

Arbeitsgruppe Bodenkartierung 6. 12. 2012

ARBEITSPAPIER

... zu Projekt:

‘Positionspapier BODENKARTIERUNG’

Ablauf

1. Einleitung

2. Projekt Positionspapier Bodenkartierung

2.1 Anlass und Zweck

2.2 Definitionen und Qualitätsstandards

2.3 Entwicklung der FAL-Bodenkartierung und ihre Stärken

2.4 Diskussion und Beiträge der Teilnehmer

2.5 Weiteres Vorgehen

3. Mitteilungen / Varia

1. Einleitung

- ‘**Boden**’ ist zunehmend auch **ausserhalb der Bodenkunde** und der Urproduktion ein Thema
- **Ausreichende Kenntnisse** über den Boden sind gleichwohl noch immer recht **dünn** gesät.
- Dies akzentuiert sich noch mehr, wenn es um **flächendeckende Aussagen** zum Boden und seinen Eigenschaften in der **dreidimensionalen** Form geht.
- Bodeninformationen in Form von ‘**Bodenkarten**’ sind **gefragt**, nur gibt es sie oft (noch) nicht oder sie sind nicht in der notwendigen **Auflösung** vorhanden.

Diesem Thema gehen wir nach!

2. Projekt ‘Positionspapier Bodenkartierung’

2.1 Anlass und Zweck

- Einmal erworbenes Wissen und wertvolle Erfahrungen laufen generell Gefahr, nach Ablauf von einer oder wenigen Generationen verloren zu gehen. Dies ist ökonomischer **Ressourcenverschleiss**.
- Der Zweck eines ‘Positionspapiers Bodenkartierung’ soll sein, einen **Überblick über die Bodenkartierung** mit ihren Anfängen und Entwicklungen, den laufenden Verbesserungen, dem heutigen ‘state of the art’ und den möglichen künftigen Stossrichtungen zu geben.
- Die Geschichte der Bodenkartierung in der Schweiz für die vergangenen 50 Jahren zeigt, dass es sinnvoll ist, solche strategische Grundsätze in den zuständigen Gremien der BGS zu entwickeln, um die **Stetigkeit des Wissens und der weiteren Entwicklung** sicherzustellen.

2.2 Definitionen und Qualitätsstandards

Definitionen

- **Karte**
 - Eine Karte ist ein massstäblich verkleinertes, **vereinfachtes** (generalisiertes), inhaltlich ergänztes und erläutertes **Grundrissbild der Erde** (bzw. von Teilen der Erde) oder anderer Weltkörper und des Weltraumes in **einer Ebene**
 - Die Karte stellt die Sachverhalte **situations- und positionstreu** dar. Die Karte präsentiert ein **massgebundenes** und **strukturiertes** Modell **räumlicher** Bezüge und Objekte in **horizontaler** Bildebene

Definitionen

- **Bodenkarte**
- Eine Bodenkarte ist ein **zwei-dimensionales Dokument** auf Papier oder auf einer anderen Informationsunterlage, das ein **vereinfachtes** Bild der **räumlichen Organisation** der Böden im natürlichen Umfeld abbildet, dies unter Anwendung eines hohen **Reduktionskoeffizienten**.
- Bodenkarten stellen den **Bodenaufbau** im Allgemeinen **bis max. 1-2 m** unter Geländeoberfläche in seiner räumlichen Verbreitung nach **bodenkundlichen** Gesichtspunkten dar.

Definitionen

- **Bodenkartierung**

- Kartenmässige Erfassung, Kartierung und Beschreibung des **Bodeninventars**.

Ausgeführt durch **Bodenfachleute** auf der Basis einer erprobten **Kartieranleitung**; in der Schweiz in der Regel gemäss der FAL-Kartieranleitung Für Landwirtschafts- und Waldböden.

Definitionen

- **Digitale Bodenkartierung**
- Digitale Bodenkartierung ist die **computergestützte** Produktion von digitalen Bodentypen- und Bodeneigenschaften-Karten unter Anwendung von **mathematischen und statistischen Modellen** in **Kombination** mit Informationen von **Boden- und anderen** Basisdaten.

Definitionen

- **Modellansätze der Digitalen Bodenkartierung**

- **Data-Mining:** Basierend auf “Trainingsdaten” und Prädiktorenregeln (Entscheidbäume und –wälder) werden mittels multipler Regressionen die Schätzwerte für die Bodeneigenschaften bestimmt.
- **Geostatistischer Ansatz:** Nebst dem Prädiktorenansatz (s. oben) werden auch die räumlichen Korrelationen der Bodendaten mittels weiter entwickeltem Kriging mitberücksichtigt.
- **Der Bodenkartierer-Ansatz:** Die Modellierungsfunktionen werden mit dem Wissen von mit der Region vertrauten Bodenkartierern kombiniert und verbessert.

DSM Digital Soil Mapping



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften
Bodenkunde und Bodenschutz

Geologischer Dienst NRW



Digital Soil Mapping zur Lückenfüllung und Qualitätssicherung kleinmaßstäblicher Bodenkarten

J. Willer, R. Baritz, E. ...

Einführung und Z...

Mit der Bodenübersichts...

D:
S:
ur
re
at

M



SAGA *System for Automated
Geoscientific Analyses* www.saga-gis.org

Digital Terrain Analysis and Soil Mapping

+

Multi- und hyper-skalige Reliefanalyse und Bodenprognose

Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz | Heft 12 (2011) | S. 73–83 | 5 Fig., 3 Tab. | urn:nbn:de:0041-afsv-01286

Ei
Ni

Regionalisierung bodenphysikalischer Eingangsgrößen für bodenhydraulische Pedotransferfunktionen

Regionalization of soil physical input variables for soil hydraulic pedotransfer functions

Dietmar Zirlwagen & Klaus von Wilpert

Abstract

Many studies in soil science provide qualitative or (semi-) quantitative assessments of soil physical properties such as

Regressionsmodelle für Bodeneigenschaften verhältnismäßig hohe Bestimmtheitsmaße von 0,59–0,70 (Grobbodengehalt), 0,52–0,65 (Trockenraumdichte), 0,70 (Entwicklungstiefe) und 0,66–0,80 (Textureigenschaften). Allein bei der Fein-

Definitionen

- **Funktionale
Bodenkarten
(Anwenderkarten)**

Funktionale Bodenkarten lassen sich einerseits bezüglich ihrer **Herleitung** unterscheiden in:

- **direkt** ableitbare
- mittels **einfacher Algorithmen** erstellte oder
- mit **umfangreichen** Verknüpfungsregeln (Pedotransfer-Funktionen) errechnete Karten

Anwenderkarten können auch hinsichtlich ihres **Aussagetyps** klassiert werden in:

- **Bodenattribut-Karten**
- **Anwender-(Nutzungs-)Karten**, d.h. funktionale Bodenkarten im engeren Sinn

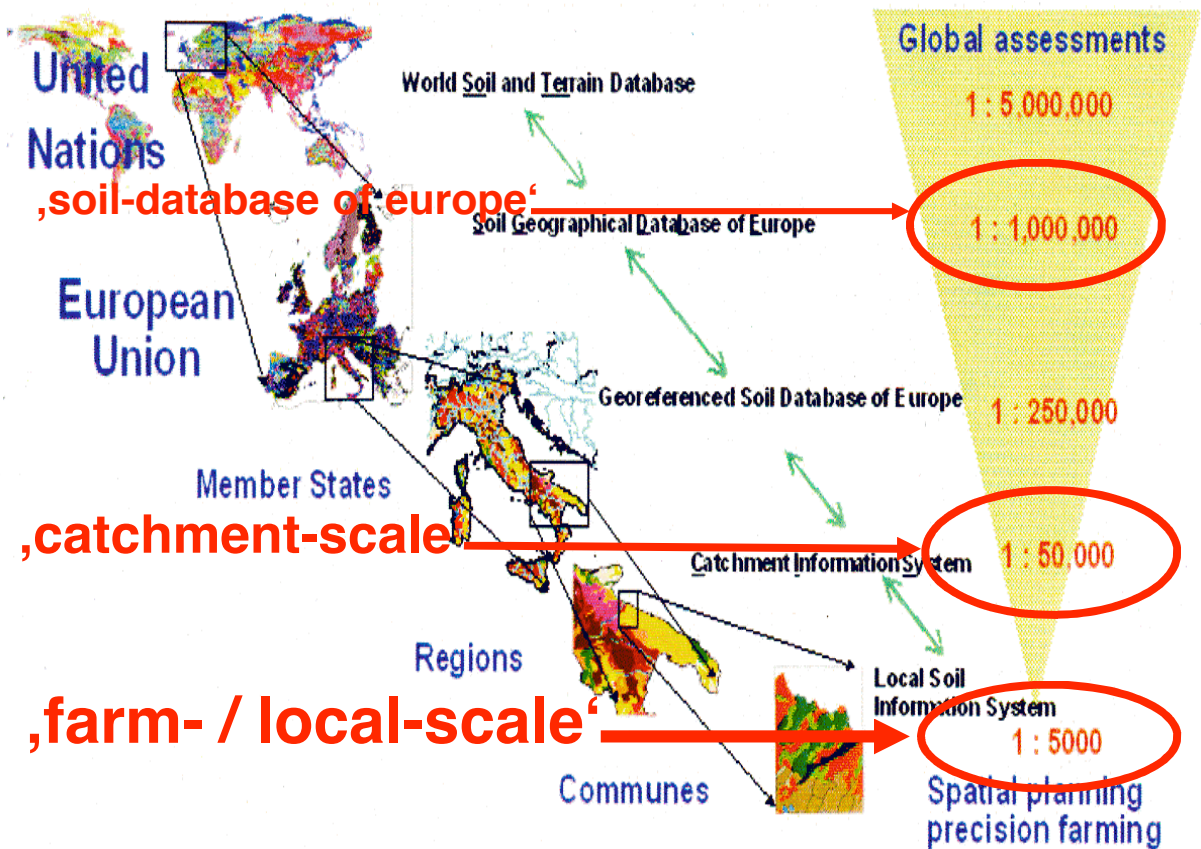
und in

- **Gefahren-(Bedrohungs-)Karten**

Qualität

- Genauigkeit;
die Rolle des
Massstabes

«....der **Massstab** entscheidet vollumfänglich über den **Informationsgehalt** und den **praktischen Nutzen** von Bodenkarten»
[Nussbaum et al.; 2011]



Qualität

- **Standard-Massstäbe**

Der Massstab hat sich an den **Anforderungen** für die zu nutzende Bodeninformation zu orientieren:

- **Landesebene** (Übersichtskarten)
Massstab 1:500'000 bis 1:200'000
gut lesbare Polygongrösse 1-5 km²
- **Regionalebene** (Planungswerke)
Massstab 1:50'000 bis 1:25'000
gut lesbare Polygongrösse 5-10 ha
- **Lokalebene** (Nutz- und Schutzzwecke)
1:10'000 bis 1:2'5000
gut lesbare Polygongrösse 0.25-1 ha

Bodentypen gemäss Bodeneignungskarte BEK M 1:200'000

Gäu

Auszug aus

Bodeneignungskarte

der Schweiz

1:200'000

(vergrössert auf 1:5'000)

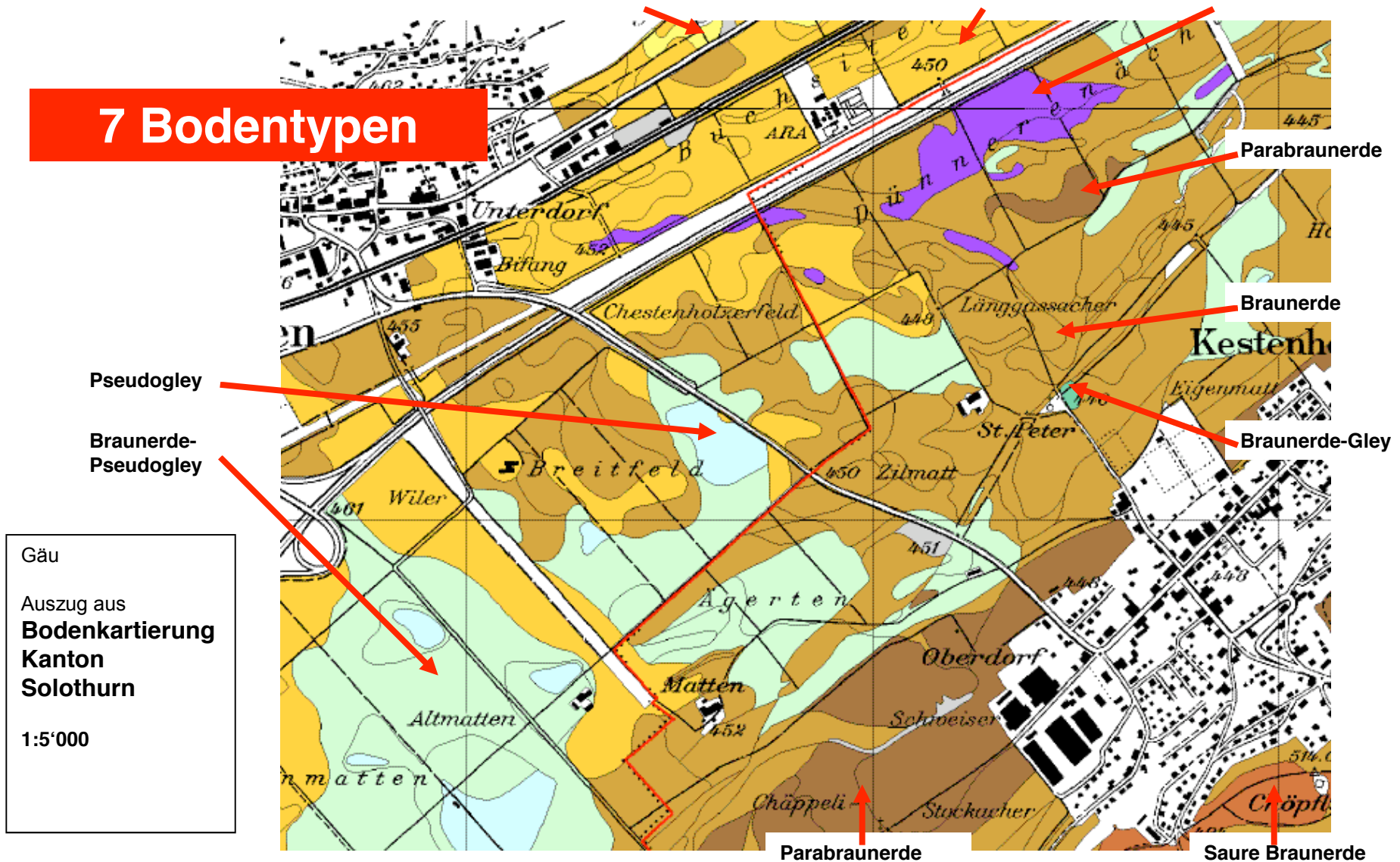
Inhalt F3:

- R . rezente Alluvionen,
tonig
- G . Gleysol mollic /
. Cambisol gleyic /
. Gleysol humic/
. Cambisol eutric/
. Fluvisol eutric
- t . mittel
- s . skelettarm
- W . WSV (gut)
- N . NSV sehr gut
- W . Wasserdurchlässigkeit stark gehemmt
- V . Vernässung:
schwach grundnass
- H . Hangneigung bis 3%



Bodentypen gemäss FAL-Kartierung, Digitale Karte ‚Bodentypen‘ M 1:5'000

7 Bodentypen



Gäu
Auszug aus
Bodenkartierung
Kanton
Solothurn
1:5'000

Qualität

- **Genauigkeit und Fehlerfortpflanzung**

- Bodenkarten resp. deren Bodeninformationen werden zunehmend (nebst der 'klassischen' Verwendung in der Urproduktion) für mannigfaltige **andere Zwecke** verwendet, wie z.B. Umweltbeobachtung, Erosionsrisiken, Grundwasserkontamination oder Biodiversität.
- Wenn Daten der Bodenkarten für andere Fragestellungen weiterverwendet werden, z.B. für abgeleitete Karten (funktionale Karten), werden sich die **Fehler** der Bodenkarten auf den Daten dieser abgeleiteten Karten **fortpflanzen**.

Qualität

- **Genauigkeitsparameter**

- **Positions-(Lage-)Genauigkeit:**
Diese bezieht sich auf Objektdarstellungen der realen Welt, also z.B. Polygongrenzen.
- **Numerische Attribut-Genauigkeit:**
Werte-Genauigkeit, die einem Attribut zugewiesen wird.
- **Vollständigkeit:** Die Vollständigkeit der Datensets ist für Nutzer der Bodendaten sehr wichtig.
- **Logische Konsistenz:** Logische Inkonsistenzen resultieren aus Interpretationsfehlern oder wegen ungenügender Präzision beim Kartierprozess (oder –modellierung).

Qualität

Genauigkeits- ansprüche an die Digitale Bodenkartierung

- Es besteht der Anspruch an die Digitale Bodenkartierung, dass sie Bodenkarten generiert, die **gleich gut oder besser sind als konventionell erhobene Bodenkarten**, bei gleichem oder geringerem Kosten-Aufwand

[Digital Soil Mapping as a support to production of functional maps. © European Communities, 2006. EUR 22123 EN].

2.3 Entwicklung der FAL-Bodenkartierung und ihre Stärken

Chronologie Bodenkartierung nach FAL

ab 1955	Erste Methoden-Entwicklungen unter Erwin Frei
1959	Einrichtung Bodenkartierungsinstitut an der FAP Reckenholz
1963	Erste Kartieranleitung
1975	Bodeneignungskarte der Schweiz 1:350'000
ab 1977	Projekt 'Bodenkarte der Schweiz' 1:25'000
1980	Bodeneignungskarte der Schweiz 1:200'000
1992	Klassifikation der Böden der Schweiz 1. Auflage
1996	Handbuch Waldbodenkartierung
1996	Einstellung der Bodenkartierungstätigkeit an der FAL
1997	Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden (Handbuch)
1997	Gründung der AGr Bodenkartierung der BGS
2001-2009	Projekt Bodeninformation Schweiz (BICH) der BGS

Stärken der FAL-Bodenkartiermethode

- **Einheitliche Kartiermethode** für Wald- und Landwirtschaftsböden:
FAL-Standard
- Geländeformen FAL:
Zusammenhang **Reliefgliederung** und **Bodenbildung**
- **Nutzungsorientierte** Kartiermethode:
Interpretationen und Auswertungen für forstliche, landwirtschaftliche
und raumplanerische Fragestellungen
- Pflanzennutzbare Gründigkeit:
direkter Bezug zu FFF

Einheitliche Kartiermethode

Im Vorwort steht:

Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden.

Schriftenreihe 24 der Eidg.
Forschungsanstalt für
Agrarökologie und Landbau FAL
Zürich Reckenholz. 1997.

*«Seit fast 20 Jahren befasst sich
die Eidg. Forschungsanstalt für
landwirtschaftlichen Pflanzenbau
(FAP) mit der Kartierung von
**Landwirtschafts- und Wald-
böden**»*

Waldbodenkartierung.

HANDBUCH, bearbeitet durch
Eidg. Forschungsanstalt für
landw. Pflanzenbau FAP, Zürich-
Reckenholz. Hrsg. BUWAL. 1996

*«**Dabei wird eine einheitliche
vom Bodenkartierungsdienst der
FAP entwickelte
Erhebungsmethode angewandt**».*

Geländeformen FAL

Die FAL-Geländeformen umfassen:

- morphographische Reliefeinheiten wie Hangbereiche, Plateaux, Ebenen,
- aber auch komplexere Geländeformen wie Mulden, Kuppen, etc.

in E. Frei und P. Juhasz 1963⁽¹⁾:

„Die Landschaftsgliederung dient der Ausarbeitung von Zusammenhängen zwischen Bodenbildung und Landschaftsform“.

(1) Beitrag zur Methodik der Bodenkartierung und der Auswertung von Bodenkarten unter schweizerischen Verhältnissen, Schweiz. Landw. Forschung, 1963.

Stärken der FAL-Bodenkartiermethode

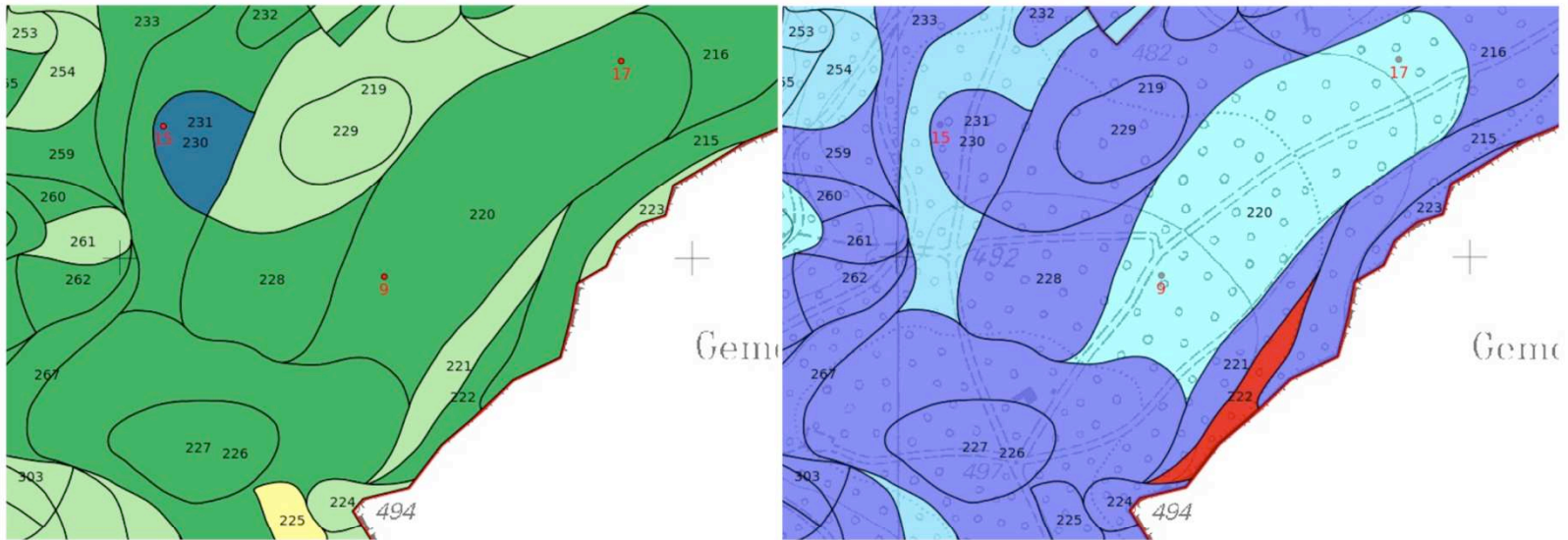
ab 1996:

- Legende ist ‚Legende‘! Neu: ein **standardisierter Datensatz pro Polygon**, keine Aggregation der Bodenformen zu Bodeneinheiten mehr
- **unklassifizierte Schätzwerte** der Bodeneigenschaften (Basisdaten), Auswertungen ‚nach Mass‘; Polygondaten direkt mit Algorithmen/PTF verknüpfbar
- **grosses Anwendungspotential** für verschiedene Umweltbereiche: Monothematische Karten (soil attribute maps) und Funktionale Bodenkarten (functional soil maps)
- Konzeptionelle Datenmodelle (PDM, FDM): **Strukturierte Daten; erleichtert Austausch** mit anderen Umweltbereichen

Monothematische Karten

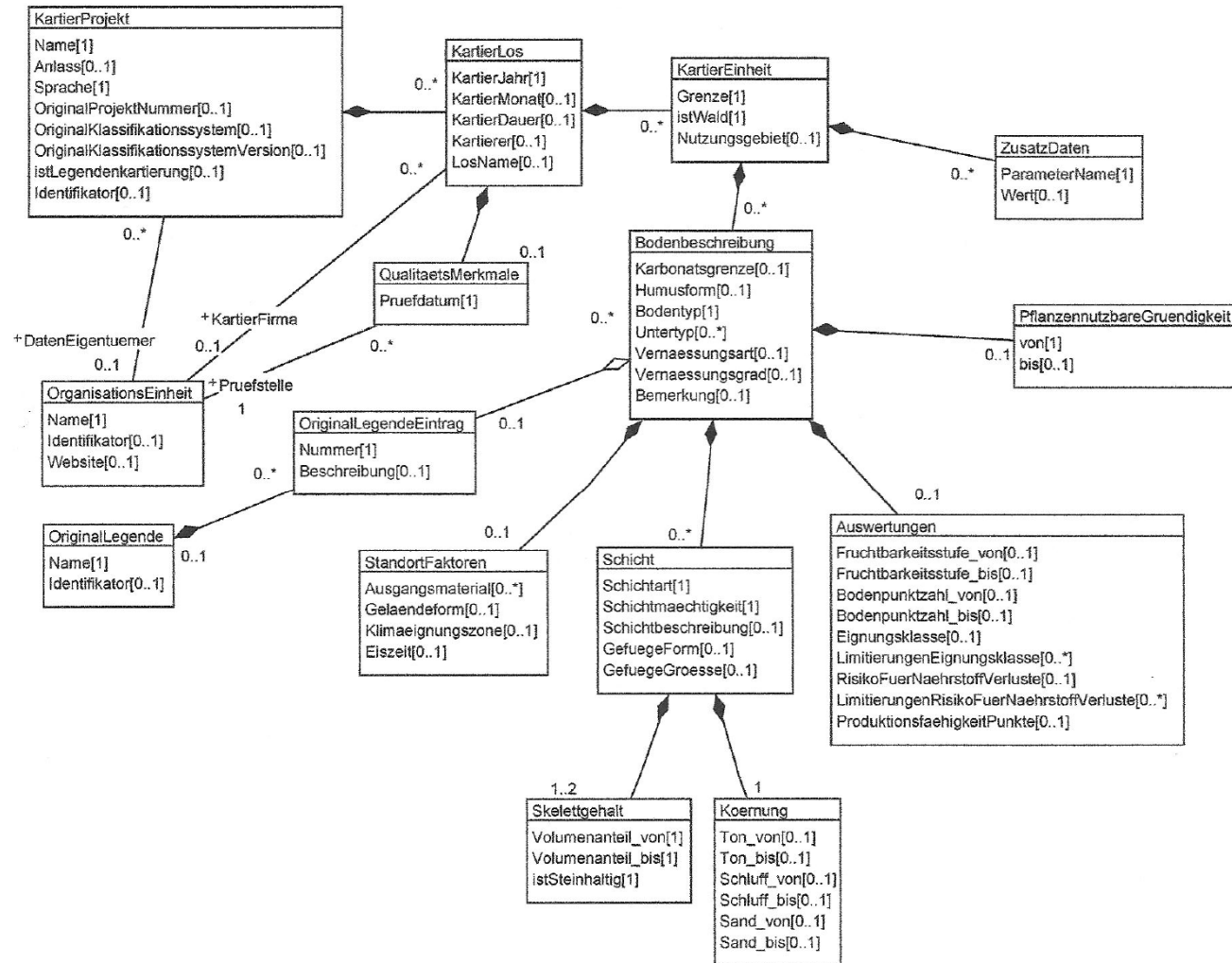
Pflanzennutzbare Gründigkeit

Bodenart



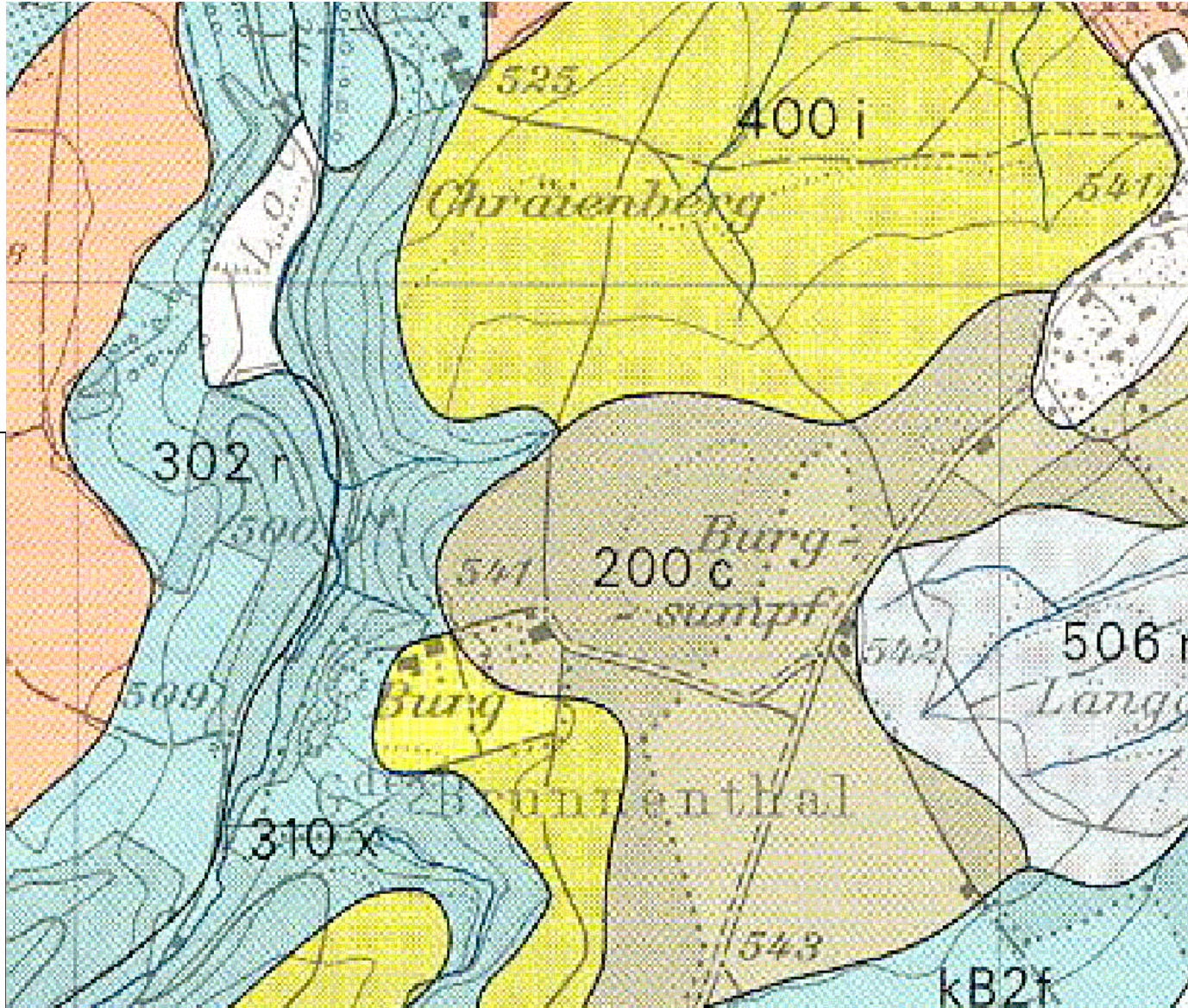
Flächendatenmodell BICH08

DM-BICH04FL-20080609.zip



*... einige grundsätzliche
Gedanken zur Bodenkartierung im gewählten Massstab 1:5'000
,farm-/local-scale'*

Karte Wasserhaushalt M 1:25'000



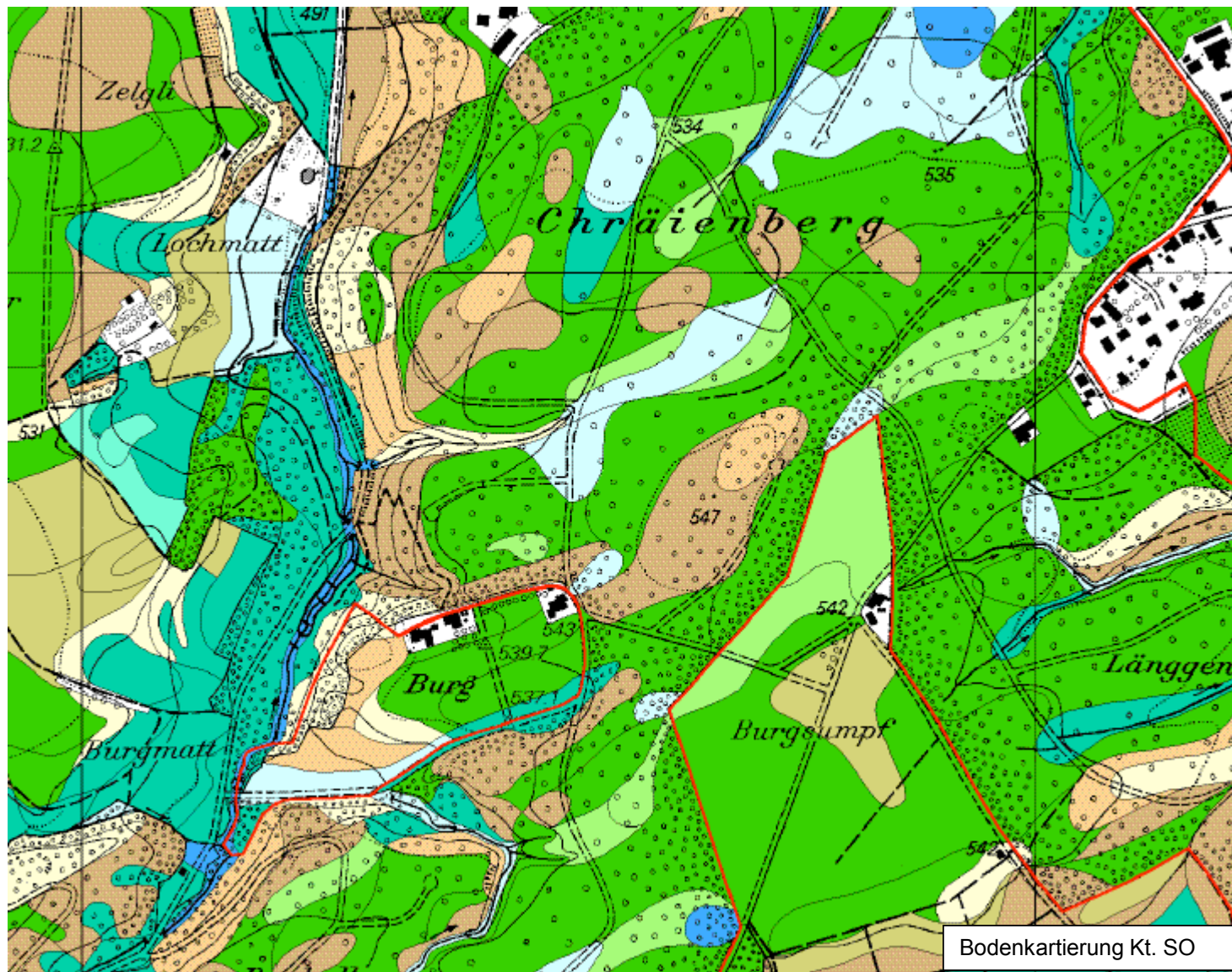
Auszug aus

**Bodenkarte
1:25'000**

Blatt 1146
Lyss

vergrössert
auf 1:5000

Karte Wasserhaushalt M 1:5'000



Variabilitätsspektrum bei Bodenkarten *

Vergleich Bodenkarte 1:25'000 mit 1:5'000 am Beispiel Messen (SO)
(Kartenausschnitt: ca. 12 ha)

Bodenparameter	Spektrum			
	1:25'000	Anz. Klassen	1:5'000	Anz. Klassen
Gründigkeit cm	50 ... 100	2	10 ... 150	5
Körnung % (nur Ton)	10 ... 30	3	10 ... 50	6
Skelett %	0 ... 9	1	0 ... 10	2
(Geologie, aus GK 25)	Molasse unter MO	1		
Geländeform %	0 ... 35	1	0 ... 75	11
	ungleichmässig		konkav, konvex, eben, gleichmässig, ungleichmässig	
Anzahl Polygone		1		25

[*aus: Knecht, M.; BGS-Projekt BI-CH, Nutzung und Anwendung von Bodendaten, Referat EAWAG. 31.8.2006]

Bodenkartierung:

Neu-Aufnahme

Auslöser für Bodenkartierungsprojekte

[nebst „klassischer Nutzung“ in Urproduktion und Bodenschutz]

- . **Abflussprozesskarten: Kt. Zürich (basierend auf Bodenkarte ZH)**
- . **Nitratproblematik im Grundwasser: diverse**
- . **Verlandungsproblematik / Eutrophierung: z. B. Inkwilersee SO/BE**
- . **Hochwasserschutz, 3. Rhonekorrektur: Wallis (Talböden)**
- . **Erhaltung von Moor-Schutzgebieten: diverse**
- . **Ausscheidung FFF: diverse**
- . **Abflussprozesskarten (Einzugsgebiete): LU + diverse**

Weitere Nutzungsmöglichkeiten:

- . **Einzugsgebiete Trinkwasserquellen**
- . **Einzugsgebiete Hochwasserschäden**

***Also steigen wir mal in
den Boden hinab...***



Entstehung moderner Detailbodenkarten (*digital soil maps*)

In CH werden seit ca. 15 Jahren in den Kantonen digitale Bodenkarten im Massstab 1: 5'000 erstellt (Feldaufnahme 1:2'500)

Vorgehen:

1. Hypothesen-(Konzept)karte basierend auf
 - a. Reliefgliederung: Luftbilder, Topographie;
 - b. Pedologische Inhalte: Grundlagen zu Böden, Geologie, Pflanzensoziologie,.....)
2. Profilstandorte auswählen: ca.7-10 Profile pro 100 ha
3. Feldkartierung: pro Polygon ca. 30 Attribute (*soil attribute map*)
4. Attribute in Datenbank; Digitalisierung Polygone
5. Auswertungs/Anwendungskarten (*functional soil maps/threat maps*)

Leitprofilaufnahme



Situation		Topographie / Geologie					Titeldaten					
							Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologe	Datum	Profil-bezeichnung
							1	2	3	4	5	6
							6.1	446	1	PC	16.08.2006	06a 12
							8	Polit. Gem. Herten				Gem. Nr. 2520
							9	Kanton				
							Ort Flurname					
							12	Blatt-Nr. 1:25'000	M27	Koordinaten	13	102 223 894
							Kartierungs-code 63a (63d)					
Bemerkungen						Bodenbezeichnung						
HWR: 55 cm RWR: 87 cm H1: 29 2 - - 27 H2: 15 1 - - 14 H3: 25 1 2 - 22 H4: 18 1 - - 16 87 5 2 1 79						Zwermerde schwach pseudogleyig, schwach sandig schwach skeletthaltig, über schwach skeletthaltig sandig-lehmig über sandig-lehmig humus durchlässig tief reichlich eben (am Hang fuß)						
						Bodentyp 16 B 1352						
						Untertyp I7, E2 ^{NA} (PE) DD						
						Skeletgehalt 19 1 1						
						Feinerdekomung 21 5 5						
						Wasserhaushaltsgruppe / 6						
						Pflanzennutzbare Gründigkeit 79 cm 2						
						Neigung 25 4 % Geländeform 2						
Profilskizze												
Horizont		31/32		33/34		35/36		37/38		39/40		
Nr. Tiefe Bezeichnung		Gefüge		organ. Sub. %		Ton %		Schluff %		Sand %		
0		K02		3		19		32		49		
1 29 Ah ₁ P		Sp3		1.8		16.8		36.1		47.1		
2 44 AB _{st}		Sp3-4 (P04)		1		21		32		47		
3 69 B _u cm ₁		P04		0.5		21		32		47		
4 87 Bw		P06		0		19		34		47		
5 170 3C		K0		0		6		14		80		
Profiltiefe 57												
170												
Standort						Bewertung / Eignung						
Höhe ü. M.		Exposition		Klima-eignungszone aktuell		Vegetation		Ausgangsmaterial		Landsch. element		
58		59		60		61		62/63		64 65		
465				A3		mitwe. Fleckversch.		HF		0 1		
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						Bewertung / Eignung						
Krumentzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest flüssig		
66		67		68		69		70		71 72		
1		C (Humus)								1 1		
Wald												
Humusform		Bestand		Baumhöhe, m gesch.		Vorrat, m ³ /ha gesch.		Alter, J gesch.		Gesellschaft		
100		101		102 103		104 105		106 107		108		
Geeignete Baumarten						Prod.-fähigkeit Stufe / Punkte						
109						110 111						

Bodenkartierung, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, B046 Z, 1994

Feldkartierung

- Konzeptarbeiten
- Erhebung Leitprofile
- Flächenkartierung
Feldpläne mit Polygondaten
- Kartierbericht



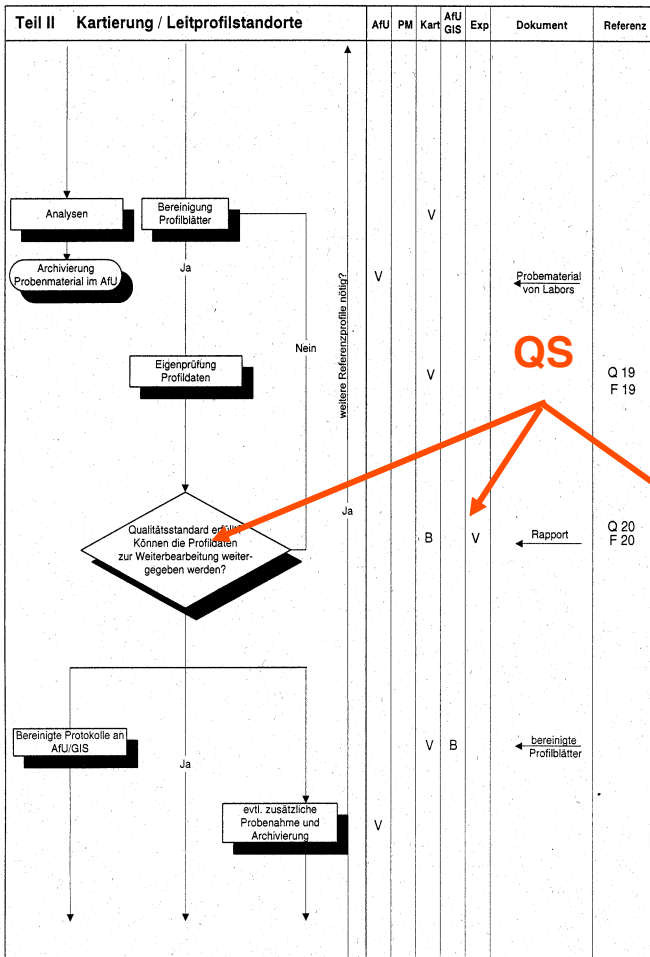
Qualitätssicherung und Arbeitsmethodik

Anforderung:

- **Gleichbleibende, hohe Qualität** und **Vergleichbarkeit** der Bodendaten im gesamten **langjährigen** Projekt, d.h. los- und etappenübergreifend.
- Vielfältig einsetzbare Rohdaten, d.h. **Vermeiden von Aggregierungen und Klassierungen.**

Qualitätssicherung

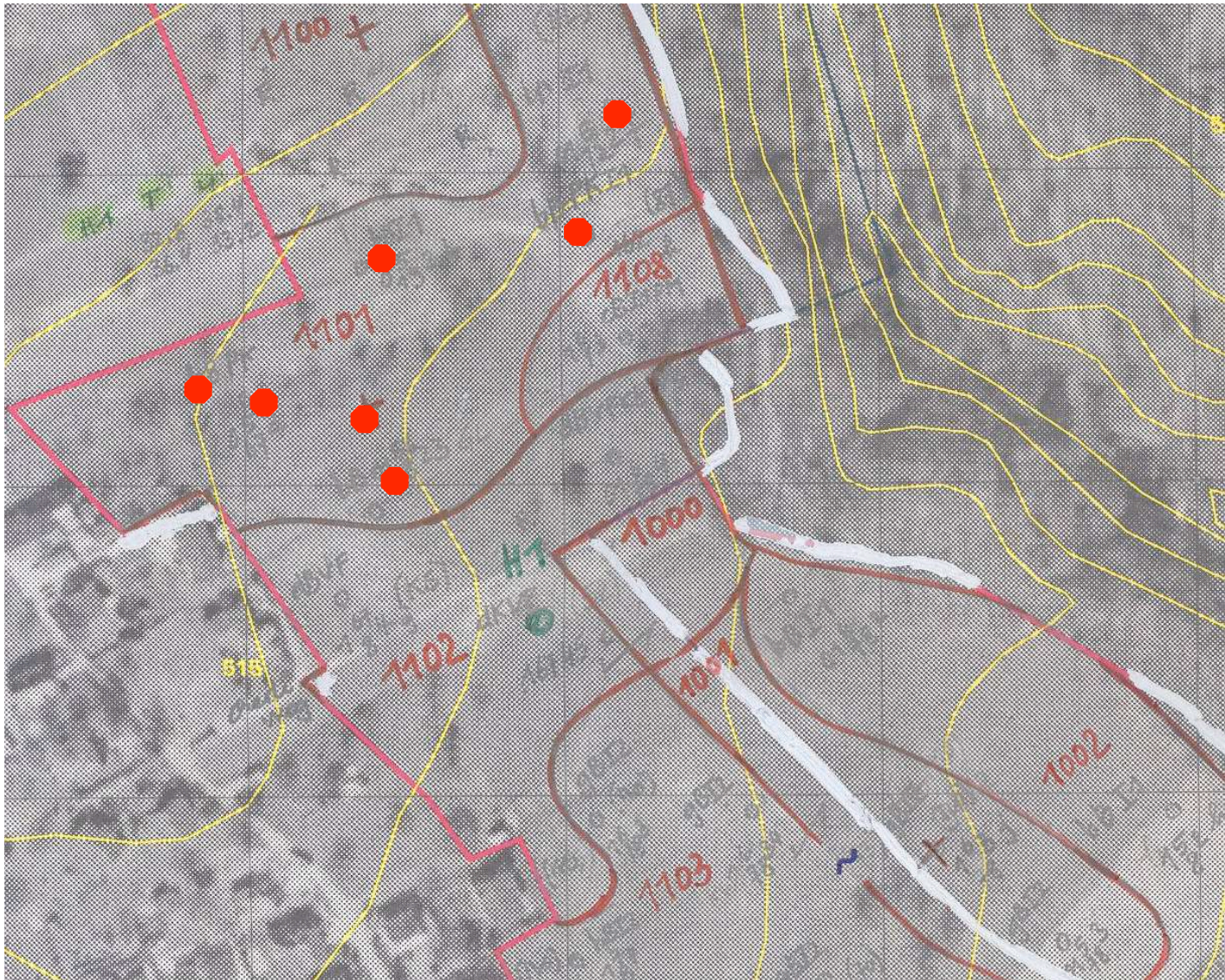
Integrierte QS bei der Bodenkartierung



Teil II Kartierung / Leitprofilstandorte
Formulare F 20 Qualität Profilsprache Teilprojekt/Perimeter: Datum: Profilnummer: Die Bezeichnungen entsprechen der FAL/BGS-Klassifikation ja / nein Diskussionspunkte: Tiefe Bezeichnung Argumentation* Folgerung Typ/Untertypen Argumentation* Folgerung Profilnummer: Die Bezeichnungen entsprechen der FAL/BGS-Klassifikation ja / nein Diskussionspunkte: Tiefe Bezeichnung Argumentation* Folgerung Typ/Untertypen Argumentation* Folgerung Profilnummer: Die Bezeichnungen entsprechen der FAL/BGS-Klassifikation ja / nein Diskussionspunkte: Tiefe Bezeichnung Argumentation* Folgerung Typ/Untertypen Argumentation* Folgerung Unterschrift Expertin/Experte: Verteiler: • KartiererIn/Kartierer • Projektmanager/Projektmanagerin <small>* Die Argumentation stützt sich ausschliesslich auf die FAL/BGS-Klassifikation, auf Erfahrungen benachbarter Lose und bisherige Kartierungen im Kanton Solothurn</small>

AfU Kt. SO

Auszug aus einem bereinigten Feldplan



AfU Kt. SO

Attribute des Polygondatensatzes

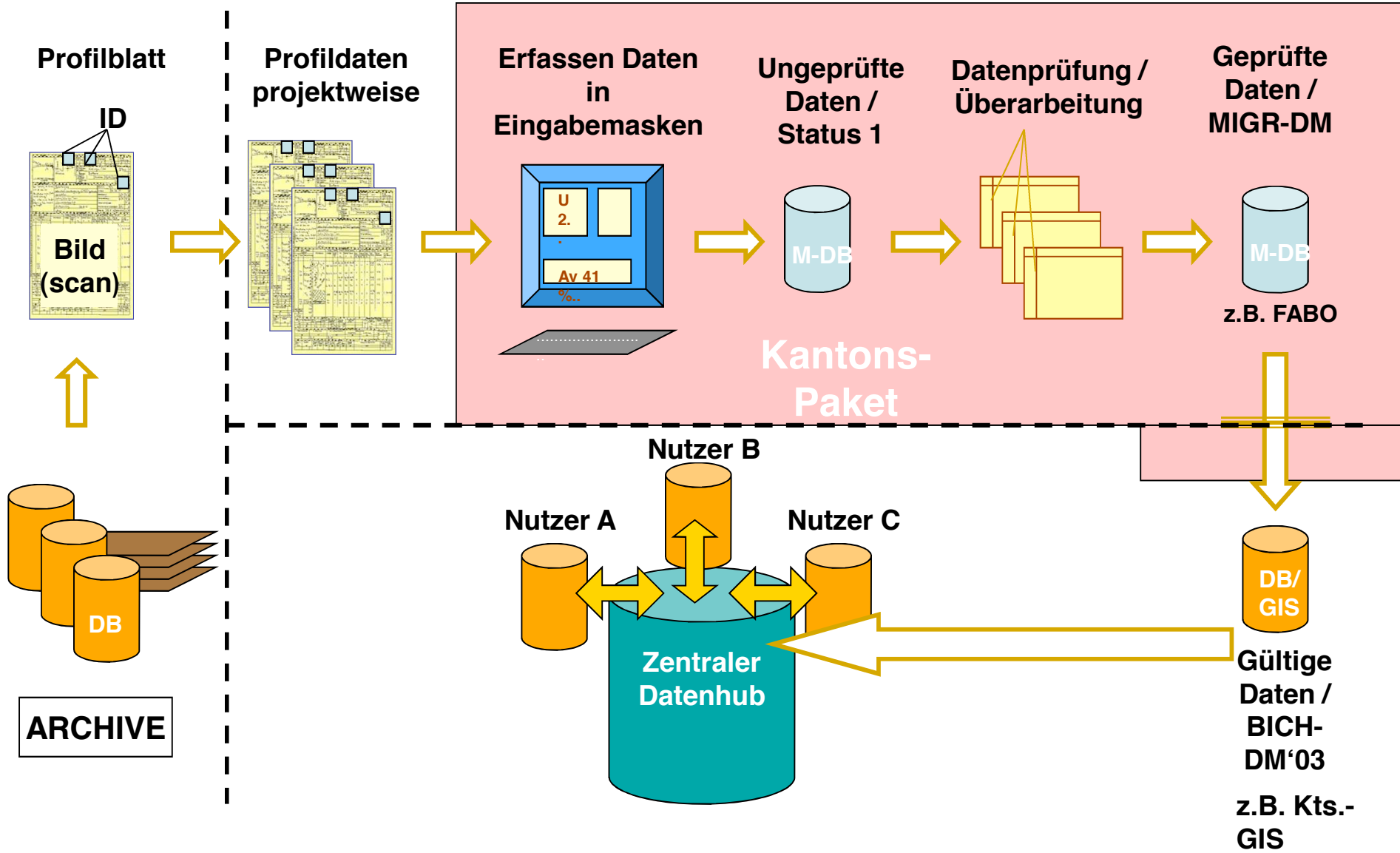
Attribut	Format	Attribut	Format
BFS-Gemeindenummer	numerisch, 4-stellig	Karbonatgrenze [cm]	alpha-numerisch
Polygonnummer	numerisch	Karbonatgehaltsklasse OB	numerisch
Wasserhaushaltsgruppe	Text	Karbonatgehaltsklasse UB	numerisch
Geologie	Text	pH Hellige OB	numerisch
Bodentyp	Text	pH Hellige UB	numerisch
Untertyp 1	Text	Mächtigkeit Ah-Horizont [cm]	numerisch
Untertyp 2	Text	Humusgehalt % Ah-Horizont	numerisch
Untertyp 3	Text	Humusform Wald	Text
Geländeform	Text	Mächtigkeit Ahh-Horizont [cm]	numerisch
Skelettgehaltsklasse OB	numerisch	Gefügestufe OB	Text
Skelettgehaltsklasse UB	numerisch	Gefügestufe OB	Text
Körnungsklasse OB	numerisch	Gefügestufe UB	Text
Körnungsklasse UB	numerisch	Gefügestufe UB	Text
Tongehalt % OB	numerisch	pflanzennutzbare Gründigkeit	numerisch
Tongehalt % UB	numerisch	Bodenpunktezahl, Profilwert	numerisch
Schluffgehalt % OB	numerisch	Bemerkungen	Text
Schluffgehalt % UB	numerisch		

total ca. 30 Attribute

Aufarbeitung „alter“ Bodendaten

***Projekt BICH Bodeninformation Schweiz
2001 – 2009***

BICH: Bereich des ‚Kantons-Pakets‘ (Informatik)



weitere Informationen zu BI-CH unter:

<http://bich.soil.ch>

Anwendungskarten

Infos und Karten aus: SOGIS / AfU SO / FS Bodenschutz
frei zugänglich unter:

http://www.sogis1.so.ch/sogis/internet/pmapper/map.phtml?config=boden_lw

Anwendungskarten *functional soil maps*

Beispiele klassischer, bodennutzungs-orientierter
Anwendungskarten und erweiterter Anwendungen:

. **Direkt ableitbar** (soil attribute maps)

oder

. **mittels Algorithmen** (u.a. Pedotransferfunktionen PTF)

... können für **jedes Polygon** mit den jeweiligen pedologischen
Attribut-Datensätzen die gewünschten Aussagewerte in Form
von Karten dargestellt werden.

Anwendungskarten

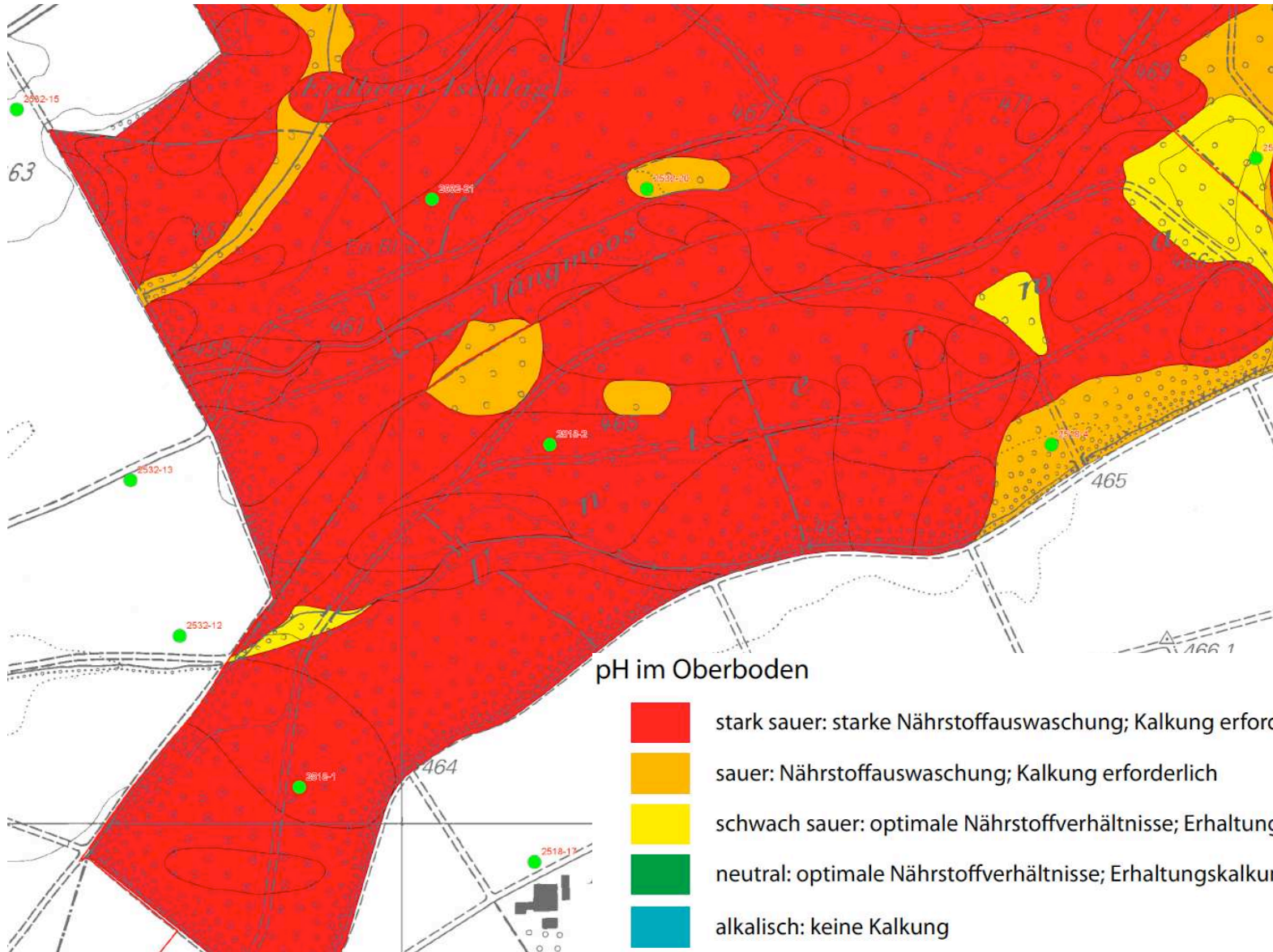
aus Attribut-Datensätzen der Detailkartierung...

. **direkt abgeleitet** (soil attribute maps)

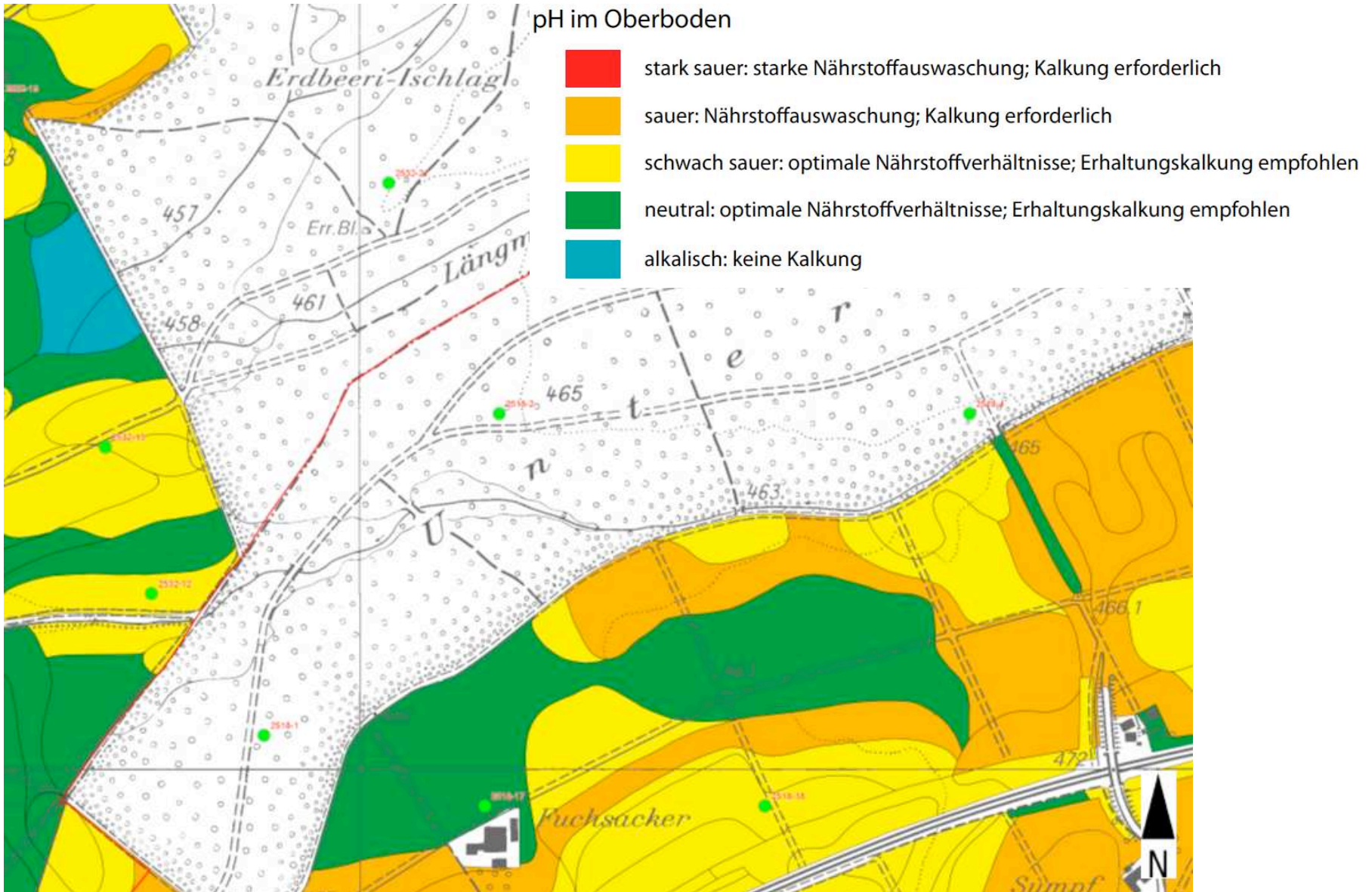
Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): **Bodentypen**



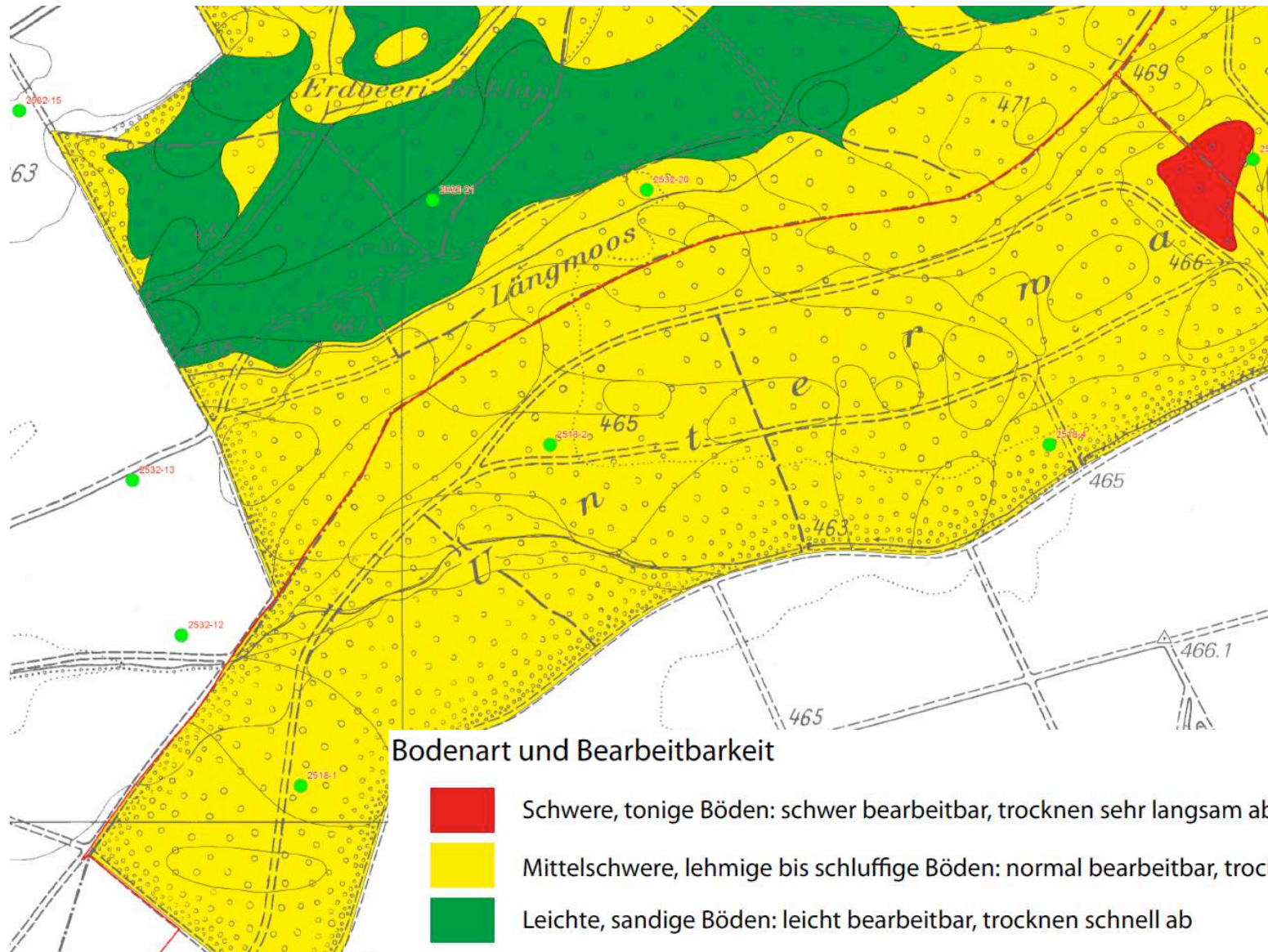
Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): pH Oberboden



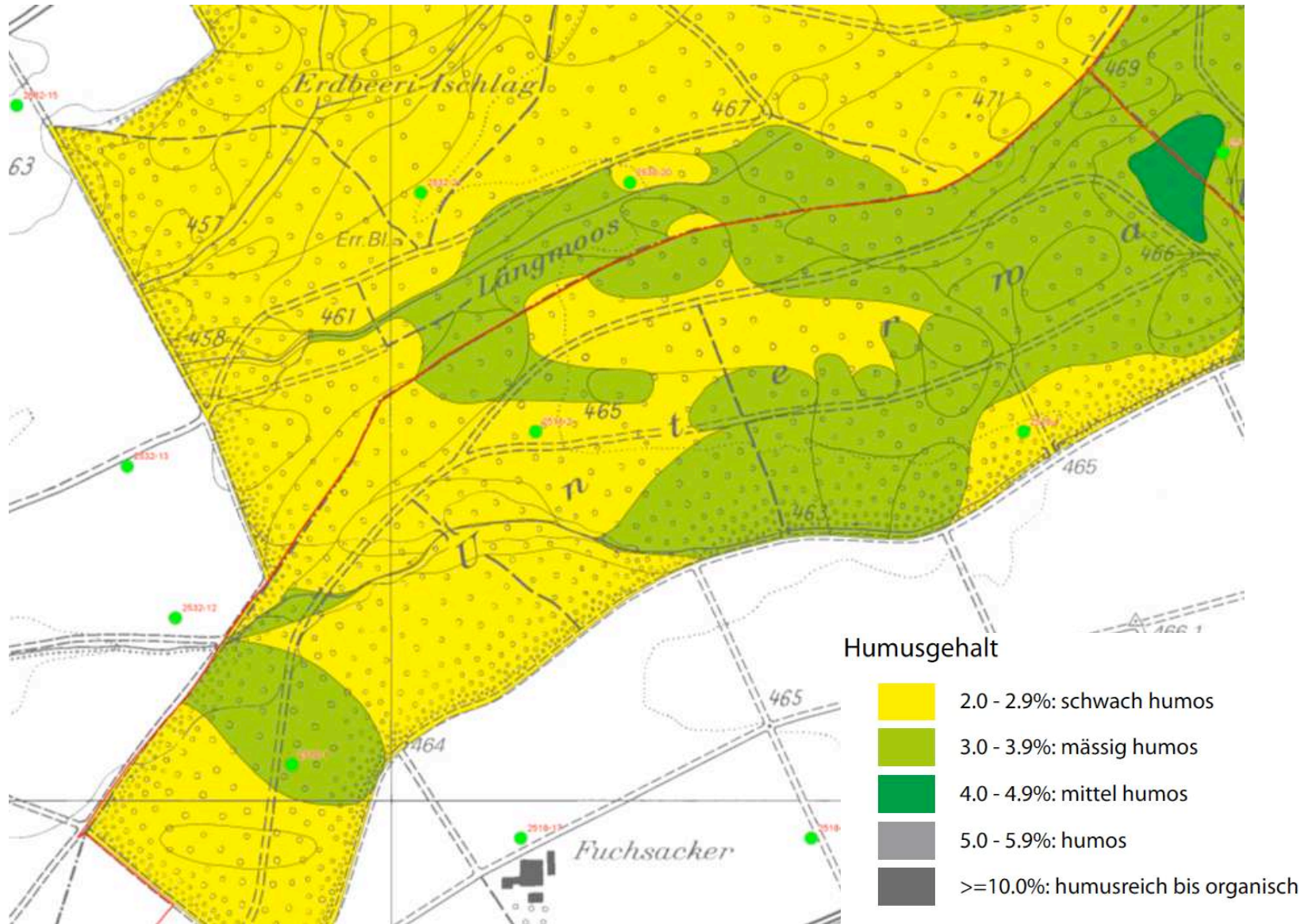
Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): pH Oberboden



Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): **Bodenart**



Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): **Humusgehalt**



Anwendungskarten

oder

- . **mittels Algorithmen** (u.a. Pedotransferfunktionen PTF)
berechnet

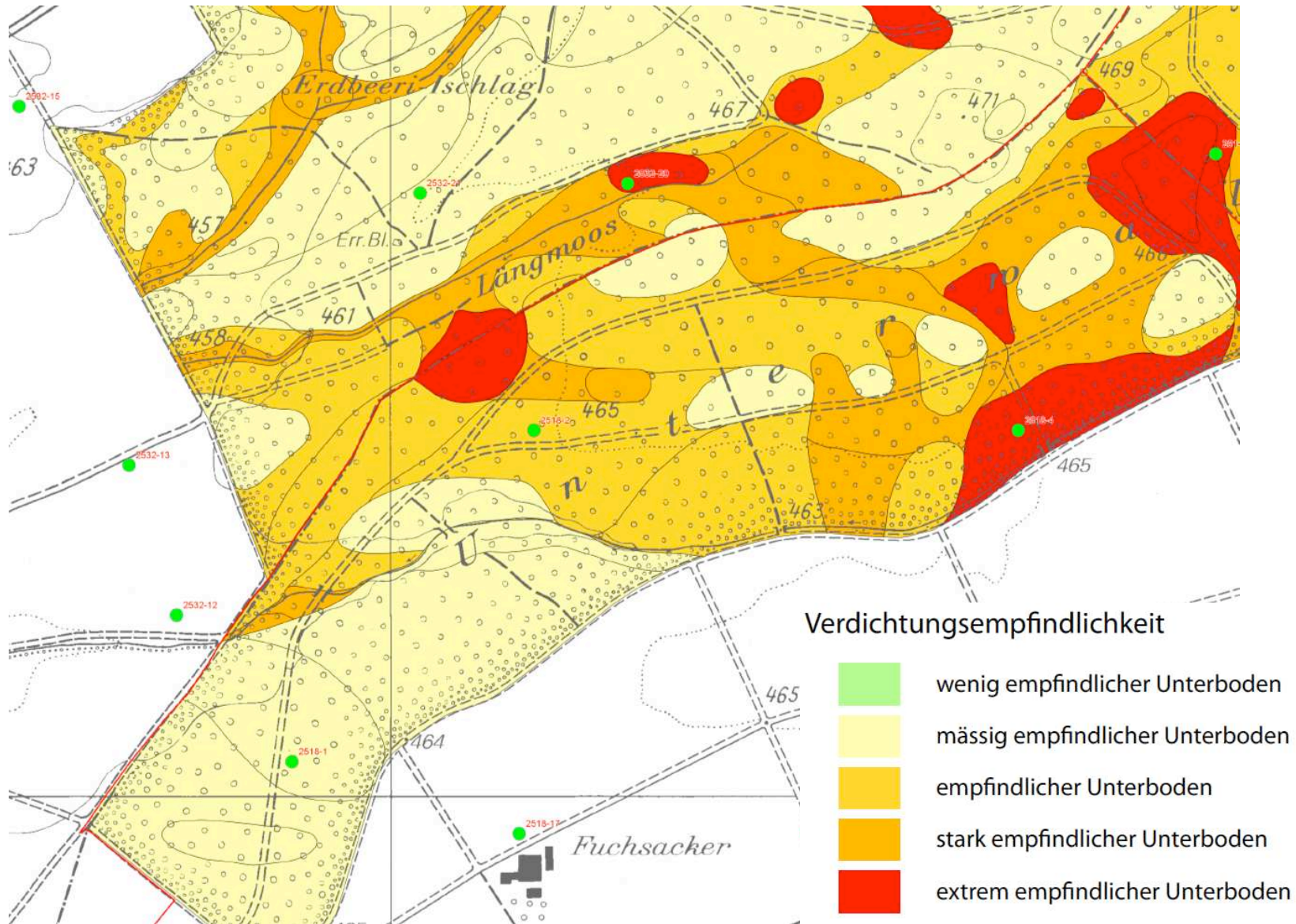
z.B.:

- **Verdichtungsgefährdungskarten**
- Karten der nutzbaren Feldkapazität im Wurzelraum nFK_{We}
- (Schadstoff-)Sorptionskarten
- etc.

Eingangsgrößen (jeweils UB):

- . Bodentyp
- . Skelettgehalt
- . Bodenart
- . Wasserhaushaltsgruppe

Beispiele Anwendungskarten (functional soil maps): Verdichtungsgefährdung



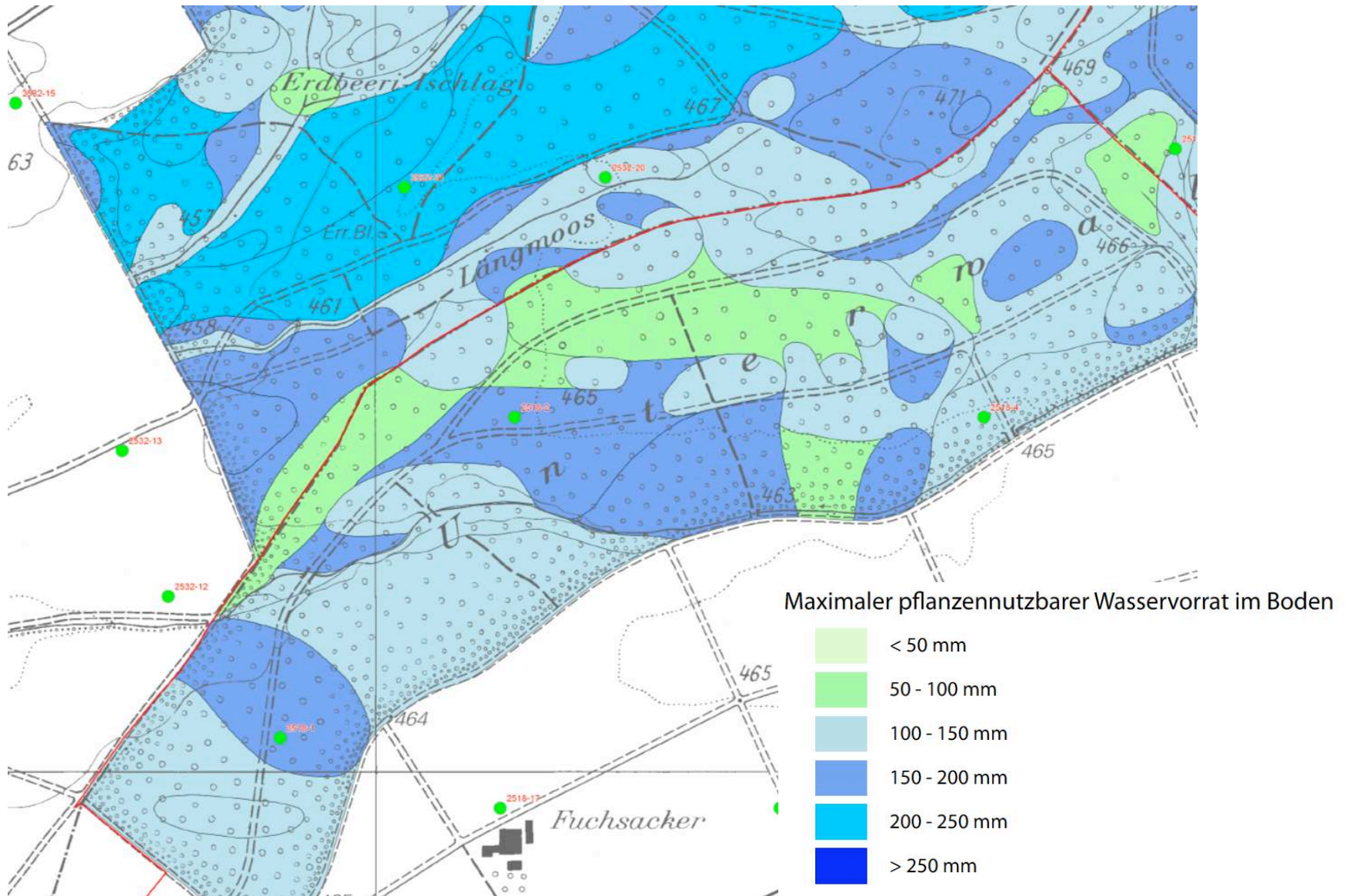
z.B.:

- Verdichtungsgefährdungskarten
- **Karten der nutzbaren Feldkapazität im Wurzelraum nFK_{We}**
- (Schadstoff-)Sorptionskarten
- etc.

Die nFK_{We} wird aus folgenden, bei der Bodenkartierung erhobenen Parametern gerechnet (jeweils OB,UB):

- . Organische Substanz
- . Gründigkeit
- . Bodenart
- . Gefüge, daraus abgeleitet Lagerungsdichte

Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): pfl'nutzb. Wasservorrat



Anwendungskarten

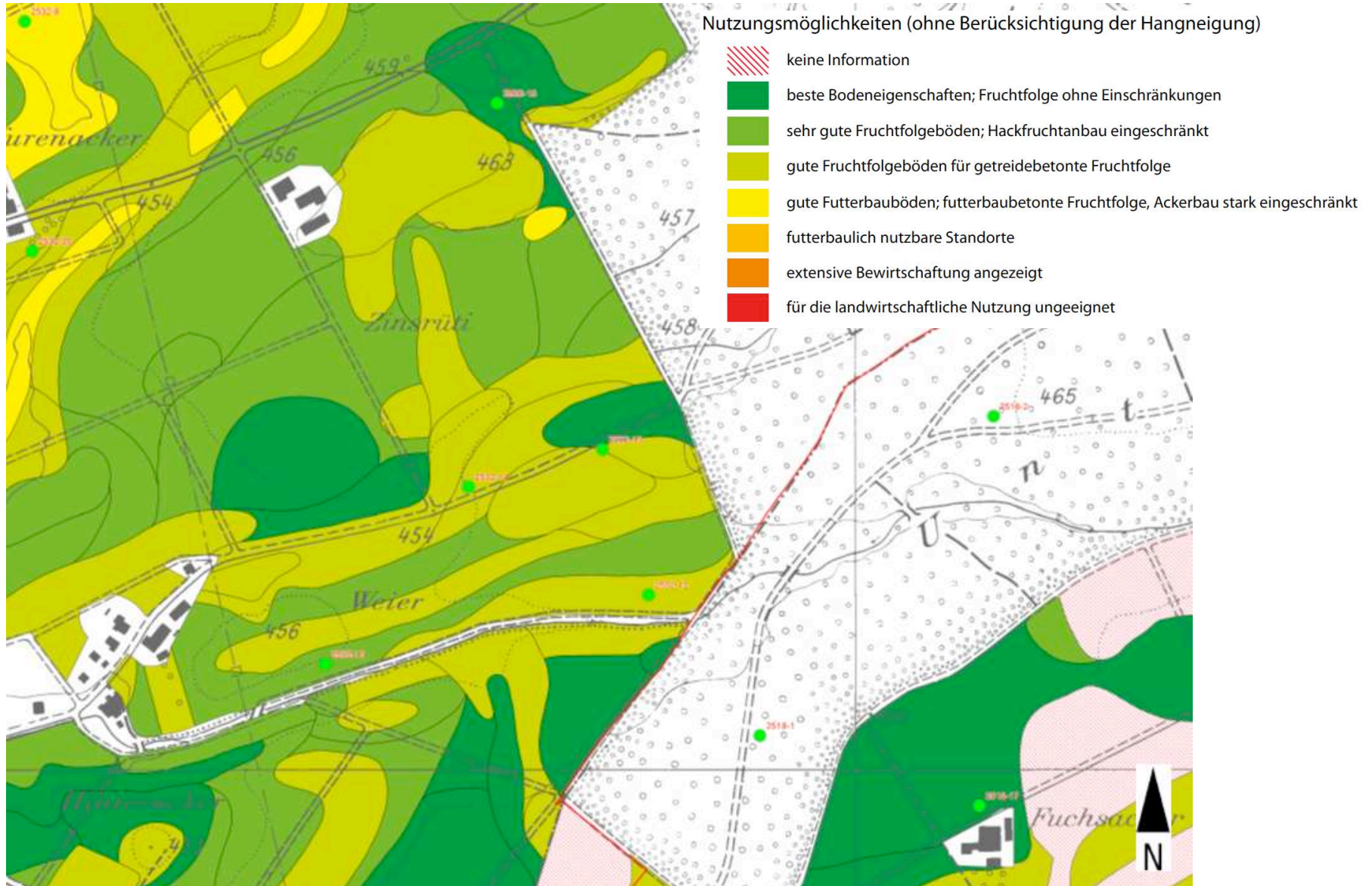
... oder

. ausgelegt auf praktikable Nutzungsparameter

Beispiel:

Landw. Nutzungsmöglichkeiten inkl. **FFFlächen**

Beispiele Anwendungskarten 1:5000 (functional soil maps): **Nutzungsmöglichkeiten**



Zusammenfassung

- Bodenkarten im Massstab 1:5'000 bis max. 1:10'000 (farm- / local scale) sind dank ihrer grossen räumlichen und inhaltlichen Auflösung eine **unentbehrliche Grundlage** für eine **schonende Bodennutzung**.
- **Digitale Bodeninformationen** von solchen Flächenwerken („Bodenkarten“) erlauben die Erstellung vieler **spezifischer Anwendungskarten** (functional soil maps).
- Solche Anwendungskarten reichen bezüglich ihrer Einsatzgebiete **weit über die klassischen Anwendungsgebiete** hinaus und werden in Zukunft an **Wichtigkeit und Nachfrage** noch gewinnen.

Referenzen

- Geoinformatik-Lexikon, Uni Rostock.
<http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/lexikon.asp>
- Cartographie des sols, Jean-Paul Legros, Lausanne, 1996
- Digital Soil Mapping as a support to production of functional maps.
© European Communities, 2006. EUR 22123 EN.
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden. Schriftenreihe 24 der Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau FAL Zürich Reckenholz. 1997.
- Waldbodenkartierung. HANDBUCH, bearbeitet durch Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau FAP, Zürich-Reckenholz. Hrsg. BUWAL. 1996
- Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Ad-hoc-AG Boden, Hannover 2005.
- Nussbaum M., Ettlín L., Çöltekin A., Suter B. Egli M.: The Relevance of Scale in Soil Maps, Bulletin BGS 32, 63-70 (2011)
- Reports of the technical working groups, established under the thematic strategy for soil protection, EUR 21319 EN/5, 2004.
- Auszüge aus der Bodenkartierung Kanton Solothurn, Amt für Umwelt des Kantons Solothurn
http://www.sogis1.so.ch/sogis/internet/pmapper/map.phtml?config=boden_lw

2.4 Diskussion und Beiträge der Teilnehmer

Zukunft Bodeninformation Schweiz (Workshop BGS)

Bericht:

http://bich.soil.ch/doku/brainstorming_zukunft_bodeninformation.pdf

Anhang:

http://bich.soil.ch/doku/brainstorming_zukunft_bodeninformation_anh.pdf

2.5 Weiteres Vorgehen

- **Ausarbeitung Entwurf Positionspapier**
- **Vernehmlassung Entwurf** und
- **Diskussion Frühlingssitzung 2013 AGr BoKa**
- **Endfassung**
- **Genehmigung Vorstand →**
- **Antrag «Dokument» BGS**