



Profile und grosskalibrige Rammkerne

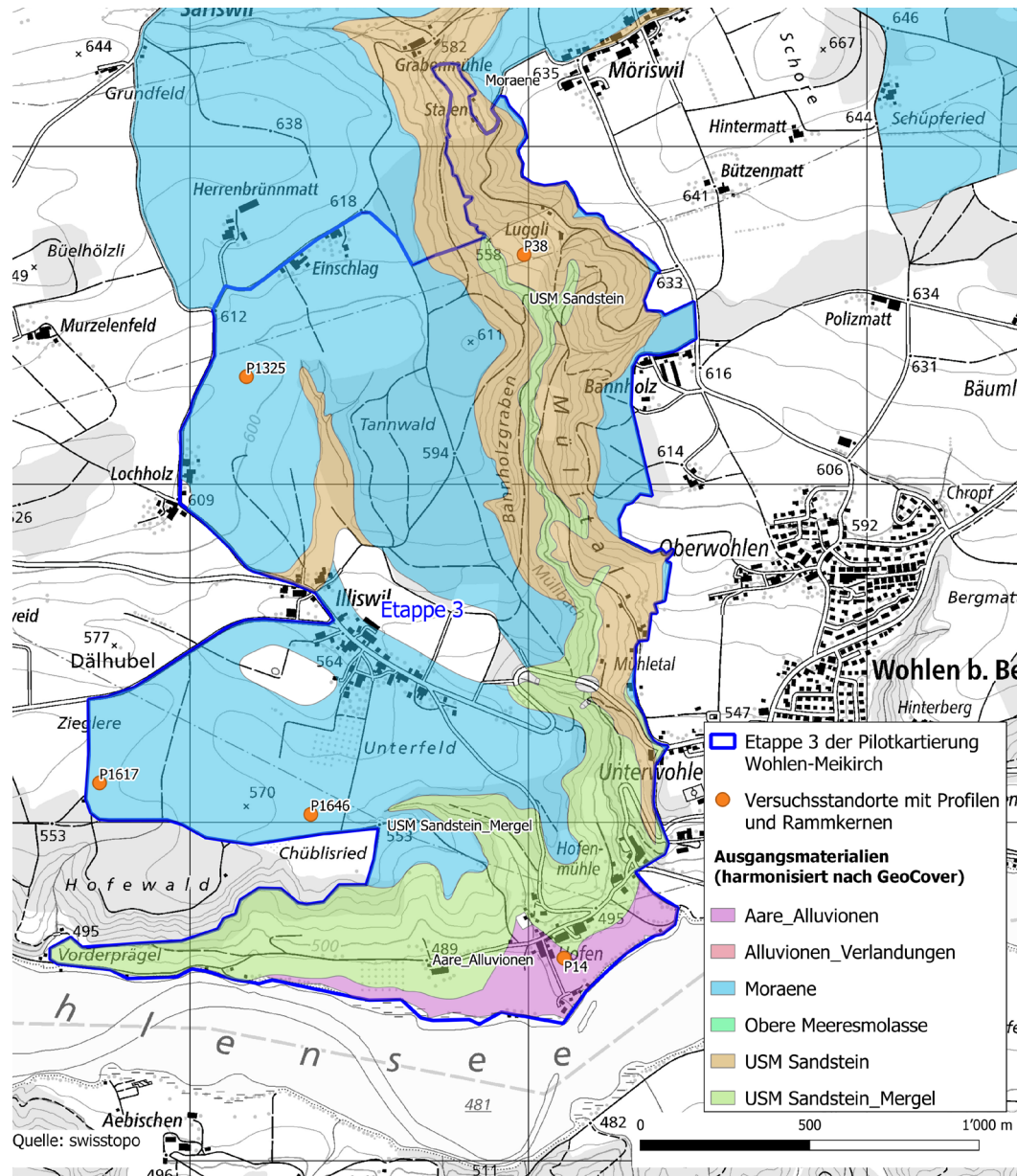
Vergleichsstudie zur Anwendbarkeit und Informationserhebung

- ▶ Online-Kolloquium der BGS-Arbeitsgruppen Kartierung und Boden 4.0
- ▶ Simon Tanner, 4. Juni 2024

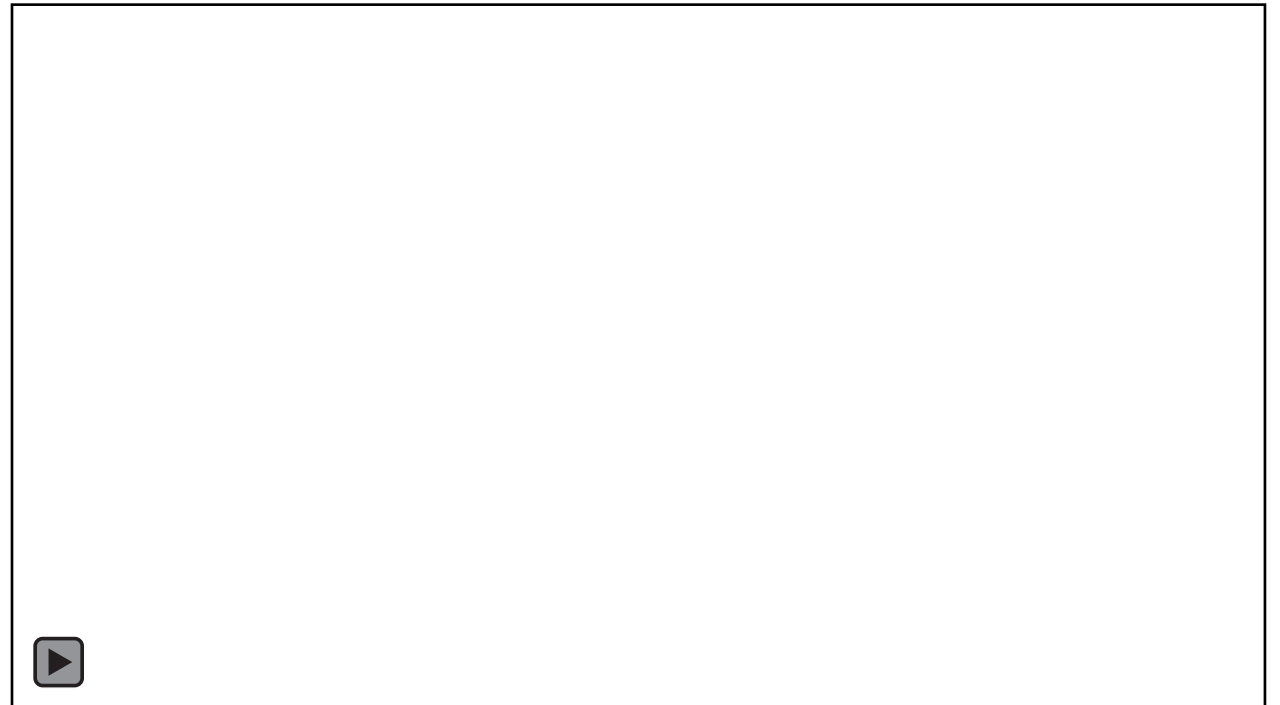
Erhebungstypen







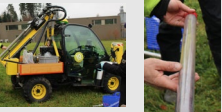
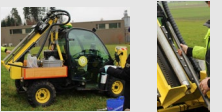


Erhebungstypentest



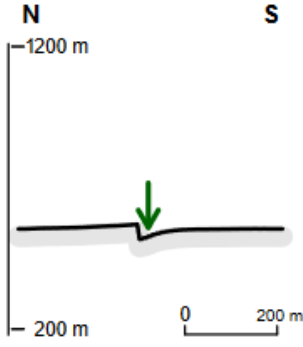
Zusätzliches Abteufen auf ca. 110, resp. 140cm und Beschreiben von je zwei 8- und 14-cm Rammkernen an fünf Profilstandorten



Erhebungstypentest- Evaluation

	Direct detectable parameter									Determinable parameter									Practical parameter							
	Texture	Structure	Gravel Content	Redoximorphic features	Bulk density	Organic matter	CaCO ₃	pH	Argic coatings	Moisture regime	Rootable soil depth	Horizons	Soil type	Sub types	Parent material	Soil formation	Variability over 1m (horizontal)	Representativity	Lab samples for chemical analysis	Lab samples for physical analysis	Sampling speed	Transportation / storage capability	Costs	Physical workload	Coordination / Organisation	Flexibility (in location and time)
Profile Pit Width 1m; Depth 150 cm 	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	.	.	.	++	.	.
Mechanical drill ram core Ø 14cm Depth: 120-200cm 	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	++	.	+	+	+	+	.	+
Mechanical drill rotating core Ø 8cm Depth: 100-125cm 	++	+	+	+	+	++	++	++	.	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	.	+	++	+	+	.	+
Mechanical drill ram core Ø 8cm Depth: 120cm 	++	+	+	+	.	++	++	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+
Mechanical drill ram core Ø 36mm Depth: 95cm 	++	.	+	+	.	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	++	+	+	.	+
Mechanical drill ram half-core Ø 18mm Depth: 120cm 	+	.	.	+	.	+	++	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	++	.	+	+	.	+
Hand Auger Rotating core Ø 50mm Depth: 110cm 	++	.	.	+	+	++	++	++	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	++	++
Hand drill Ram core Ø 18mm Depth: 95cm 	+	.	.	+	.	+	++	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	+	.	++	++

Bodenprofil P1646 (13134), Wohlen bei Bern



Standort
 ID Standort: 13099
 persönliche ID: P1646
 X-Koordinate: 2592357
 Y-Koordinate: 1202024
 Genauigkeit Koord.: 4
 Gemeinde-Nr.: 360
 Gemeinde: Wohlen bei Bern
 Kanton: BE

Beschreibung
 Vegetation: KW
 Flurabstand [cm]: 170
 Kalkgrenze [cm]: 170
 Wasserh.gruppe: b
 Bodentyp: T
 Untertypen: E2

Lage
 Höhe: 554.5
 Kleinrelief: 2
 Landschaftselement: EE
 Neigung [%]: 2
 Exposition: 80
 Geländeform: a
 Klimaeignungszone: A3
 Nutzungsgebiet: 1
 Skelett OB: 7
 Skelett UB: 5
 Textur OB: 5
 Textur UB: 5
 PNG geschätzt [cm]: 95
 PNG berechnet [cm]: 93
 Eignungsklasse:

Stammdaten
 ID Beobachtung: 13134
 Profilart: P
 Projekt: Wyss AP1 - Beprobung
 Datum: 2022-08-23
 Kartiert durch: ga
 Erfasst durch: laz
 QS Labor: nein
 QS Feld: nein

Anzahl Proben: 8
 Dokumente: 3
 Kommentar:

Feldbeobachtung

Nr. (27)	Tiefe von [cm] (28)	Tiefe bis [cm] (28)	Horizont (29)	Horizontüberg. unten	Bodenbereich (ff)	Ausgangsmat. Geologie (g2)	Kalkklasse (44)	pH Heilige (46)	OS-Feld [%] (33)	Zersetzungsgrad (cc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Sand (39/40)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp (ee)	Technogenes Substrat (fh)	Feuchtigkeit (dd)	Gefügeform/-grösse (31/32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurmtätigkeit (gg)	Ernterückstände (mm)	PNR-Faktor Boden	Farbe Matrix	Farbe Flecken	
1	0	32	EAh,p	de	OB	HL/MO4	0	5.4	2.5		16	25	59	2	0	f-		tr	Br 3	po3	W5	Wu2	er2	1.00	10.0YR	4/ 3	
2	32	53	BE(cn)	de	UB	HL/MO4	0	5.1	0.5		18	25	57	1	0	f-	Bhk	tr	Po 4	po2	W3	Wu2	er1	0.90	10.0YR	5/ 6	
3	53	105	II It,(cn)	de	UB	MO4	0	5.2	0.0		23	23	54	30	15	v-		tr	Po 5	po2	W3	Wu1	er1	0.95	7.5YR	4/ 4	
4	105	150	II It,(g)		UB	MO4	0	5.4	0.0		19	18	63	20	20	v-	Bhk	fe	Po 6/Ko	po2	W2	Wu1	er1	0.60	7.5YR	4/ 6	

Labormessungen

Tiefe von [cm]	Tiefe bis [cm]	Corg [%]	Humus [%]	Kalk [%]	pH-CaCl2 [-]	pH-H2O [-]	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]
0	32	1.44	2.49	1	5.8	6.23	15.2	24.8	60
32	53	0.49	0.84	1	5.69	6.19	17.8	26.5	55.8
53	105	0.21	0.36	1	5.58	6.37	16	18.7	65.3
105	150	0.18	0.31	1	5.5	5.85	19.3	18.4	62.3



P1 646: Parabraunerde

- Hanglehm über Moräne
- PNG 95 – WHG b
- Unterboden kies- bis steinreich

- ▶ PNG RK: 81-87cm
- ▶ Skelettanteil in Unterboden systematisch unterschätzt
- ▶ Gefüge ab 25cm, resp. 40 und 70cm nicht mehr beurteilbar
- ▶ Übergang vom Auswaschungs- zum Tonanreicherungshorizont unterschiedlich detektiert

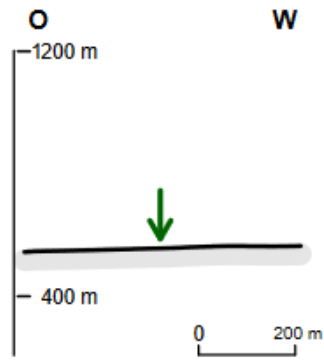


Profilgrube

Ø 8cm
Rammkern

Ø 14cm
Rammkern

Bodenprofil P1617 (14048), Wohlen bei Bern



Standort
 ID Standort: 14013
 persönliche ID: P1617
 X-Koordinate: 2591733
 Y-Koordinate: 1202117
 Genauigkeit Koord.: 6
 Gemeinde-Nr.: 360
 Gemeinde: Wohlen bei Bern
 Kanton: BE
Beschreibung
 Vegetation: AK
 Flurabstand [cm]: -1
 Kalkgrenze [cm]: f
 Wasserh.gruppe: T
 Bodentyp: E1,FK,ZT,I2,T1,HD
 Untertypen:

Lage
 Höhe: 556.6
 Kleinrelief: 0
 Landschaftselement: HH
 Neigung [%]: 6
 Exposition: 292
 Geländeform: b
 Klimaeignungszone: A3
 Nutzungsgebiet: 1
 Skelett OB: 0
 Skelett UB: 0
 Textur OB: 5
 Textur UB: 6
 PNG geschätzt [cm]: 93
 PNG berechnet [cm]: 89
 Eignungsklasse:

Stammdaten
 ID Beobachtung: 14048
 Profilart: P
 Projekt: Wyss AP1 – Beprobung
 Datum: 2022-09-27
 Kartiert durch: mw
 Erfasst durch: mw
 QS Labor: nein
 QS Feld: nein
 Anzahl Proben: 10
 Dokumente: 2
Kommentar
 Erfasst als schwach ausgeprägte Parabraunerde. Auch möglich tonhüllige Braunerde. Ganz kurz diskutiert wurde sogar eine T, UT T3 aufgrund des sehr tiefen pH in H5 und H6. Kartierende konnten sich kaum entscheiden.

Feldbeobachtung

Nr. (Z7)	Tiefe von [cm] (Z8)	Tiefe bis [cm] (Z8)	Horizont (Z9)	Horizontüberg. unten	Bodenbereich (ff)	Ausgangsmat. Geologie (G2)	Kalkklasse (44)	pH Heilige (46)	OS-Feld [%] (33)	Zersetzungsgrad (cc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Sand (39/40)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp (ee)	Technogenes Substrat (fh)	Feuchtigkeit (dd)	Gefügeform/-grösse (31/32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurmätigkeit (gg)	Ernterückstände (mm)	PNG-Faktor Boden	Farbe Matrix	Farbe Flecken
1	0	21	Ah,p	di	OB	KO/HL	0	6.5	3.5	17	25	58	4	2	f+			fe	Br 3/Sp 2	po3	W4	Wu2	er2	1.00	10.0YR 3/2	
2	21	40	II BAh,(p),(g)	de	OB	HL/KO	0	6.5	2.2	16	22	62	4	0	f+	Bhk		fe	Sp 3/Sp 4	po3	W3	Wu2	er1	0.90	10.0YR 4/2	
3	40	52	III ABcn,(g)	di	UB	HL/MO	0	6.2	0.8	16	22	62	2	0	f+	Bhk		fe	Po 4	po3	W3	Wu2	er1	0.90	10.0YR 5/6	
4	52	75	[A]BwEcn,g	di	UB	HL/MO	0	6.5	0.6	21	25	54	3	0	f+	Bhk		fe	Po 5	po3	W2	Wu2	er1	0.80	2.5Y 5/3	7.5YR 5/4.5
5	75	101	III lt,(x),cn,g(g)	di	UB	HL/MO	0	4.4	0.4	21	25	54	3	0	f-			fe	Po 6	po2	W1	Wu2	er1	0.48	2.5Y 6/3	7.5YR 5/4.5
6	101	135	III ltC(x),cn,g(g)	pr	UB	HL/MO	0	5.1	0.3	16	15	69	3	3	f-			fe	Po 7	po2	W1	Wu1	er1	0.36	2.5Y 6/3	7.5YR 5/4.5

Labormessungen

Tiefe von [cm]	Tiefe bis [cm]	Corg [%]	Humus [%]	Kalk [%]	pH-CaCl2 [-]	pH-H2O [-]	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]
0	21	2.03	3.5	0	7	7.4	13.9	25.4	60.7
21	40	1.18	2	0	6.4	6.9	13.6	27.6	58.7
40	52	0.52	0.9	0	6.3	6.9	15.5	26.9	57.6
52	75	0.17	0.3	0	6.1	6.9	18.3	13.4	68.3
75	101	0.12	0.2	0	6.1	5.8	19.5	15.8	64.8



P1617 Parabraunerde

- Kolluvium über Hanglehm aus Moräne
- Pseudogleyig, konkretionär, diffus horizontiert
- PNG 93cm - WHG f

▶ PNG RK: 75-87cm

▶ Skelettanteil in Unterboden systematisch unterschätzt

▶ Gefüge ab 50cm nicht mehr beurteilbar

▶ Horizontierung durch diffuse Übergänge sehr unterschiedlich beurteilt

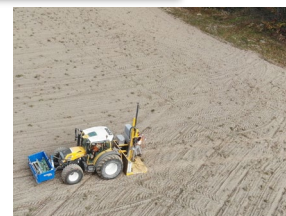


Profilgrube

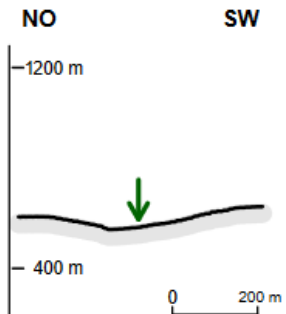
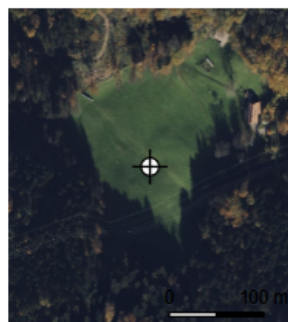
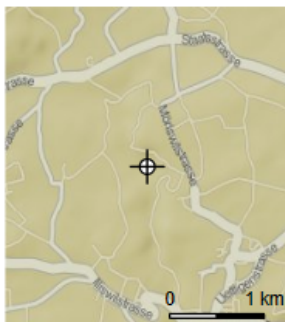


Ø 14cm
Rammkern

Ø 8cm
Rammkern



Bodenprofil P38 (13365), Wohlen bei Bern



Standort
 ID Standort 13330
 persönliche ID P38
 X-Koordinate 2592987
 Y-Koordinate 1203679
 Genauigkeit Koord. 1
 Gemeinde-Nr. 360
 Gemeinde Wohlen bei Bern
 Kanton BE
Beschreibung
 Vegetation WI
 Flurabstand [cm] 95
 Kalkgrenze [cm] t
 Wasserh.gruppe V
 Bodentyp E3,KT,I1,G4,R1,DD
 Untertypen

Lage
 Höhe 610.2
 Kleinrelief 0
 Landschaftselement HR
 Neigung [%] 15
 Exposition 116
 Geländeform m
 Klimaeignungszone B3
 Nutzungsgebiet
 Skelett OB
 Skelett UB
 Textur OB
 Textur UB
 PNG geschätzt [cm] 53
 PNG berechnet [cm] 4
 Eignungsklasse

Stammdaten
 ID Beobachtung 13365
 Profilart P
 Projekt Wyss AP1 - Beprobung
 Datum 2022-08-26
 Kartiert durch ols1
 Erfasst durch ols1
 QS Labor nein
 QS Feld nein
 Anzahl Proben 10
 Dokumente 11
Kommentar
 Linke Seite des Profils: HL auf Tuff. Rechte Seite des Profils: HL unterer Teil toniger Lehm. Linke Seite beschrieben. H5 Sackprobe beide Seiten. Trockenheit erschwert Ansprache. Risse bis Profilschluss.

Feldbeobachtung

Nr. (27)	Tiefe von [cm] (28)	Tiefe bis [cm] (28)	Horizont (29)	Horizontüberg. unten	Bodenbereich (ff)	Ausgangsmat. Geologie (52)	Kalkklasse (44)	pH Heilige (46)	OS-Feld [%] (33)	Zersetzungsgrad (cc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Sand (39/40)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp (ee)	Technogenes Substrat (hh)	Feuchtigkeit (dd)	Gelüfteform/-grösse (31/32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurmtätigkeit (gg)	Ernterückstände (mm)	PNG-Faktor Boden	Farbe Matrix	Farbe Flecken
1	0	25	Ah,(g)	di	OB	HL	0	5	4.0		16	40	44	0	0		Bhk,3/ Ybz1,1	tr	Sp 3/Sp 4	po2	W4	Wu2	0.80		10.0YR 4/ 3	
2	25	50	Bg	de	UB	HL	0		1.0		16	40	44	0	0		Bhk,3	tr	Po 5/Po 3	po2	W3	Wu2	0.60		2.5Y 8/ 3	10.0YR 5/4.5
3	50	95	Bgg	de	UB	HL	0	5	0.3		18	30	52	0	0		Bhk,4	fe	Pr 7	po3	W2	Wu1	0.30		2.5Y 5/ 3	7.5YR 4/3.5
4	95	115	II Ck,gg	di	UG	HL/TU	5		0.1		12	40	48	0	0		Bhk,1	fe	Ko/Pr 7	po3	W1	Wu0	0.10		5.0Y 5/ 2	10.0YR 4/3.5
5	115	160	II Ck,gg,(r)	pr	UG	HL/TU	5		0.0		11	35	54	1	1		Bhk,2	fe	Ko/Pr 7	po3	W1	Wu0	0.05		5.0Y 5/ 2	10.0YR 4/3.5

Labormessungen

Tiefe von [cm]	Tiefe bis [cm]	Corg [%]	Humus [%]	Kalk [%]	pH-CaCl2 [-]	pH-H2O [-]	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]
0	25	2.14	3.7	0	4.8	5.6	20.8	23.3	55.9
25	50	0.64	1.1	0	5.4	6.2	17.5	36.7	45.9
50	95	0.35	0.6	0	5.7	6.7	21.6	24.7	53.8
95	115	0.23	0.4	2.2	7.5	8.3	15.7	22	62.3
115	160	0.29	0.5	0	5.9	7	20	30.6	49.4



P38 Braunerde-Gley

- Hanglehm
 - Stark gleyig, kalktuffig
 - PNG 53cm - WHG t
-
- ▶ PNG RK: 47-59cm
 - ▶ PNG-Streuung v.a. durch unterschiedliche Horizontierung aufgrund interpretiertem Gefüge (Wasserhaushalt wurde kongruent beurteilt)
 - ▶ Abweichung in Horizontierung bis zu 30 cm
 - ▶ Gefüge (grosse Prismen) nicht beurteilbar

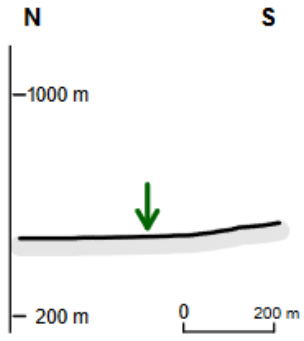


Ø 14cm
Rammkern



Profilgrube

Bodenprofil P14 (13148), Wohlen bei Bern



Standort
 ID Standort 13113
 persönliche ID P14
 X-Koordinate 2593105
 Y-Koordinate 1201599
 Genauigkeit Koord. 5
 Gemeinde-Nr. 360
 Gemeinde Wohlen bei Bern
 Kanton BE
Beschreibung
 Vegetation WE
 Flurabstand [cm]
 Kalkgrenze [cm] -1
 Wasserh.gruppe b
 Bodentyp B
 Untertypen E2,G2,PK

Lage
 Höhe 486.9
 Kleinrelief 0
 Landschaftselement SF
 Neigung [%] 3
 Exposition 138
 Geländeform a
 Klimateignungszone B3
 Nutzungsgebiet
 Skelett OB 0
 Skelett UB 1
 Textur OB 6
 Textur UB 5
 PNG geschätzt [cm] 99
 PNG berechnet [cm] 98
 Eignungsklasse

Stammdaten
 ID Beobachtung 13148
 Profilart P
 Projekt Wyss AP1 - Beprobung
 Datum 2022-08-23
 Kartiert durch mw
 Erfasst durch mw
 QS Labor nein
 QS Feld nein
 Anzahl Proben 9
 Dokumente 1
Kommentar
 bis >250cm kein Kalk

Feldbeobachtung

Nr. (27)	Tiefe von [cm] (28)	Tiefe bis [cm] (28)	Horizont (29)	Horizontüberg. unten	Bodenbereich (ff)	Ausgangsmat. Geologie (62)	Kalkklasse (44)	pH Heilige (46)	OS-Feld [%] (33)	Zersetzunggrad (oc)	Ton (35/36)	Schluff (37/38)	Sand (39/40)	Kies (41)	Steine (42)	Gesteinstyp (ee)	Technogenes Substrat (hh)	Feuchtigkeit (dd)	Gefügeform/-grösse (31/32)	Porosität (kk)	Bewurzelung (bb)	Wurm-tätigkeit (gg)	Ernterückstände (mm)	PNG-Faktor Boden	Farbe Matrix	Farbe Flecken
1	0	19	Ah	OB	HL	0	5.5	3.0	22	40	38	2	1	f-	Bhk	tr	Br 3/Sp 2	po2	W5	Wu2	er1	1.00	10.0YR 4/ 3			
2	19	33	BA(g)	UB	HL	0	5.5	1.0	24	45	31	2	1	f-	Bhk	tr	Sp 4	po2	W3	Wu2		0.95	2.5Y 5/ 3			
3	33	65	Bcn.(g)	UB	HL	0	5.7	0.3	17	25	58	4	2	f-		tr	Po 5	po2	W3	Wu2		0.90	2.5Y 5/ 3			
4	65	80	Ax.on.(g)	UB	HL	0	6.0	0.6	27	45	28	3	1	f-		tr	Pr 5	po1	W2	Wu1		0.56	10.0YR 4/ 3	5.0YR 3/2.5		
5	80	103	Bcn.g	UB	HL	0	6.3	0.0	27	45	28	3	1	f-	Bhk	tr	Pr 6	po2	W2	Wu1		0.48	10.0YR 5/ 3	5.0YR 3/2.5		
6	103	160	Bcn.g	UB	HL	0	6.1	0.0	24	40	38	6	5	v-	Bhk	fe	Po 6	po2	W1	Wu0		0.42	2.5Y 4/ 4	7.5YR 4/3.5		

Labormessungen

Tiefe von [cm]	Tiefe bis [cm]	Corg [%]	Humus [%]	Kalk [%]	pH-CaCl2 [-]	pH-H2O [-]	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]
0	19	2.84	4.9	0	5.7	6.2	25.1	43.6	31.2
19	33	1.62	2.8	0	6	6.5	26.8	32.9	40.3
33	65	0.35	0.6	0	6.1	6.8	14.5	29.3	56.2
65	80	0.64	1.1	0	6.4	7	31.1	34.4	34.5
80	103	0.52	0.9	0	6.3	7.1	33.5	39.7	26.8
103	160	0.29	0.5	0	6.3	7.2	19.6	30.8	49.6

P14 Braunerde

- Kolluvium und Hanglehm
 - Schwach gleyig, kalktuffig
 - PNG 98cm - WHG b
-
- ▶ PNG RK: 66-81cm
 - ▶ 3-11% Skelett im Profil geschätzt. In 3 von 4 RK wurden in jeweils zwei Horizonten als skelettfrei beschrieben
 - ▶ Gefüge (Prismen) ab 70 cm nicht beurteilbar



Zusammenfassung Feldbeobachtung

- ▶ Gefüge bis Grössenklasse 4 (10-20mm) oder 5 (20-50mm) gut beurteilbar
- ▶ Redoxymorphe Merkmale gut beurteilbar
- ▶ Skelettgehalt wird (massiv) unterschätzt
- ▶ Diffuse Horizontübergänge in Rammkernen noch schwieriger einheitlich zu bestimmen als in Profilen → PNG-Varianz
- ▶ Grosser Anteil der PNG-Abweichung durch unterschiedliche Aufschlusstiefe
→ Phänomen auch bei Handbohrungen beobachtet

Profilgruben



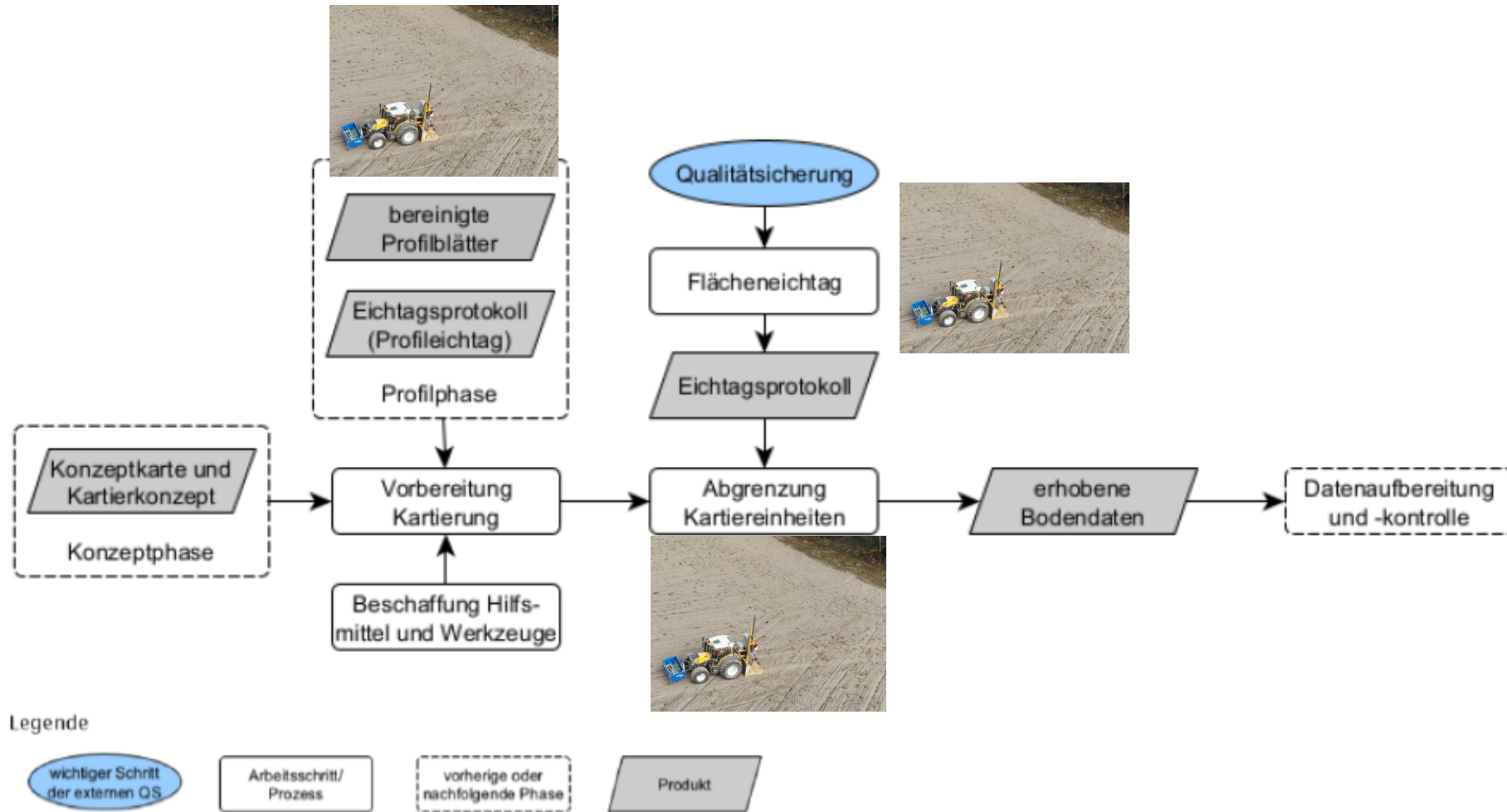
- ▶ Aufwändig in Erstellung und Erhebung
- ▶ Als Referenz-Erhebung unerreicht
- ▶ Für Boden-Landschaftsverständnis und Eichungen unersetzlich

Ø 14cm Rammkern



- ▶ Kosten ~40-60% von Profilgruben
- ▶ Erhebungseinschränkungen für Gefüge, Skelett, Horizontierung und Ausgangsmaterial
- ▶ Als ergänzende Erhebungsart sinnvoll

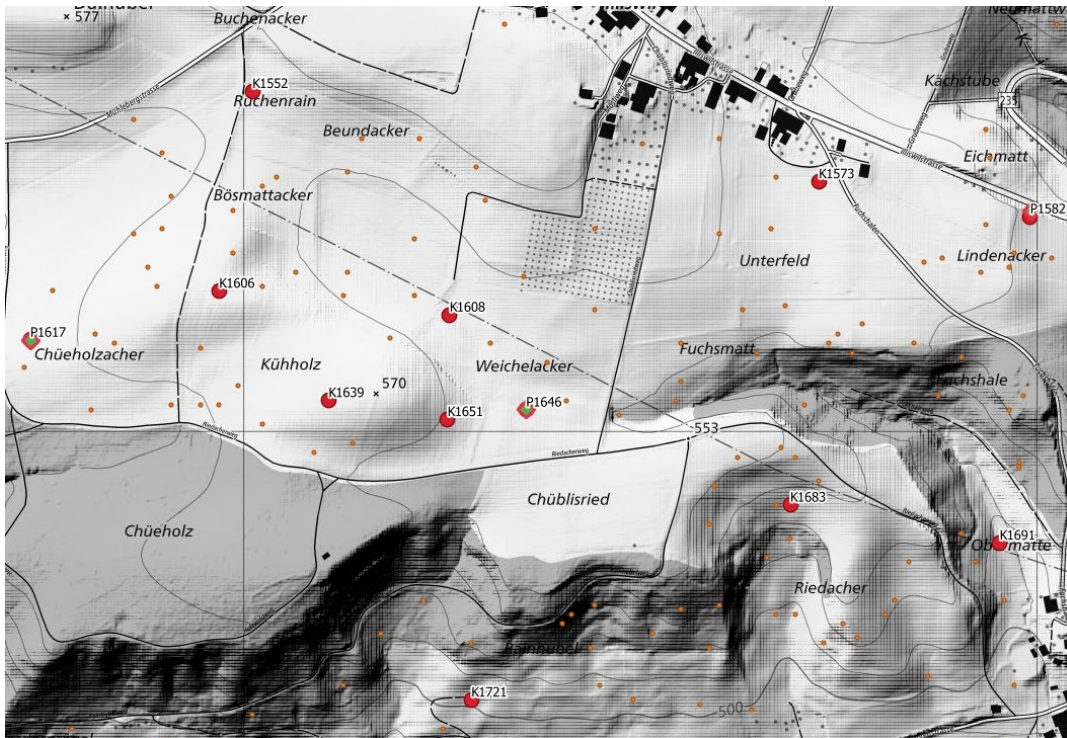
Einsatzmöglichkeiten



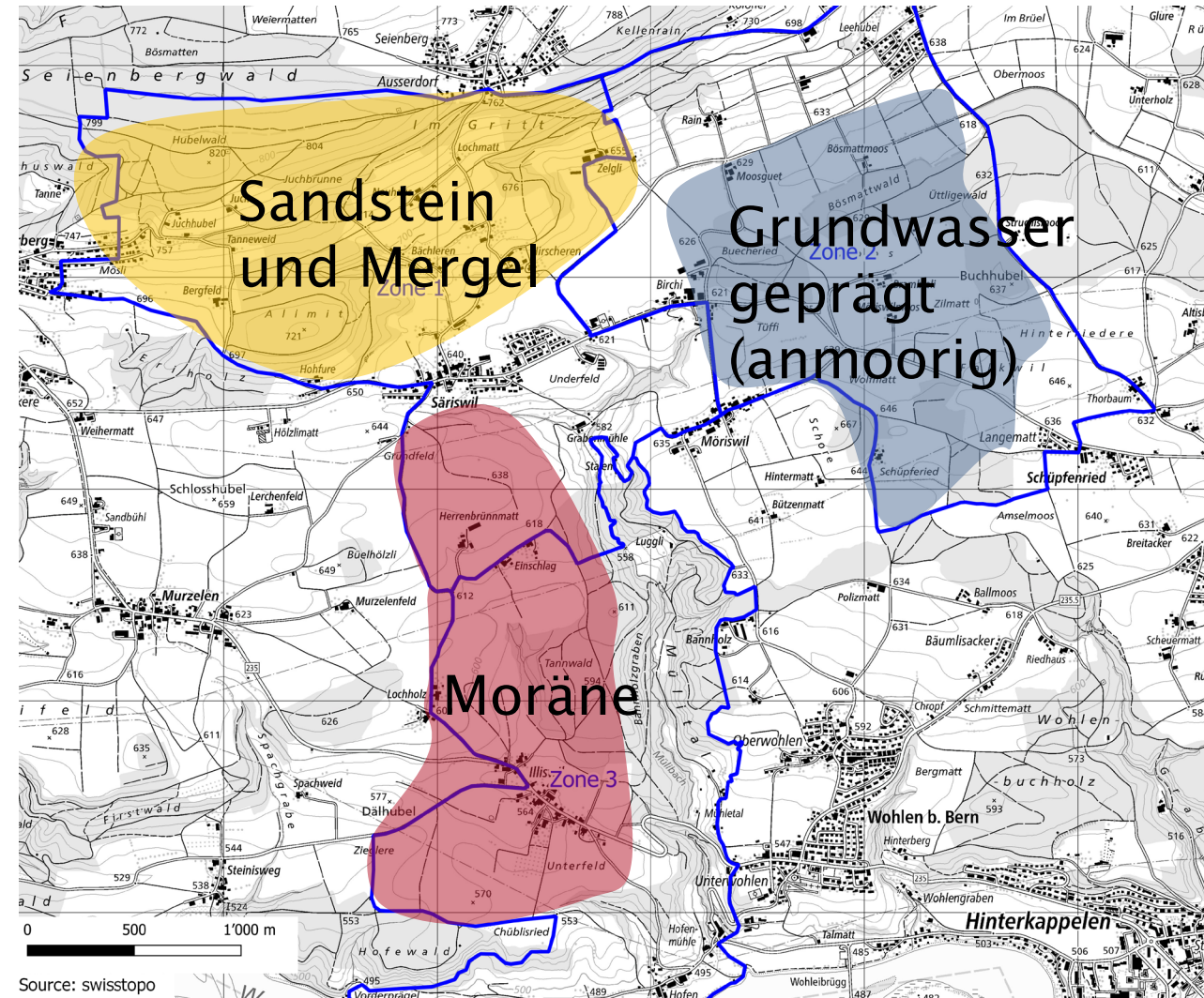
Überblick über die Kartierphase gemäss KA23

Einsatzmöglichkeiten

Während oder anschliessend an
Profilphase



Während Flächenkartierung /
Zwischen-Eichung



Thank you for your attention!

