten-Horizonte in unterschiedlichen Tiefenlagen.

In Zusammenhang mit lokalen Hangbewegungen gelangen auch stratigraphisch grundsätzlich tiefer liegende Schichten wie etwa unter einer Lösslehmdecke verdeckte Schotter in diesen jungen Ablagerungsraum.

Somit findet man innerhalb dieser Deckschichten auch örtlich Schotterlinsen aus umgelagertem Material.

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

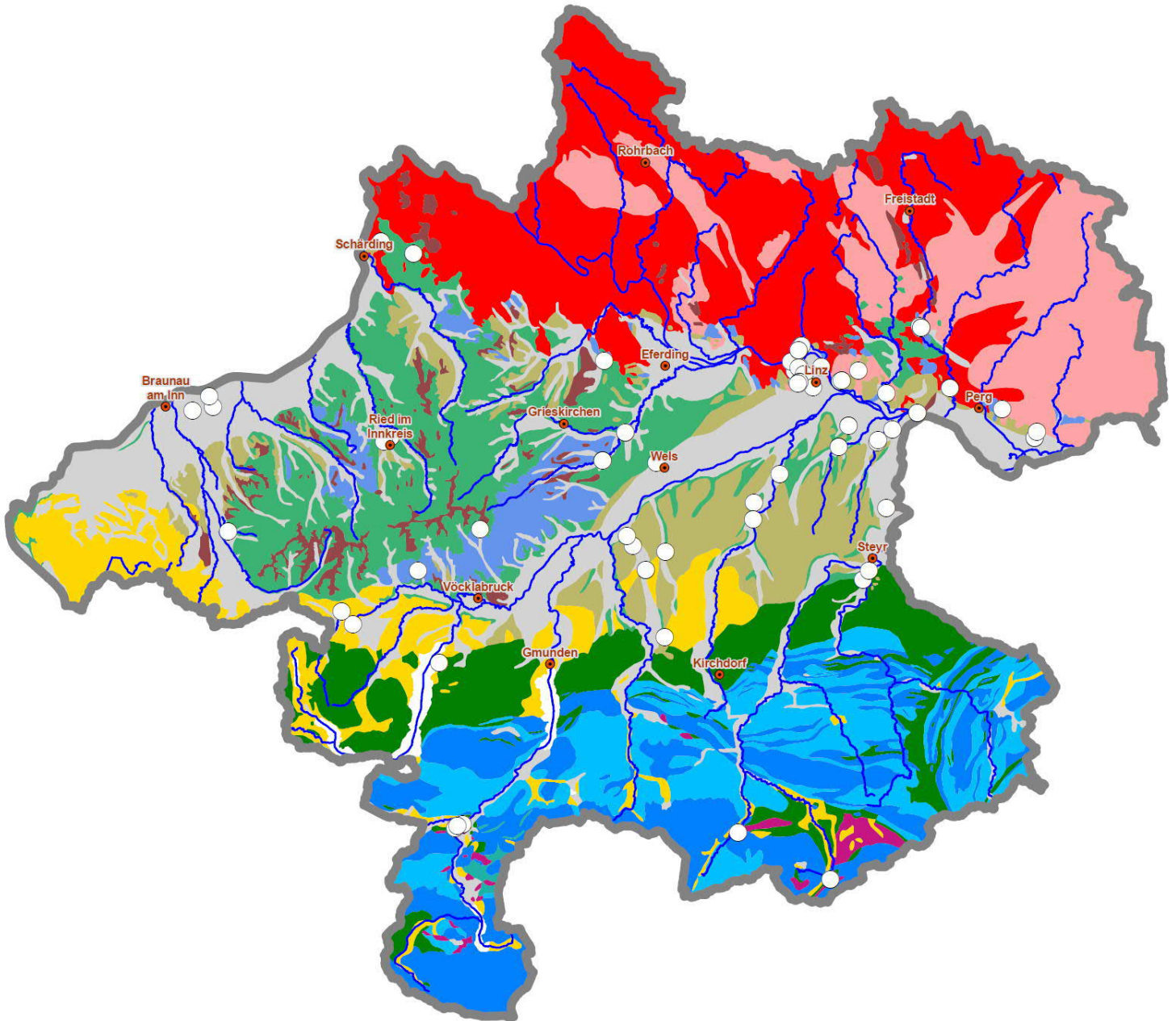
liegend (darunter): alle in OÖ vorkommenden geologischen Formationen
--

hangend (darüber): geringmächtige Humusschicht
--

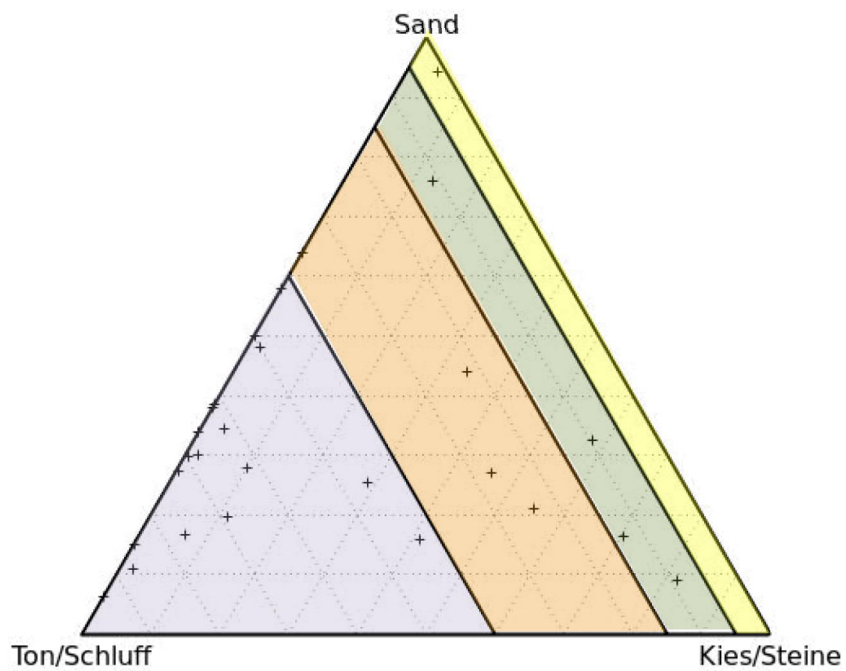
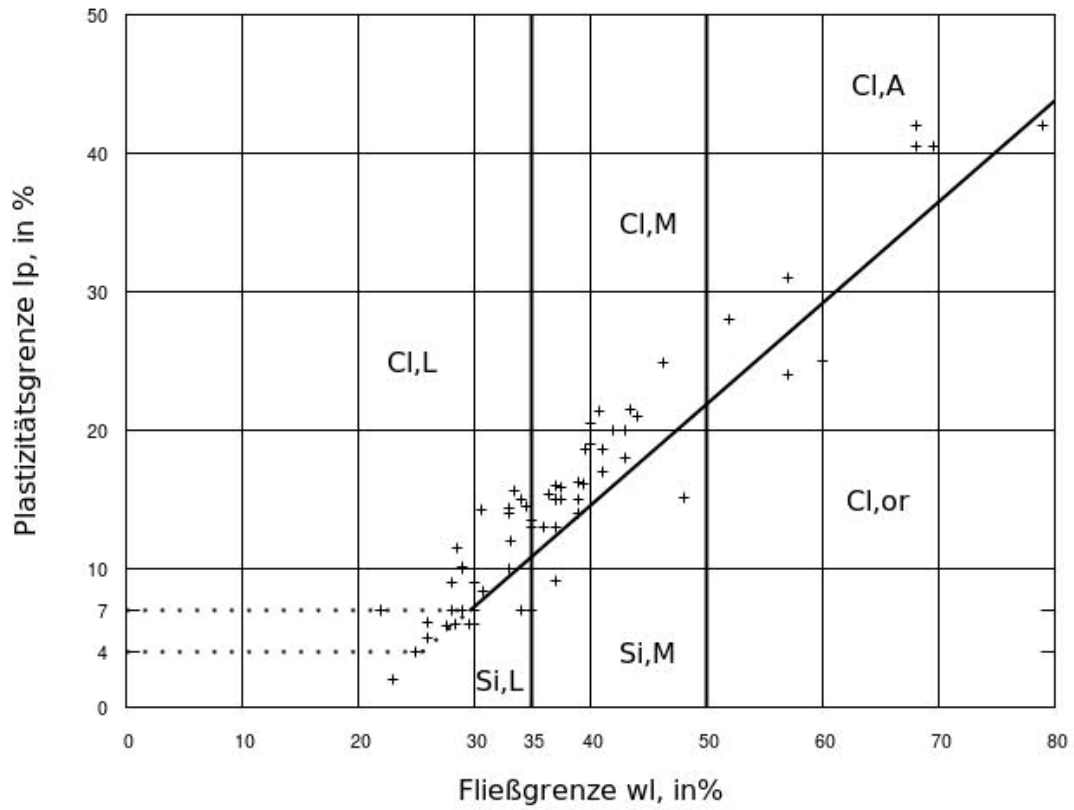
#### Verwitterung/Charakteristika

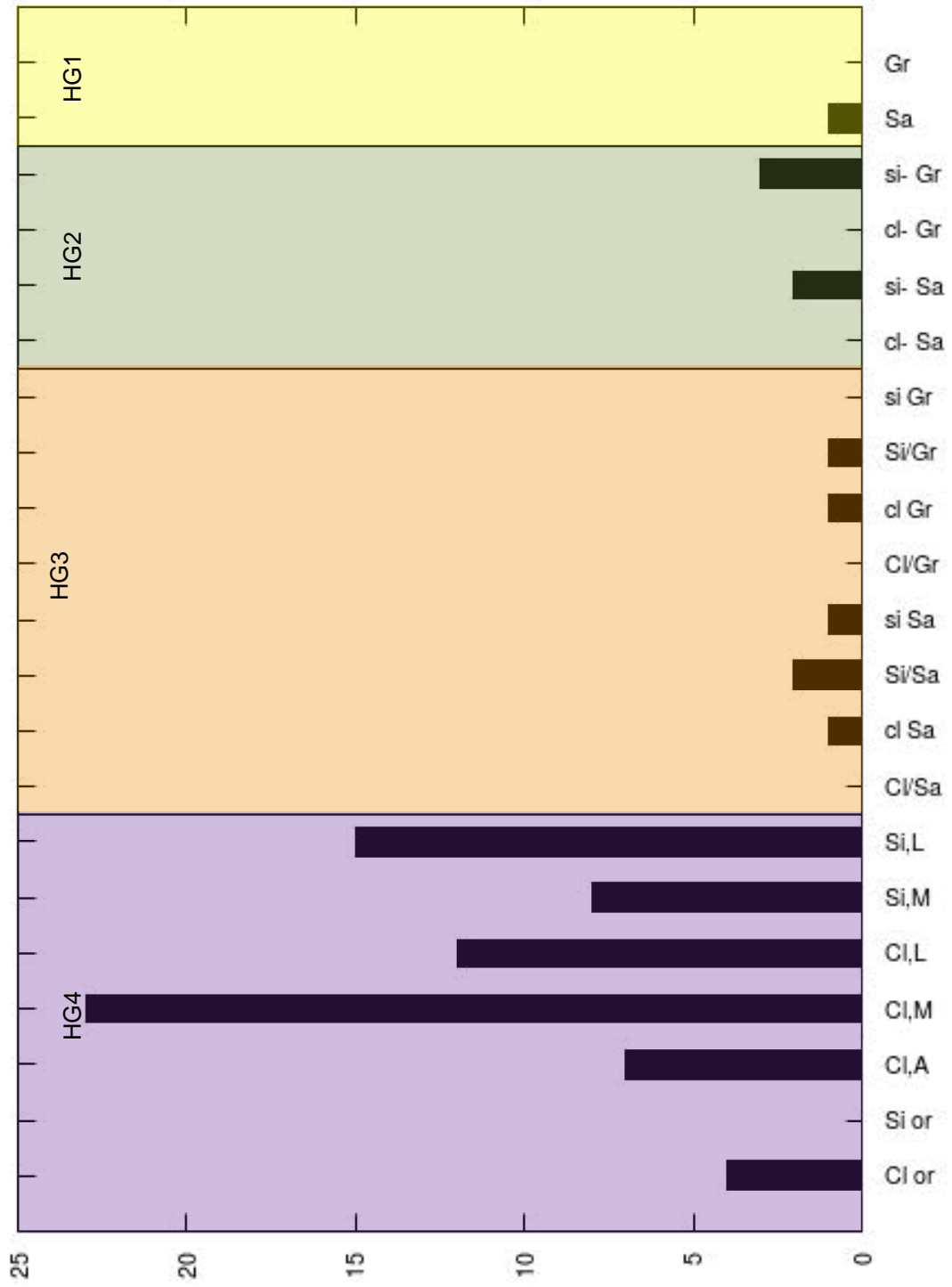
- meist feinkorndominiert
- grundwasserstauend (meist keine Versickerungen in diesen Horizont möglich)
- setzungsempfindlich

### Verteilung der Punkte in OÖ für GIE18



B.) Dokumentation der bodenmechanischen Parameter der Deckschichten





*C.) Geotechnische Betrachtung der Deckschichten  
(Anzahl ausgewerteter Parameter 86)*

Kornzusammensetzung

Hauptgruppen	Zugehörige Anteile
1. 0 - 5% Feinteile	1%
2. 5 - 15% Feinteile	6%
3. 15 – 40% Feinteile	9%
4. > 40% Feinteile	84%

Gruppenanteile über 10%	
Cl, M	27%
Si, L	18%
Cl, L	14%

Bei den ausgewerteten Proben handelt es sich um vorwiegend feinkörnigen, schluffig, tonigen, leicht bis mittelpastischen Boden.

Scherparameter

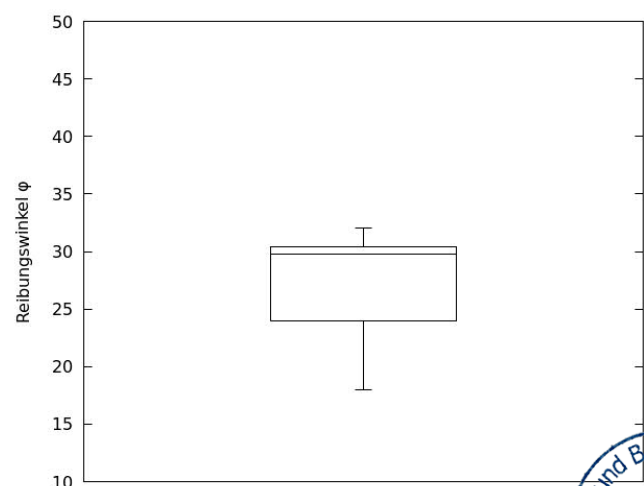
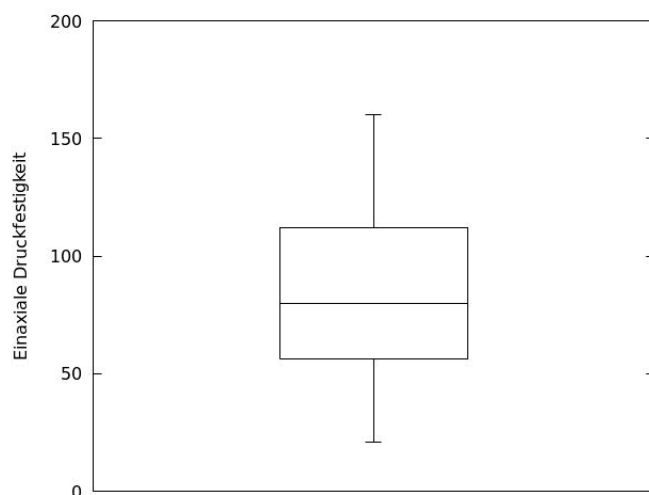
Aus 13 Rahmenscherversuchen wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  13-32°, Mittelwert 27°, s 5,6°,

Aus 11 Rahmenscherversuchen ohne Cl, A und Cl or (13° und 18°) wurden folgende Parameter ermittelt:

$\varphi'$  23-32°, Mittelwert 29°, s 2,8°

Einaxiale Druckfestigkeit 30 - 150 kN/m<sup>2</sup>. Der Interquartilbereich wurde mit 50 – 110 kN/m<sup>2</sup> ermittelt und weist daher eine geringe bis mittlere, undrainierte Scherfestigkeit nach ÖNORM EN ISO 14688-2 auf.



## 6.4.16. GIE 19 MOOR

### A.) Allgemeine geologische Betrachtung

Da im Projekt SOILDAT für die statistische Auswertung der unterschiedlichen Formationen zu wenige geotechnische Parameter vorhanden sind, wurde nachfolgend „Moor“ nur kurz beschrieben.

#### Genese/Entstehung

Moore entstanden und entstehen vorwiegend auf wasserstauenden (See-)Sedimenten durch das Wechselspiel zwischen Stauwässern und organischem Bewuchs. Dabei bilden sich häufig lokale Torflagen aus. Torf entsteht aus nicht oder nur unvollständig zersetzter pflanzlicher Substanz und stellt die erste Stufe der Inkohlung dar.

#### Geotechnisch relevante stratigraphische Situation im Raum OÖ

im Liegenden häufig Seesedimente, im Bereich der Böhmisches Masse in tiefgründig verwittertem Flinz

liegend (darunter): Verwitterungsschwarte (Flinz) des kristallinen Sockels, Tonschichten der Kohleführenden Süßwasserschichten, quartäre Sedimente (Moränen, Seesedimente)

hangend (darüber): keine sedimentäre Überdeckung

#### Verwitterung/Charakteristika

- sehr hoher organischer Anteil (Glühverlust),
- meist wassergesättigt
- meist geringe Mächtigkeit (dm)
- oft über wasserstauenden Glazialtonen

### B.) Singuläre Dokumentation einer Baustelle

An einer Talfüllung im Mühlviertel wurde eine stark organische, ca. 1 – 1,5 m mächtige, Ton-/Schluffschichte beprobt.

Wassergehalt: 198%

Fließgrenze: 220%

Konsistenz: breiig, Feuchtdichte: 1,24 g/cm<sup>3</sup>

Glühverlust: 25% - stark organisch

$q_u$ : 30 kN/m<sup>2</sup>, undrainierte Scherfestigkeit  $c_u$ : 15 kN/m<sup>2</sup> - sehr gering

Eine singuläre Torfprobe aus diesem Bereich zeigte einen Wassergehalt von 310% und einen Glühverlust von 42%!



**7. TABELLARISCHE ZUSAMMENFASSUNG DER PARAMETER HINSICHTLICH KORNZUSAMMENSETZUNG, REIBUNGSWINKEL UND BEREICHE FÜR UNDRAINIERTE SCHERFESTIGKEIT**

<b>GIE - Lockergesteine</b>		<b>HG1*</b>	<b>HG2*</b>	<b>HG3*</b>	<b>HG4*</b>	$\phi'$ **	<b>Anmerkungen zu <math>\phi'</math></b>	<b>Cu ***</b>
<b>1 Kristallin-Flinz</b>		6%	30%	54%	10%	29-36°	Werte für HG2 und HG3	-
<b>2 verwittertes Kalkalpin</b>		5%	5%	48%	42%	21-31°	geringe Probenanzahl	G/M/H
<b>3 Flysch</b>	v	3%	8%	23%	66%	19-39°	geringe Probenanzahl   $\phi'$ : 6°!	G
	uv	5%	5%	47%	43%	23-46°	geringe Probenanzahl	G/M/H
<b>4 Älterer Schlier</b>	v	0%	0%	0%	100%	14-31°	$\phi'$ : minimum 5°!, or!	M
	uv	0%	0%	0%	100%	12-27°		H
<b>5 Schlier im Allgemeinen</b>	v	0%	0%	11%	89%	27-34°	Kalkanteil und Feinsandanteil höher als bei GIE4!	M
	uv	0%	0%	21%	79%	24-34°		H
<b>6 Tertiäre Sande</b>	v	0%	0%	48%	52%	-	zu geringe Probenanzahl	M
	uv	14%	32%	50%	4%	33-37°	geringe Probenanzahl	-
<b>7 Tertiäre Schotter</b>	v	0%	22%	23%	55%	-	zu geringe Probenanzahl	-
	uv	0%	40%	40%	20%	-		-

v = verwittert, uv = unverwittert

\*HG1-grobkörnige Böden, HG2-grobe gemischtkörnige Böden, HG3-feine gemischtkörnige Böden, HG4-feinkörnige Böden

\*\* $\phi'$  = Streubereich ohne Ausreißer

\*\*\* Interquartilsbereich (G-gering, M-mittel, H-hoch)



<b>GIE - Lockergesteine</b>		<b>HG1*</b>	<b>HG2*</b>	<b>HG3*</b>	<b>HG4*</b>	$\phi$ **	<b>Anmerkungen zu <math>\phi</math></b>	<b>Cu ***</b>
<b>8 Moränen</b>		4%	19%	48%	29%	22-41°	bei tonigen Deckschichten Cl-M, Cl-L 22-23°	G/M
<b>9 Ältere und jüngere Deckenschotter</b>	v	4%	12%	60%	24%	18-34°	geringe Probenanzahl   18° bei Cl-A, und 34° bei Gr	-
	uv							
<b>10 Hochterrasse</b>	v	2%	12%	55%	31%	27-34	geringe Probenanzahl	G/M
	uv	40%	48%	12%	0%	32/39°	geringe Probenanzahl   39° bei Gr, 32° bei Sa	-
<b>11 Niederterrasse</b>	v	8%	17%	37%	38%	-	Nur ein Rahmenserversuch 34°	G/M
	uv	53%	33%	14%	0%	30-37°	30° bei Sa	-
<b>12 Seesedimente</b>		0%	0%	10%	90%	-	keine Proben	G
<b>13 Taifüllungen</b>	v	6%	15%	14%	65%	19-36°	geringe Probenanzahl   Cl-A 19/21°	G/M
	uv	33%	34%	15%	18%	31-36°	geringe Probenanzahl	-
<b>14 Austufe</b>	v	0%	14%	26%	60%	29-36°	geringe Probenanzahl	G/M
	uv	46%	30%	13%	11%	34-45°		-
<b>15 Hangschutt</b>		15%	36%	34%	15%	-	keine Proben	-

v = verwittert, uv = unverwittert

\*HG1-grobkörnige Böden, HG2-grobe gemischtkörnige Böden, HG3-feine gemischtkörnige Böden, HG4-feinkörnige Böden

\*\* $\phi$  = Streubereich ohne Ausreißer

\*\*\* Interquartilbereich (G-gering, M-mittel, H-hoch)

GIE - Lockergesteine		HG1*	HG2*	HG3*	HG4*	$\phi'$ **	Anmerkungen zu $\phi'$	Cu ***
16	v	0%	0%	3%	97%	26-33°		G/M
	uv	0%	0%	9%	91%	28-33°		
17	Lösslehm	0%	0%	3%	97%	14-33° 20-33°	inkl. Cl-A (14-25°) ohne Cl-A	M
18	Deckschichten	1%	6%	9%	84%	13-32° 23-32°	inkl. Cl-A (13/18°) ohne Cl-A	G/M
19	Moor	Auswertung einer torfigen Probe: Glühverlust 25 - 42% - stark organisch, Wassergehalte 220 - 310%						

v = verwittert, uv = unverwittert

\*HG1-grobkörnige Böden, HG2-grobe gemischtkörnige Böden, HG3-feine gemischtkörnige Böden, HG4-feinkörnige Böden

\*\* $\phi'$  = Streubereich ohne Ausreißer

\*\*\* Interquartilsbereich (G-gering, M-mittel, H-hoch)

## 8. ZUSAMMENFASSENDE HINWEISE ZU DEN GEOLOGISCHEN INTERPRETATIONSEINHEITEN (GIE)

---

### GIE1: Kristallin

Grundsätzlich wurden die Verwitterungsprodukte von Granit und Gneis, die als Flinz bezeichnet werden, untersucht. Beim Flinz wurde wegen ähnlicher Eigenschaften keine Unterscheidung zwischen Granit-Flinz und Gneis-Flinz getroffen.

Die Einstufung ergab vorwiegend schwach schluffige Sande, **schluffige Sande** und Schluff/Sande. Dafür wurden Reibungswinkel  $> 28^\circ$  dokumentiert.

Nur in oberflächennahen Zonen sind feinkornreichere Schichten mit geringerem Reibungswinkel als in Pkt. 7 aufgelistet zu erwarten. Bei tiefer liegenden Zonen (Granitgrus) sind höhere Reibungswinkel plausibel.

### GIE2: Kalkalpin

Grundsätzlich wurden die Verwitterungsprodukte des Kalkalpins untersucht. Es handelt sich vorwiegend um schluffige Kiese bzw. mittelplastische Tone. Je nach Feinanteil wurden sehr variable Reibungswinkel dokumentiert. Im mergeligen Kalkalpin, vor allem bei ausgeprägt plastischen Tönen, ist ein erhöhtes Rutschungsrisiko anzunehmen.

Partiell hohe einaxiale Druckfestigkeiten sind bedingt durch Felsübergänge.

### GIE3: Flysch

Bei den verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **mittelplastische und ausgeprägt plastische Tone**. Je nach Feinanteil schwanken die Werte für den Reibungswinkel erheblich. Ein Hinweis auf geringe Restscherwinkel liegt vor.

Bei den tieferliegenden gering verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **leicht bis mittelplastische Tone mit variablen Sand- bzw. Kiesanteilen**.

Vor allem bei ausgeprägt plastischen Tönen ist ein erhöhtes Rutschungsrisiko anzunehmen.

### GIE4: Älterer Schlier

Sowohl bei den verwitterten oberflächennahen Schichten als auch bei den tiefergelegenen Schichten handelt es sich um **ausgeprägt plastische Tone** mit in situ oberflächennah vorwiegend weicher bis steifer Konsistenz. Reibungswinkel bis zu  $12^\circ$  wurden dokumentiert! Mehrere Hinweise auf geringe Restscherwinkel liegen vor.

Die unverwitterte Schicht unterscheidet sich von der verwitterten Schicht vorwiegend durch die höhere einaxiale Druckfestigkeit – Konsistenz steif bis fest.

Der organische Anteil (ÖNORM B4424) liegt zwischen 3% und 6% und damit im Bereich „gering organisch“ (or') nach ÖNORM B4400 (2% - 6%).

Der Karbonatanteil ist gegenüber GIE5 als geringer, der organische Anteil als höher einzustufen.

Erhöhtes Rutschungsrisiko ist generell gegeben.

### **GIE5: Schlier im Allgemeinen (ohne Älteren Schlier)**

Sowohl bei den verwitterten oberflächennahen Schichten als auch bei den tiefergelegenen Schichten handelt es sich vorwiegend um **mittelplastische Tone mit maßgeblichem Feinsandanteil** bei in situ oberflächennah vorwiegend weicher bis steifer Konsistenz. Beeinflusst durch den Sandanteil schwanken die dokumentierten Reibungswinkel. Hinweise auf geringe Restscherwinkel liegen nicht vor.

Die unverwitterte Schicht unterscheidet sich von der verwitterten Schicht vorwiegend durch die höhere einaxiale Druckfestigkeit – Konsistenz steif bis fest.

Der Karbonatgehalt ist gegenüber GIE4 deutlich höher, der organische Anteil als geringer einzustufen.

### **GIE6: Tertiäre Sande**

Die verwitterten Schichten sind vorwiegend als leicht und mittelplastische Tone bzw. schluffige Sande einzustufen.

Die unverwitterten Sande sind vorwiegend als schwach schluffige Sande, **schluffige Sande** und Schluff/Sande einzustufen. Aufgrund der hohen Sandanteile sind Reibungswinkel  $> 30^\circ$  zu erwarten.

### **GIE7: Tertiäre Schotter**

Für die tertiären Schotter liegt nur eine geringe Parameterlage vor.

Bei den verwitterten Schichten dominieren **ausgeprägt plastische Tone und schluffige Kiese**. Bei Vorliegen von ausgeprägt plastischen, allenfalls organischen Tönen sind geringe Reibungswinkel zu erwarten.

Bei den unverwitterten Schichten dominieren **schwach schluffige Kiese**; Reibungswinkel  $> 30^\circ$  sind zu erwarten.

### **GIE8: Moräne**

Hier wurde keine Unterscheidung zwischen verwittert und unverwittert getroffen.

Es liegen **heterogene** Schichten, vorwiegend sehr **schluffige Kiese** vor (Feinanteil vorwiegend 15% - 40%). Die Reibungswinkel schwanken je nach Kiesanteil erheblich.

Oberflächennah sind partiell tonige Böden mit geringem Reibungswinkel dokumentiert.

### **GIE9: Jüngere und Ältere Deckenschotter**

Hier wurde keine Unterscheidung zwischen verwittert und unverwittert getroffen.

Es liegen vorwiegend **tonige und schluffige Kiese** vor. Je nach Kiesanteil schwanken die Reibungswinkel im Bereich um  $30^\circ$ . Bei einem ausgeprägt plastischen Ton wurde ein Reibungswinkel  $< 20^\circ$  dokumentiert.

### **GIE10: Hochterrassenschotter**

Bei den verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **leicht bis mittelplastische Tone** (oftmals mächtige Lößlehmdecke).

Bei den unverwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **schwach schluffige Kiese**. Reibungswinkel über  $30^\circ$  sind zu erwarten.

#### **GIE11: Niederterrassenschotter**

Bei den verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **mittelplastische Tone** und **schluffige Kiese**. Die Mächtigkeit (Stärke) der verwitterten Niederterrasse ist im Regelfall gering und Bauwerksgründungen erfolgen daher weitestgehend in der unverwitterten Niederterrasse.

Bei den **unverwitterten** Schichten handelt es sich vorwiegend um **grobkörnige Böden – Kiese bzw. schwach schluffige Kiese**. Die Reibungswinkel liegen generell deutlich über 30°.

#### **GIE12: Seesedimente**

Auf Grund der Auswertung von Fließgrenze und Plastizitätsgrenze wurden die Proben als leicht, mittel und ausgeprägt plastische Tone mit häufig organischen Anteilen bestimmt. Die Konsistenz lag zwischen breiig und steif.

#### **GIE13: Talfüllungen**

Bei den verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **leichtplastische Schluffe und Tone** sowie um **mittel und ausgeprägt plastische Tone**.

Bei den **unverwitterten** Schichten handelt es sich vorwiegend um **grobkörnige Böden-Kiese bzw. schwach schluffige Kiese**. Reibungswinkel über 30° sind zu erwarten.

#### **GIE14: Austufe**

Bei den verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **leicht bis mittelplastische Schluffe bzw. Schluff/Sande**.

Bei den **unverwitterten Schichten** handelt es sich vorwiegend um **grobkörnige Böden-Kiese bzw. schwach schluffige Kiese**. Reibungswinkel über 30° sind zu erwarten.

#### **GIE15: Hangschutt**

Hier wurde keine Unterscheidung zwischen verwittert und unverwittert getroffen (sehr heterogene Bodenzusammensetzung). Es liegen **vorwiegend schluffige Kiese vor**.

#### **GIE16: Löss**

Bei den verwitterten Schichten handelt es sich vorwiegend um **leicht plastische Schluffe** bzw. **um leicht bis mittelplastische Tone** (Tendenz zu GIE 17).

Bei den **unverwitterten Schichten** handelt es sich vorwiegend um **leicht plastische Schluffe**. Auf Grund des geringen Tonanteiles liegen hier generell höhere Reibungswinkel im Bereich von 30° vor.

#### **GIE17: Lösslehm**

Hier wurde keine Unterscheidung zwischen verwittert und unverwittert getroffen. Es handelt sich vorwiegend um **mittelplastische Tone** mit je nach Tonanteil stark variierenden Reibungswinkel (partiell < 20°).

#### **GIE18: Deckschichten**

Hier wurde keine Unterscheidung zwischen verwittert und unverwittert getroffen. Es handelt sich vorwiegend um **mittelplastische Tone**; je nach Tonanteil (Cl-A!) sind Reibungswinkel < 20° zu erwarten.

#### **GIE19: Moor**

Moorböden bzw. torfige Böden sind zum Abtragen von Lasten ungeeignet. Diese Böden sind stark organisch und weisen einen sehr hohen Wassergehalt auf. Bei der Einbringung von Pfählen durch eine Torfschichte ist auf Grund der sehr geringen undrained Scherfestigkeit  $c_u$  ein Nachweis hinsichtlich Knicken erforderlich. Die Errichtung von Straßendammschüttungen auf solchen Böden mit geringerer Mächtigkeit kann mittels Verwendung von Geotextil und Vorlastschüttungen nach Abklingen der Setzung in Erwägung gezogen werden.

## 9. ABSCHLIEßENDE GEOTECHNISCHE ANMERKUNGEN

---

- Obige Angaben sind als Teil einer Vorstudie nach ÖNORM B1997-2 hinsichtlich Einschätzung des Untergrundes in Bezug auf geologische Einheiten zu betrachten. Um obige Angaben zu verifizieren bedarf es je nach Situation des Grundstückes und der Art des Bauvorhabens einer Bodenansprache nach ÖNORM EN14688-1 und ergänzender bodenmechanischer Versuche.
- Ohne Kenntnis der Kornzusammensetzung bzw. der Plastizität sowie der wassergehaltsmäßig bedingten Konsistenz (breiig bis fest) der Feinanteile in situ ist eine konkrete Einschätzung der Stabilität des Untergrundes nicht möglich. Gleiches gilt für die Lagerungsdichte (sehr locker bis sehr dicht) von Sand und Kies dominierten Böden.
- Auf Grund der geringen Reibungswinkel und insbesondere von niedrigen Restscherwinkeln ist in Hanglagen vorwiegend beim Älteren Schlier, bei der verwitterten Flyschschichte, beim mergeligen Kalkalpin und bei tonhaltigen tertiären Schottern mit organischen Anteilen erhöhte Beachtung des Rutschrisikos erforderlich.
- Weiters ist generell beim Antreffen von ausgeprägt plastischen Tonen (Cl,A) auch in anderen geologischen Interpretationseinheiten, vorwiegend in verwitterten Schichten (zB. Talfüllungen, Ältere Deckenschotter, Deckschichten), ein erhöhtes Verformungsrisiko sowohl hinsichtlich langfristiger Setzungen als auch Rutschungen in Hanglagen zu beachten.
- Erhöhtes Setzungsrisiko besteht vorwiegend bei Schluff bzw. Ton dominierten Böden mit breiiger bis steifer Konsistenz des Feinanteiles sowie bei sehr locker bis locker gelagerten Sand bzw. Kies dominierten Böden und generell bei anthropogenen Auffüllungen und Anschüttungen.
- Schluffdominierte Böden verändern die Stabilität sehr rasch bei Wasserzutritt und Vibrationseinflüssen.
- Ausgeprägt plastische Tone (CL,A) zeigen mit steigendem Temperatureinfluss deutliche Tendenzen zu Schrumpfverformungen.
- Die Annahme von Scherparameter ohne Laborversuche bedeutet bei einer Annahme des unteren Grenzwertes vom Streubereich unwirtschaftliche Bemessungen und solche bei einer Annahme des oberen Grenzwertes ein hohes gegebenes Risiko.
- Eine wirtschaftliche Optimierung des Reibungswinkels an grobkörnigen Böden bzw. groben gemischtkörnigen Böden ist durch die Verwendung von Großrahmenscherversuchen zu erzielen.

## 10. ANHANG

Zuordnung der geologischen Formationen aus der Karte 1:20.000 zu den hier verwendeten geologischen Interpretationseinheiten GIE

FORMATION 20_k	SOILDAT-Beschreibung	SOILDAT Zuordnung GIE (geologische Interpretationseinheit)
"Flachwassergosau"; Dolomitsandstein, -B	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Exotische Geröllzone	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Gosaukonglomerat	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Gosau mergel und -san	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Rudistenkalk	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Rudistenriffkalk	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Süßwasserablagerung	Kalkalpin, Gosauschichten	2
"Flachwassergosau"; Tiefere Gosau i.a.	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Flyschgosau	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Randcenoman	Kalkalpin, mergelig	2
Adnet-Formation	Kalkalpin	2
Agathakalk	Kalkalpin	2
Allgäu-Formation	Kalkalpin, mergelig	2
Allgäuschichten, Kieselkalk, auch Brekzi	Kalkalpin	2
Allgäuschichten, Kieselkalk, Hierlatzkal	Kalkalpin	2
Allgäuschichten, vorwiegend kieselig	Kalkalpin	2
Altenberger Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Ältere Linzer Sande	Tertiär: Sande	6
Ältere Terrassenschotter	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	9
Älterer Deckenschotter	Quartär: Günz/Mindel: Ältere und Jüngere Deckenschotter, Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen meist mit Löss/Lösslehmdecke	9
Älterer Schlier	Tertiär: Älterer Schlier, Tone, Tonsteine	4
Altlenzbach-Formation	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Ammergau-Formation	Kalkalpin, mergelig	
Amphibolite	Kristallin - sonstige (Flinz)	
Anthering-Formation (Mergel,	Kalkalpin, mergelig	



Kalksiltste		
Anthropogene Ablagerungen	xxx	<b>x</b>
Aplite	Kristallin-Störungszonen (Flinz)	<b>1</b>
Aptychen-Formation	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Arthofer Kalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Arzberg Kalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Atzbach-Formation	Tertiär: Sande	<b>6</b>
Austufe	Quartär/Holozän: Austufe, junge fein-(bis grob)klastische Sedimente / fluviolatile Ablagerungen	
Bänder- und Schiefergneis	Kristallin-Gneis (Flinz)	<b>1</b>
Basisches bis intermediäres Tiefengestei	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
Bauxit	Kalkalpin	<b>2</b>
Beinsteinkalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Bibereck-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Blassenstein-Formation	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Blassenstein-Formation u. Arthofer Kalk	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Blaugraue Tone	Tertiär: Schlier i.A.	<b>5</b>
Branderfleck-Formation	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Braunau-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	<b>5</b>
Brauner Krinoidenkalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Brunnbach-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Bunte Kalke (Lias-Dogger)	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Bunte Kalke des Jura	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Bunte Kalke, Enzesfelder Kalk, Adneter K	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Bunte Mittel- und Oberjurakalke	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Bunter Kalk (Kimmeridge-Tithon)	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Bunter Liaskalk	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Buntmergelserie	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	<b>3</b>
Cenomansandstein	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Cenomansandstein u. -mergel	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Chiemgau-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Crinoidenspatkalk (?Lias-Dogger)	Kalkalpin	<b>2</b>
Dachstein-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Deckschichten	Quartär: Deckschichten	<b>18</b>
Diorite	Kristallin-Granit (Flinz)	<b>1</b>
Dogger i.a.	Kalkalpin	<b>2</b>
Dunkle, hornsteinreiche Kieselfleckenkal	Kalkalpin	<b>2</b>
Eisgarner Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	<b>1</b>
Engerwitzdorfer Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	<b>1</b>
Enzenkirchen-Formation	Tertiär: Sande	<b>6</b>
Exotika (z.B. Granit des Buch-Denkmales)	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
Fazies des Untersberger Marmors	Kalkalpin	
Feinbrekzie	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>

Feinkorngranit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Flaserkalk	Kalkalpin	2
Flysch i.A.	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Freistädter Granodiorit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Freistadt-Formation	Tertiär: Sande	6
Friedhofterrasse	Quartär: glaziale Ablagerungen, Moränen	8
Frühwürm von Mondsee	Quartär: glaziale Ablagerungen, Moränen	8
Gaultflysch	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Gelbbrauner Kalk (Rotgsoll; Lias)	Kalkalpin	2
Gerhardsreuter Schichten	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Gewässer	xxx	x
Glaziale Elemente	Quartär: glaziale Ablagerungen, Moränen	8
Gletscher	xxx	x
Gosau i.a.	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Gosau-Konglomerate, -Brekzien	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Grabenbach-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Granitgänge	Kristallin-Störungszonen (Flinz)	1
Graugrüne, mergelige Feinsande	Tertiär: Sande	6
Gresten-Formation	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Grimmbergkies	Tertiär: Schotter	7
Grobbrekzie	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Grobkorngneis	Kristallin-Gneis (Flinz)	1
Grünanger-Formation	Kalkalpin	2
Gutenstein- u. Reifling-Formation	Kalkalpin	2
Gutenstein-Formation	Kalkalpin	2
Hall-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	5
Hallstätter Kalk	Kalkalpin	2
Halobien-schiefer	Kalkalpin	2
Hammerauterrasse	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Hangschutt	Quartär/Holozän: junge fein- bis grobklastische Sedimente, unkonsolidiert	15
Haselbergkalk	Kalkalpin	2
Haselgebirge	Kalkalpin, gipsführend	2
Hauptdolomit-Formation	Kalkalpin	2
Hausruck-Schotter	Tertiär: Schotter	7
Helle und dunkle Kalke innerhalb Wechsel	Kalkalpin	2
Heller Massenkalk (? Dogger)	Kalkalpin	2
Heller, hornsteinführender Grobspatkalk	Kalkalpin	2
Helvetikum i.A.	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	

Hierlatz-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Hieselberg-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Hochmoos-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Hochterrasse	Quartär: Riss: Hochterrasse, Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen meist mit Löss/Lösslehmdecke	<b>10</b>
Hornsteinführender, bräunlicher Krinoide	Kalkalpin	<b>2</b>
Hornsteinkalk, Jura	Kalkalpin	<b>2</b>
Hornsteinkalk, Kieselkalk, Malm	Kalkalpin	<b>2</b>
Jüngere Linzer Sande	Tertiär: Sande	<b>6</b>
Jüngerer Deckenschotter	Quartär: Günz/Mindel: Ältere und Jüngere Deckenschotter, Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen meist mit Löss/Lösslehmdecke	<b>9</b>
Jüngste Austufe	Quartär/Holozän: Austufe, junge fein- (bis grob)klastische Sedimente / fluvilatile Ablagerungen	<b>14</b>
Jura i.a.	Kalkalpin	<b>2</b>
Kalksandstein, karbonatische Grauwacke i	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Kalksburg-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Kies von Reuharting-Schnelling	Tertiär: Schotter	<b>7</b>
Kies, Sand - Mischserie	Tertiär: Schotter	<b>7</b>
Kies, sandig, tw. schluffig	Tertiär: Schotter	<b>7</b>
Kinzigit	Kristallin-Gneis (Flinz)	<b>1</b>
Kirchsteinkalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Kirchsteinkalk u. Scheibelberg-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Klauskalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Fm.	Tertiär: Sande	<b>6</b>
Kohleführende Süßwasserschichten	Tertiär: Schotter/kohleführend	<b>7</b>
Konglomerat innerhalb Wechsellagerung	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Konglomerat, Sandstein, Mergel - Wechsel	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Konradsheim-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Kössen-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Kremsmünster Nagelfluh	Quartär: Günz/Mindel: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen meist mit Löss/Lösslehmdecke	<b>9</b>
Kreuzgraben-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Kristallin, tiefgreifend verwittert	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
Kugelgestein	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
Lampelsberg-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>

Leptinit	Kristallin - sonstige (Flinz)	1
Liasbreccie	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Lias-Crinoidenkalk	Kalkalpin	2
Linz-Formation	Tertiär: Sande	6
Losenstein- u. Tannheim-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Losenstein-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Löss	Quartär: Löss	16
Lösslehm	Quartär: Lösslehm	17
Lunz-Formation	Kalkalpin	2
Marmor	Kalkalpin	2
Massiger Rotkalk (Schieferstein, Almkoge)	Kalkalpin	2
Mauthausener Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Mehrnach-Formation	Tertiär: Sande	6
Melk-Formation	Tertiär: Sande	6
Migmagranit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Mikritoidkalk, Malm	Kalkalpin	2
Mittelkreide im Becken von Windischgarst	Kalkalpin, Gosauschichten	2
M-Jura: Rotkalke, Vilser Kalk, Kieselkal	Kalkalpin	2
Moor	Moor	19
Mühlbergkalk	Kalkalpin	2
Mylonite	Kristallin-Störungszonen (Flinz)	1
Neokom i.a.	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Neokommergel	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Neokomsandstein	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Niederterrasse	Quartär: Würm: Niederterrasse, Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen,	11
Nierental-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Nummulitenkalksandstein - "Roterz"	Kalkalpin	2
Oberalm-Formation	Kalkalpin	2
Oberalm-Formation u. Tressensteinkalk	Kalkalpin	2
Oberes Hochflutniveau	Quartär/Holozän: Austufe, junge fein- (bis grob)klastische Sedimente /fluvilatile Ablagerungen	14
Oberjura i.a.	Kalkalpin	2
Oberpliozän-Schotter	Tertiär: Schotter	7
Oberrhätkalk	Kalkalpin	2
Oncophora-Schichten	Tertiär: Schlier i.A.	5
Ophikarbonat (roter Kalk mit Serpentin	Kalkalpin	2
Opponitz-Formation	Kalkalpin, gipsführend	
Ottwang-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	

Partnach-Formation	Kalkalpin, mergelig	2
Pedataschichten	Kalkalpin	2
Pegmatite	Kristallin-Störungszonen (Flinz)	1
Perlgneise s.l.	Kristallin-Gneis (Flinz)	1
Perlgneise s.str.	Kristallin-Gneis (Flinz)	1
Perlgneis-Granite bzw. Migmatite	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Perneck-Formation	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Peuerbacher Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Pielach-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	5
Pitzenberg-Formation	Tertiär: Schotter	7
Plassenkalk	Kalkalpin	2
Plassenkalk u. Tressensteinkalk	Kalkalpin	2
Plattenkalk	Kalkalpin	2
Plattenkalk, Oberrhätkalk	Kalkalpin	2
Plattenkalk, Rauhwanke, Kössener Schicht	Kalkalpin	2
Plesching-Formation	Tertiär: Sande	6
Porphyre, Porphyrite, Lamprophyre	Kristallin-Störungszonen (Flinz)	1
Pötschdolomit	Kalkalpin	2
Pötschenkalk	Kalkalpin	2
Puchkirchen-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	5
Quarzgänge	Kristallin-Störungszonen (Flinz)	1
Quarzreicher Kies	Tertiär: Schotter	7
Raibler Schichten	Kalkalpin, gipsführend	2
Reichenhaller Schichten	Kalkalpin, gipsführend	2
Reifling-Formation	Kalkalpin	2
Reiselsberg-Formation	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Reliktböden; autochtone Verwitterungsdec	Quartär: Deckschichten	18
Ressen-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Rhätkalk i.a. (Plattenkalk, Dachsteinkal	Kalkalpin	2
Rhätkalk, Kössener Schichten	Kalkalpin	2
Ried-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	5
Rittsteig-Formation	Tertiär: Schotter	7
Robulusschlier	Tertiär: Schlier i.A.	5
Rosenfeld-Terrasse	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Roßfeld-Formation	Kalkalpin	2
Roter dichter Kalk ?Lias	Kalkalpin	2
Roter Spatkalk ?Lias	Kalkalpin	2
Rotkalk, Vilser Kalk	Kalkalpin	2
Ruhpolding-Formation	Kalkalpin	2
Sande mit Augensteinen, überdeckt mit Ha	Quartär: Deckschichten	18
Sandig-schluffige Sedimente	Quartär: Deckschichten	18
Schärdinger Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	1

Schattwalder Schichten	Kalkalpin, mergelig	2
Scheibbsbach-Schichten	Kalkalpin, mergelig	2
Scheibelberg-Formation	Kalkalpin, mergelig	2
Schiefergneis	Kristallin-Gneis (Flinz)	1
Schlier i.A.	Tertiär: Schlier i.A.	5
Schlieriger Granodiorit bis Diatexit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Schneiderberg-Terrasse	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Schotter von Enzengarn	Tertiär: Schotter	7
Schrambach- u. Roßfeld-Formation	Kalkalpin, mergelig	2
Schrambach-Formation	Kalkalpin, mergelig	2
Schreieralmschichten	Kalkalpin	2
Schwemmfächer	Quartär/Holozän: Junge Talfüllungen, junge fein- bis grobklastische Sedimente, Umlagerungssedimente, Schwemmfächer	13
Seesedimente	Quartär: Seesedimente	12
Seisenburg-Formation	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	3
Serpentinit	Kristallin - sonstige (Flinz)	1
Siltreicher Mergel und Sand, nicht differenziert	Tertiär: Schlier i.A.	5
Spitzenbach-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Steinalm- u. Wetterstein-Formation	Kalkalpin	2
Steinalm-Formation	Kalkalpin	2
Steinmühlkalk	Kalkalpin	2
Stockletten	Quartär: Deckschichten	18
Streiteck-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	2
Stufe Aufhausen	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Stufe Gassteig/Haiden	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Stufe Osterberg	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Stufe Scheuhub	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Sulzberg Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	1
Süßwasserkalk, -mergel innerhalb Wechsel	Kalkalpin, mergelig	2
Talfüllung	Quartär/Holozän: Junge Talfüllungen, junge fein- bis grobklastische Sedimente, Umlagerungssedimente, Schwemmfächer	13
Talkschiefer	Kristallin - sonstige (Flinz)	1
Tannheim-Formation	Kalkalpin, mergelig	2
Tektonische Mischserie	Kristallin - sonstige (Flinz)	1
Terrasse	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	11
Terrasse N Hochstraßberg	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	

Terrasse S Ornding	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	<b>11</b>
Terrasse S Traismauer	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	<b>11</b>
Terrasse von Knocking	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	<b>11</b>
Terrasse von Lehen	Quartär: Terrassensedimente, fluvioglaziale Ablagerungen	<b>11</b>
Tertiäre Landoberfläche (in situ verlehmt)	Quartär: Deckschichten	<b>18</b>
Titanfleckengranit	Kristallin-Granit (Flinz)	<b>1</b>
Tressensteinkalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Treibach-Formation	Tertiär: Sande	<b>6</b>
Tristel-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Übergangsformen	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
umgelagerte Streublöcke; in verschieden	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Untere Bunte Mergel	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	<b>3</b>
Unteres Hochflutniveau	Quartär/Holozän: Austufe, junge fein- (bis grob)klastische Sedimente / fluviatile Ablagerungen	<b>14</b>
Vermischungszone Weinsberger Granit, Mig	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
Vilser Kalk	Kalkalpin	<b>2</b>
Vöckla-Formation	Tertiär: Schlier i.A.	<b>5</b>
Vorchdorf-Formation (hellgrauer glimmeri)	Tertiär: Schlier i.A.	<b>5</b>
vorvariszischer Altbestand	Kristallin - sonstige (Flinz)	<b>1</b>
Wachtberg-Formation	Tertiär: Sande	<b>6</b>
Waidhofen-Formation	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	<b>3</b>
Weinsberger Granit	Kristallin-Granit (Flinz)	<b>1</b>
Weißgranit von Haibach	Kristallin-Granit (Flinz)	<b>1</b>
Weißwasser-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>
Werfener Schichten	Kalkalpin, gipsführend	<b>2</b>
Wetterstein-Formation	Kalkalpin	<b>2</b>
Zementmergelserie	Flysch, Helvetikum, Ultrahelvetikum	<b>3</b>
Zlambachschichten	Kalkalpin, mergelig	<b>2</b>
Zwieselalm-Formation	Kalkalpin, Gosauschichten	<b>2</b>