



EISENHUT INFORMATIK AG

Rosenweg 14 • CH-3303 Jegenstorf
Tel 031 762 06 62 • Fax 031 762 06 64
<http://www.eisenhutinformatik.ch>

Projekt Bodeninformation Schweiz BI-CH / Teilprojekt 5

Datenmodell BI-CH 03

Claude Eisenhut

April 2004

Ein Teilprojekt im Rahmen des Projektes Bodeninformation Schweiz BI-CH



ausgeführt durch die Bodenkundliche Gesellschaft der Schweiz BGS

Projektleitung: Ambio GmbH, Marianne Knecht, 8008 Zürich



im Auftrag des BUWAL

Sektion 'Umweltbeobachtung' und Sektion 'Boden und allgemeine Biologie'

Erarbeitung des Datenmodells BICH03

Kurzbeschreibung der einzelnen Arbeitsschritte	Verweis auf das Kapitel im Schlussberichtes	Bemerkungen
1. Analyse der vorhandenen Datenmodelle und Erstellung der Attributliste für BICH03	Kap. 5.1 und 5.2	Aufgrund der Gespräche sind gegenüber BODAT, IS-Boden und FAL6 ein paar Merkmale neu und zusätzlich in BICH03
2. Überlegungen zur bestmöglichen Struktur	Kap. 6.4	
3. Festlegung der Struktur von BICH03	Kap. 8.3	Übersicht- und Detailmodell; Aufteilung in Klassen. Attributwerte, welche Aussagen zum gleichen Thema machen, gehören in die gleiche Klasse.
4. Definition der Attribute der einzelnen Klassen	Kap. 8.2.44 bis 8.2.57	Zu jedem Attribut auch die Kardinalität und den Typ
5. Festlegung der Wertebereiche der einzelnen Attribute	Kap. 8.2.1 bis 8.2.43	
6. Ergebnis: Datenmodell in computerlesbarer Form (INTERLIS)	Anhang B	Wertebereiche (Domain S. 42 - 53) ProfilUeberischt (Topic S. 53 - 56) ProfilDetail (Topic S. 56 - 58)
7. Beispiel für kant. Erweiterung	Kap. 9	z.B. Ergänzung einer neuen Klasse (S. 58 - 59 INTERLIS-Beschreibung)
8. Auswirkungen auf bestehende Systeme für die korrekte Datenabgabe	Kap. 10 + 12	Mit den Änderungsvorschlägen ist es aber noch nicht möglich, Bodendaten gemäss BICH03 in die bestehenden Systeme zu importieren und zu verwalten.
9. Datenabgabeorganisation und Datenbezug	Kap. 6.1	An den bestehenden Systemen wird nur der Export nach BICH03 sichergestellt. Periodisch erfolgt eine Kopie der Originaldaten in den zentralen Server. Von dort aus können die Daten über Standardsoftware bezogen und visualisiert werden
10. Metadaten	Kap. 6.2 + 6.3	Zusätzlich zu den eigentlichen Bodendaten werden die von geocat und envirocat erforderlichen Metadaten geführt und dort eingelesen. Damit werden potenzielle Nutzer auf die bestehenden Daten aufmerksam.

Inhaltsverzeichnis

1. ZUSAMMENFASSUNG	7
2. AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG	7
3. ZIELE	8
4. PROJEKTORGANISATION.....	8
5. BESCHREIBUNG DER HEUTIGEN SITUATION	8
5.1. Profil	10
5.2. Horizont.....	13
6. LÖSUNGSKONZEPT.....	16
6.1. Datenabgabestelle	16
6.2. Metadaten.....	16
6.3. Profilkatalog	17
6.4. Datenmodell-Varianten	17
7. PROFIL-NUMMER.....	18
7.1. Variante 1	18
7.2. Variante 2	19
8. DATENMODELL FÜR BICH.....	19
8.1. Begriffe.....	19
8.2. Merkmalskatalog	19
8.2.1. AlkalienErdalkalien	19
8.2.2. Aufnahmeintensitaet.....	20
8.2.3. Ausgangsmaterial.....	20
8.2.4. Bodenbildung.....	20
8.2.5. Bodentyp	20
8.2.6. DuengereinsatzFest	21
8.2.7. DuengereinsatzFluessig	21
8.2.8. Eigungsklasse	21
8.2.9. Exposition	22
8.2.10. GefuegeForm	22
8.2.11. Gefuegezustand.....	22
8.2.12. Gelaendeform	22
8.2.13. HorizontBezeichnung	23
8.2.14. HorizontUnterBezeichnung	23
8.2.15. Horizontgrenze.....	24
8.2.16. Humusform.....	24
8.2.17. KalkKlasse	24

8.2.18.	KlassifikationKlasse	25
8.2.19.	KlassifikationOrdnung	25
8.2.20.	KlassifikationTyp	25
8.2.21.	KlassifikationVerband.....	25
8.2.22.	Kleinrelief	26
8.2.23.	Koernung.....	26
8.2.24.	Krumenzustand	26
8.2.25.	Landschaftselement	26
8.2.26.	Limitierungen.....	27
8.2.27.	Melioration.....	27
8.2.28.	MineralischeSubstanzanreicherung.....	27
8.2.29.	Nutzungsbeschraenkung	28
8.2.30.	NutzungseignungErgaenzung.....	28
8.2.31.	OrganischeSubstanz.....	28
8.2.32.	PflanzennutzbareGruendigkeit.....	28
8.2.33.	ProduktionsfaehigkeitStufe	29
8.2.34.	Profilart.....	29
8.2.35.	Sauerstoffmangel	29
8.2.36.	Skelettklasse	29
8.2.37.	Sprache.....	29
8.2.38.	Untertyp.....	30
8.2.39.	Vegetation_Nutzung.....	30
8.2.40.	Verwitterung.....	30
8.2.41.	Waldstandort	31
8.2.42.	Wasserhaushaltsuntergruppe	31
8.2.43.	pHIndikator	31
8.2.44.	ChemischeEigenschaftenFeld	31
8.2.45.	ChemischeEigenschaftenLabor	31
8.2.46.	Farbe	31
8.2.47.	Horizont.....	31
8.2.48.	PhysikalischeEigenschaftenFeld	32
8.2.49.	PhysikalischeEigenschaftenLabor	32
8.2.50.	Auswertungen	33
8.2.51.	BodenkundlicheKlassifikation	33
8.2.52.	ErhebungsLos	33
8.2.53.	Metainformationen	33
8.2.54.	ProfilEigenschaften	34
8.2.55.	ProfilTitel	34
8.2.56.	QualitaetsMerkmale	35
8.2.57.	StandortFaktoren	35
8.3.	Datenmodell in UML.....	36
8.3.1.	Übersicht	36
8.3.2.	Teilmodell „ProfilÜbersicht“	36
8.3.3.	Teilmodell „ProfilDetail“	37
9.	BEISPIEL FÜR KANTONALE ERWEITERUNG	39
9.1.	Merkmalskatalog	39
9.1.1.	HohlraumAnsprache.....	39
9.2.	Datenmodell in UML.....	39
10.	GENERELLER NUTZEN	40
11.	AUSWIRKUNGEN AUF BODAT.....	40
12.	AUSWIRKUNGEN AUF IS-BODEN	41

13.	AUSWIRKUNGEN AUF KANTONE OHNE BODEN-SOFTWARE	41
14.	AUSWIRKUNGEN AUF BODENDATEN-NUTZER.....	41
15.	OFFENE FRAGEN	41
	Anhang A: INTERLIS.....	41
	Anhang B: Datenmodell in INTERLIS	42
	Anhang C: Datenmodell in XML-Schema.....	59

1. Zusammenfassung

Es wurden bestehende Datenmodelle analysiert und miteinander verglichen. Danach wurde ein gemeinsamer ‚Kern‘ an Daten definiert, ein systemneutrales Datenmodell erarbeitet und mit dem Datenaustausch-Mechanismus für Geodaten, INTERLIS 2, beschrieben.

Obligatorische Metadaten wurden mit den Metadatenbanken des Bundes, geocat und envirocat, abgestimmt. Für den künftigen Datenaustausch über eine gemeinsame Datendrehzscheibe (hub) zwischen Produzenten und Nutzern mit unterschiedlichen Systemen sind die Auswirkungen und Möglichkeiten aufgezeigt worden.

Das erarbeitete, systemneutrale Datenmodell bietet u.a. folgenden Nutzen:

- die Datenverwaltung wird koordiniert,
- die langfristige Nutzbarkeit wird sichergestellt,
- der Bezug homogener Daten wird ermöglicht,
- die systemneutrale Datensicherung wird ermöglicht,
- der Datenaustausch zwischen unterschiedlichen System wird ermöglicht,
- je nach Prozess (Datenerhebung, Verifikation, Datenabgabe, Analyse) kann die jeweils optimale Software eingesetzt werden
- und es kann als Vertragsbestandteil für Datenerhebungsprojekte dienen.

2. Ausgangslage und Aufgabenstellung

In der Schweiz existieren sowohl in den Kantonen, speziell aber auch in den Forschungsanstalten grosse Mengen an bodenkundlichen Daten. Die weitaus umfangreichste Datenmenge mit punktuellen und flächenhaften Aussagen über Böden liegt in der Forschungsanstalt Reckenholz vor (FAL). Diese Daten bilden denn auch die Grundlage für die von der FAL in der Vergangenheit herausgegebenen Bodenkarten unterschiedlicher Massstäbe und Verwendungszwecke. Diese Daten stellen vermehrt auch für den Bodenschutz und verschiedene Anwender, nebst den Bewirtschaftern einen unermesslichen fachlichen und finanziellen Wert dar.

Bis vor einigen Jahren hat dieselbe Forschungsanstalt auch die Koordination und Weiterentwicklung der Methodik (Erhebung, Auswertung, Interpretation und Darstellung der Daten) wahrgenommen. Seit rund 6 Jahren nimmt jedoch die Forschungsanstalt diese Aufgabe aufgrund eines Entscheides seitens des zuständigen Departements nicht mehr wahr.

Die Aufgaben wurden aber auch nicht an eine andere Institution delegiert.

Somit wären die Kantone, aber auch Bundesinstitutionen darauf angewiesen, alle Arbeiten hinsichtlich Datenerhebung, -auswertung, -darstellung und Methodenentwicklung und, so gut es überhaupt machbar ist, auch die Koordinationsaufgaben mit den an sich schon knappen Ressourcen im Bodenschutz und verwandten Disziplinen, selbst zu bewerkstelligen. Dies ist mit den heute vorhandenen Ressourcen nicht oder nur in Ansätzen möglich. Damit besteht für diese Grund-Bodendaten, finanziert aus Geldern der öffentlichen Hand, weitgehend noch kein Zugriff oder die Daten sind allenfalls nur bruchstückartig verfügbar.

Die dringend notwendigen Arbeiten zur Datensichtung und -sicherung, eine minimale Koordination, die Methodenentwicklung, Qualitätssicherung und die Information können aus unserer Sicht nur auf Bundesebene, oder zumindest unter Leitung des Bundes, am wirkungsvollsten im Rahmen der Umweltbeobachtung, gewährleistet werden.

3. Ziele

Im Rahmen dieses Projektes soll darum ein *gemeinsames Datenmodell* entwickelt werden, um im Themenbereich Datenbanken/Datenverwaltung ein koordiniertes Vorgehen unter Berücksichtigung der vorhandenen föderalistischen Strukturen zu ermöglichen. D.h., die

- Dateneingabe und –verwaltung von aktuell erhobenen Daten wird koordiniert (ohne Vorschrift von Eingabe- und Abfragetools),
- die Datenkompatibilität (Ermöglichung des Datenaustausches) wird sichergestellt
- und ein Standard Datensatz CH wird definiert.

Da zur selben Zeit bei der FAL das Projekt für den Datentransfer und –sicherung der analog vorhandenen Daten in digitale Form anläuft, muss dieses Projekt mit dem FAL-Projekt koordiniert werden.

Die bestehenden Datenmodelle für Bodendaten/-karten der Kantone werden analysiert, verglichen und ein gemeinsamer 'Kern' an Daten definiert.

An einem Beispiel wird aufgezeigt, wie eine kantonale Erweiterung das vorgeschlagene Kernmodell erweitern kann.

Eine Verknüpfung zu Bodenkarten könnte durch die Lage des Profils oder durch einen Verweis auf das Erhebungsprojekt, in dessen Rahmen die Karte erstellt wurde, erfolgen.

4. Projektorganisation

Projektstart:: 25. Juni 2003

Projektende: 31. Oktober 2003

Projektleitung BICH: Marianne Knecht

Für bodenkundliche Fragestellungen stand Adalbert Pazeller zur Verfügung.

Für die Analyse der existierenden Systeme haben die verantwortlichen Stellen bei den Kantonen AG, SO und ZH und der FAL freundlicherweise entsprechende Unterlagen zur Verfügung gestellt und Auskunft erteilt.

Ebenfalls eingeflossen sind die Rückmeldungen aus einer kleinen E-Mail Umfrage unter den Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Bodenkartierung Kantone“.

5. Beschreibung der heutigen Situation

Es gibt mindestens drei verschiedene Software-Systeme zur Verwaltung von Bodendaten:

- BODAT (Kt. AG, BL, GR, LU)
- IS-BODEN (Kt. SO)
- Boden2000 (Kt. ZH)

Diese Software-Systeme sind mit unterschiedlicher Basis-Software realisiert (BODAT: Uniface, Oracle; IS-BODEN: PHP, PostGIS; Boden2000: MS-ACCESS). Im Sinn eines freien Wettbewerbs, ist es begrüssenswert, dass es unterschiedliche Systeme gibt.

Es ist aber aus Nutzersicht störend, dass kein homogener Datenbezug und damit keine grenzüberschreitenden Auswertungen/Analysen möglich sind. Unter Berücksichtigung, dass die Datenerhebung sehr aufwändig ist und die erfassten Daten vor allem auch langfristig genutzt werden, fehlt auch eine systemneutrale Datensicherung. Es ist nicht sichergestellt, dass heutige Datensicherungen der Profil-Daten, die mit BODAT oder IS-Boden erfasst wurden, in zehn Jahren noch nutzbar sind. Ausserdem ist für die einzelnen Kantone ein Systemwechsel mit grossem Aufwand (Datenmigration) verbunden.

An der FAL ist eine grosse Menge an Bodenprofilen auf Papier vorhanden. Diese Profile wurden aber gemäss unterschiedlichen Kartieranleitungen und entsprechend auf unterschiedlichen Profilblättern erfasst. Für einen homogenen Datenbestand ist darum eine aufwändige manuelle Nachbearbeitung und Übersetzung erforderlich. In der folgenden Tabelle wird das neue einheitliche Datenmodell (BICH03) den existierenden Datenmodellen BODAT und IS-BODEN gegenübergestellt. Als zusätzliche Kolonne wird die Feldnummer von der FAL Kartieranleitung 97 geführt. Die meisten Attribute in BODAT und IS-BODEN sind optional, d.h. das in den entsprechenden Datenbeständen der Wert für das jeweilige Attribut fehlen kann. BODAT kann zusätzlich zu Profildaten auch Schadstoffdaten verwalten. Diese Felder sind in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt.

5.1. Profil

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
Firma			
	Auftraggeber		
	Probenehmer		
	Labor		
Sprache			
Profilart	Profilaufnahmeart	Profilart	3
Koordinate	Koordinate	Landeskoordinaten	13/14
Pedologe		Pedologe	4
ErhebungsDatum	Probenahmedatum	Datum	5
OriginalProjektNummer	ProjektId		2
OriginalProfilNummer1	StandortId	Profilnummer	6
OriginalProfilNummer2			7
Klassifikationssystem		Datenschlüssel	1
KlassifikationssystemVersion			1
GemeindeNr	Gemeinde-Nr (BFS)	Gemeinde-Nr. (BFS)	10
Gemeinde	Gemeindename	Gemeindename	8
Kanton	Kantonsname		9
hatLaboranalyseChemie			
hatLaboranalysePhysik			
Bodentyp	Bodentyp	Bodentyp	16
BodentypCode	Bodentypcode		17
KlassifikationKlasse	Klassifikation Klasse		
KlassifikationOrdnung	Klassifikation Ordnung		
KlassifikationVerband	Klassifikation Verband		
KlassifikationTyp	Klassifikation Typ		
Untertyp		Untertyp	18
	Profil Untertypen		
SkelettsgehaltKlasseOberboden	Skelettgehalt	Skelettgehalt Oberboden	19

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
SkelettsgehaltKlasseUnterboden		Skelettgehalt Unterboden	20
KoernungsklasseOberboden	Bodenart	Feinerdekörnung Oberboden	21
KoernungsklasseUnterboden		Feinerdekörnung Unterboden	22
PflanzennutzbareGründigkeit	Pflanzennutzbare Gründigkeit	Pflanzennutzbare Gründigkeit	24
Wasserhaushaltsuntergruppe	Wasserhaushaltsgruppe	Wasserhaushaltsgruppe	23
	Wasserspeichervermögen	Wasserspeichervermögen	
Exposition	Exposition	Exposition	59
Gelaendeform		Geländeform	26
Neigung	Neigung	Neigung [%]	25
Klimaeignungszone		Klimaeignungszone	60
	Referenzstation + div. Klimawerte		
Vegetation		aktuelle Vegetation	61
	Nutzung (Klassen gem. Arealstatistik)		
Humusform	Humusform	Humusform	100
AusgangsmaterialOben	Ausgangsmaterial	Ausgangsmaterial 1	62/63
AusgangsmaterialUnten		Ausgangsmaterial 2	62/63
Landschaftselement	Landschaftselement	Landschaftselement	64
Kleinrelief	Kleinrelief	Kleinrelief	65
Waldstandort			108
Profiltiefe			57
Profilskizze			
Foto			
Wasserstand			aus Profilskizze
KarbonatsGrenze			aus

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
			Profilskizze
KrumenZustand		Krumenzustand	66
Bemerkungen		Bemerkungen	
festgestellteMelioration			69
AnthropogVeraenderung			69
		empfohlene Melioration Wasser-/Lufthaushalt	70
		empfohlene Melioration Oberflächenanpassung	70
		empfohlene Melioration Bodenerhaltende Massnahmen	70
		empfohlene Melioration Korrektur Bodenchemismus	70
		festgestellte Melioration Wasser-/Lufthaushalt	69
		festgestellte Melioration Oberflächenanpassung	69
		festgestellte Melioration Bodenerhaltende Massnahmen	69
		festgestellte Melioration Korrektur Bodenchemismus	69
Fruchtbarkeitsstufe			73
Bodenpunktzahl		Bodenpunktzahl	74
Eignungsklasse		Eignungsklasse	76
Limitierungen		Limitierende Eigenschaften	67
Nutzungsbeschaenkung		Nutzungsbeschränkungen	68
DuengereinsatzFest		Düngereinsatz fest	71
DuengereinsatzFluessig		Düngereinsatz flüssig	72
	Aktivitäten (Dünger,....)		

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
ProduktionsfaehigkeitStufe		Produktionsfähigkeitsstufe	110
ProduktionsfaehigkeitPunktzahl		Produktionsfähigkeitspunkte	111
Aufnahmeintensitaet			
Flurnamen	Ort	Flurname	11
LK25BlattNr	Landeskarte	Landeskartenblatt-Nr.	12
Lagegenauigkeit			
DatenkontrolleDatum			
DatenkontrollePruefstelle			
AktualisiertDatum			
AktualisiertPedologe			
Bestandwald			101
BaumhoeheGemessen			102
BaumhoeheGeschaetzt			103
AlterJahrGemessen			106
AlterJahrGeschaetzt			107
TopografieGeologieSkizze			
Hoehenlage		Höhe [m]	58
NutzungseignungErgaenzung			75
Bodenoberflaeche			

5.2. Horizont

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
Untergrenze	Tiefe von	Tiefe [cm]	28
	Tiefe bis		
HorizontBezeichnung	Horizont	Hauptbezeichnung	29
Horizontgrenze			aus Profilskizze
HorizontUnterBezeichnung			30
Bodenbildung		Bodenbildung	30

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
OrganischeSubstanz		organische Substanz	30
Verwitterung		Verwitterung	30
AlkalienErdalkalien		Alkalien und Erdalkalien	30
mineralischeSubstanzanreicherung		mineralische Substanzanreicherung	30
Sauerstoffmangel		Sauerstoffmangel	30
Gefuegezustand		Gefügezustand	30
Beimengung			aus Profilskizze
Verdichtungen			30/Profilskizze
Durchwurzelung			Profilskizze
Bemerkung	Bemerkung		
Farbe.Farbton	Farbe	Farbe.Farbton	48-55
Farbe.Farbe		Farbe.Farbe	48-55
Farbe.Helligkeit		Farbe.Helligkeit	48-55
Farbe.Intensitaet		Farbe.Intensität	48-55
Labor.OrganSubstanz		Labor.organische Substanz [%]	
Labor.Ton	Labor Ton	Labor.Ton [%]	35/36
Labor.Schluf	Labor Schluf	Labor.Schluff [%]	37/38
Labor.Sand	Labor Sand	Labor.Sand [%]	39/40
		Labor.Kies [Vol. %]	
		Labor.Steine [Vol. %]	
Labor.KalkKlasse	Labor Kalk	Labor.Kalk CaCO2[%]	
Labor.pH	Labor pH	Labor.ph CaCl2	
Labor.KationenaustauschKapazitaet	Kationenaustauschkapazität	Kationenaustauschkapazität	
Feld.OrganSubstanz	Humusgehalt [OS %]	Feld.organische Substanz [%]	33
Feld.KalkKlasse	Kalkreaktion HCL	Feld. Kalk CaCO2[%]	44
Feld.pH_Indikator	Bodenreaktion	Feld.pH Hellige	46

BICH03	BODAT	IS-BODEN	FAL KA 97
Feld.GefuegeForm	Gefüge (Horizont)	Gefügeform	31
Feld.GefuegeGroesse		Gefügekategorie	32
Feld.Ton		Feld.Ton [%]	35/36
Feld.Schluff		Feld.Schluff[%]	37/38
Feld.Sand		Feld.Sand [%]	39/40
Feld.Koernungskategorie	Bodenart		
Feld.Kies		Feld.Kies [Vol.%]	41
Feld.Steine		Feld.Steine [Vol.%]	42
Feld.Skelettgehaltskategorie	Bodenskelett		43

6. Lösungskonzept

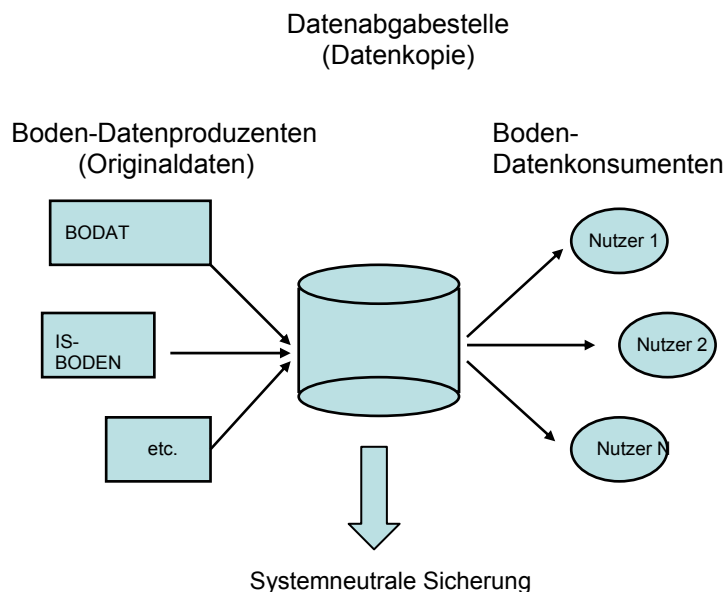
Es wird ein technologie- und systemneutrales Datenmodell in INTERLIS erstellt. Weil das Datenmodell technologieneutral ist, d.h. in erster Linie die Inhaltsstruktur definiert wird, wird:

- die Datenverwaltung koordiniert,
- die langfristige Nutzbarkeit sichergestellt
- und der Bezug homogener Daten ermöglicht.

Aus dem INTERLIS-Datenmodell (siehe Anhang B) wird auch ein XML-Schema (Anhang C) abgeleitet, so dass ein Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Systemen möglich wird. Ein Zusatznutzen ist die systemneutrale Sicherung.

6.1. Datenabgabestelle

Ein einheitliches Datenmodell ist die Voraussetzung für die Abgabe homogener Daten. Eine einfache technische Umsetzung besteht in der Bereitstellung eines zentralen Datenabgabe-Servers. Die einzelnen Datenproduzenten (Kantone, FAL, WSL usw.) liefern ihre Daten auf diesen Server. Nutzer können auf diesem Server grafisch einen Ausschnitt auswählen und die entsprechenden Daten, wieder gemäss einheitlichem Modell, beziehen. Eine solche Realisierung bedingt weder auf der Seite der Produzenten, noch auf der Seite der Datennutzer eine einheitliche Software.



6.2. Metadaten

Damit Datennutzer die sie interessierenden Daten finden, werden Verzeichnisse von Datenbeständen benötigt. In der Schweiz werden voraussichtlich zwei solcher Verzeichnisse betrieben werden: envirocat (BUWAL) und geocat (KOGIS). Damit für den Eintrag in einem solchen Datenverzeichnis möglichst kein manueller Aufwand erforderlich ist, müssen minimale Metadaten in den Daten vorhanden sein. Im vorliegenden Datenmodell wurden die minimalen Anforderungen von geocat und envirocat entsprechend berücksichtigt.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen den obligatorischen Attributen von geocat (gem. SN612050 Ver. 1.3, Kap. 4.1.11) bzw. envirocat (gem. Erfassungsmaske vom 9.12.2003) und BICH03.

<i>geocat</i>	<i>envirocat</i>	<i>BICH03</i>	<i>Bemerkung</i>
Inhaltsbeschreibung der Daten	Beschreibung	Metainformationen.Inhalt	
Titel des Datenbestandes	Titel	Metainformationen.Titel	
Datum des Datenbestandes	Datum	ProfilTitel .ErhebungsDatumJahr	
Sprache des Datenbestandes	Sprachen	ErhebungsLos.Sprache	
Thematik	GEMET Thesaurus		konstant
Geographische Ausdehnung	Räumliche Ausdehnung	ProfilTitel.Koordinaten	
Zuständige Stelle für Metadaten	automatisch		Dieses Attribut muss durch den Metadaten-Ableitungsprozess bereitgestellt werden
Erstellungsdatum der Metadaten	automatisch		dito
	Format		konstant
	Kontakt	Metainformationen .verantwortlichePerson	

6.3. Profilkatalog

Die Daten für den im Teilprojekt 1 vorgeschlagenen Profilkatalog, sind im vorliegenden Datenmodell vorhanden, so dass ein entsprechender Katalogeintrag automatisch abgeleitet werden kann.

6.4. Datenmodell-Varianten

<i>Variante</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>
Minimales Kernmodell	Diese Variante enthält nur die Datenelemente, die in allen untersuchten Systemen vorkommen.	alle in existierenden Systemen vorhandene Daten sind nutzbar	aus pedologischer Sicht zu wenig umfangreich
Umfassendes Modell	Diese Variante enthält alle Datenelemente, die in mindestens einem untersuchten System vorkommen.	alle in existierenden Systemen vorhandene Daten sind nutzbar	keine homogenen Daten

<i>Variante</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>
Nutzermodell	Diese Variante enthält alle Datenelemente die für Nutzer, die nicht Pedologen sind, nützlich sind.	bester unmittelbarer Nutzen, da für einen grösseren Nutzerkreis sinnvoll	aus pedologischer Sicht zuwenig umfangreich
Modell für Pedologen	Diese Variante enthält die Datenelemente, die für Pedologen nützlich sind.	nachhaltig, da am Stand der pedologischen Praxis ausgerichtet	wenige, in existierenden Systemen, vorhandene Daten sind ohne manuelle Bearbeitung nutzbar

Die gewählte und im Weiteren beschriebene Variante für ein Standarddatenmodell ist eine Mischung aus den gezeigten Varianten. Das Datenmodell orientiert sich am Aufbau des Datenschlüssels 6 der FAL und ist somit vom Charakter her ein Modell für Pedologen. Durch die Aufteilung in einen Teil „Übersicht“ und einen Teil „Detail“, wird mit dem Teil „Übersicht“ versucht, ein Nutzermodell zu definieren. Indem nur die in allen existierenden Systemen vorhandenen Attribute obligatorisch sind, wird auch der Vorteil eines Kernmodells erreicht: alle in existierenden Systemen vorhandenen Daten sind nutzbar, d.h. können maschinell in das Standardmodell transformiert werden.

Die Aufteilung in einen Teil „Übersicht“ ist auch für die Nutzung der bei der FAL vorhandenen Profilblätter wichtig. Da die Übersetzung der Profilblätter gemäss alten Datenschlüsseln nur manuell erfolgen kann, ist sie sehr aufwendig. In einem ersten Schritt sollen jetzt die Datenelemente gemäss Teil „Übersicht“ entsprechend übersetzt werden und damit einfacher nutzbar gemacht werden. Der Umfang des Teils „Übersicht“ muss nach dem Pilotprojekt der FAL überprüft werden und gegebenenfalls angepasst werden.

7. Profil-Nummer

Damit in einem homogenen Datenbestand die einzelnen Profildatensätze referenziert werden können, brauchen diese eine Nummer. Die Vergabe dieser Nummer muss ebenfalls koordiniert werden. Es wird davon abgeraten, ein Nummerierungsschema zu wählen, in dem einzelne Teile der Nummer eine Bedeutung haben. Die Profil-Nummer sollte also keine Gemeinde-Nummer oder Koordinaten enthalten!

7.1. Variante 1

Die Profil-Nummer besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil ist eine Art Erhebungsprojekt-Nummer die durch eine zentrale Stelle vergeben wird (z.B. BGS) und einer, innerhalb des Projektes, fortlaufenden Nummer.

Beispiel:

4-stellige ProjektNr: 0010

4-stellige LaufNr: 0031

Vollständige Profilnummer: 00100031

Diese Variante hat zwei Vorteile:

1. Da die Vergabe der Projektnummer durch eine zentrale und Bodenkunde orientierte Stelle erfolgt, können bereits beim Projektbeginn minimale Metadaten erfasst und in einem Verzeichnis eingetragen werden.
2. Die Länge der Nummern kann auf die Bedürfnisse der Bodenkunde abstimmt werden.

7.2. Variante 2

Die Profil-Nummer besteht ebenfalls aus zwei Teilen. Der erste Teil ist eine Art Datenproduzent-Nummer die durch KOGIS vergeben wird und einer, durch den Datenproduzenten vergebene Nummer.

Beispiel:

8-stellige DatenproduzentNr: ch01x7ac

8-stellige DatenelementNr: 0012az35

Vollständige Profilnummer: ch01x7ac0012az35

Diese Variante hat zwei Vorteile:

1. Organisation und Betrieb der zentralen Nummernvergabe existiert. (Bei KOGIS.)
2. Potentiell auch international eindeutig.

8. Datenmodell für BICH

Das Datenmodell wird beschrieben durch einen Merkmalskatalog, UML-Diagramme und ein INTERLIS-Schema.

8.1. Begriffe

Klasse	Eine Klasse ist eine Menge von gleichartigen Objekten mit gleichartigen Eigenschaften. Jede Eigenschaft wird durch ein Attribut beschrieben. Eine Klasse wird in UML durch ein Rechteck dargestellt.
Typ	Der Typ beschreibt den zulässigen Wertebereich eines Attributes einer Klasse. Mögliche Typen sind: <ul style="list-style-type: none"> • 0..10: kleinste und grösste möglich Zahl • Zeichenkette: freier Text • Koernungsklasse: Liste von vordefinierten Werten (Codeliste).
Kardinalität	Anzahl Werte für ein Attribut oder Anzahl Objekte. Z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • 0..1: Kein oder ein Werte (=optional) • 1: Ein Wert (=obligatorisch) • 0..*: Kein, ein oder mehrere Werte

8.2. Merkmalskatalog

8.2.1. AlkalienErdalkalien

Name	Beschreibung
Kalkanreicherungshorizont	
alkalireicherHorizont	

anreicherungWasserloeslicherSalze

8.2.2. Aufnahmeintensitaet

Name	Beschreibung
Kurzaufnahme	
Standardaufnahme	
ErweiterteAufnahme	

8.2.3. Ausgangsmaterial

Name	Beschreibung
Torf	
Tuff	
Seekreide	
Sand	
Loess	
Hangschutt_Bergsturz	
Alluvionen	
Kolluvionen	
Hanglehm	
Seebodenlehm	
Schotter	
schottrige_Moraene	
Moraene	
Grundmoraene	
Mergel	
Ton	
Tonschiefer	
Sandstein	
Konglomerat	
Kalkstein	
Dolomitgestein	
Rauhwacke	
Granit	
Gneis	
Schiefer	

8.2.4. Bodenbildung

Name	Beschreibung
begrabenerHorizont	
fossilerHorizont	
fremdeAuflagerung_Ueberschichtung	

8.2.5. Bodentyp

Name	Beschreibung
Silikatgesteinsboden	
Mischgesteinsboden	
Karbonatgesteinsboden	
Humus_Silikatgesteinsboden	

Name	Beschreibung
Humus_Mischgesteinsboden	
Humus_Karbonatgesteinsboden	
Regosol	
Fluvisol	
Rendzina	
Kalkbraunerde	
Braunerde	
Parabraunerde	
Saure_Braunerde	
Eisenpodsol	
Humuspodsol	
Braunpodsol	
Phaeozem	
Braunerde_Pseudogley	
Pseudogley	
Braunerde_Gley	
Buntgley	
Fahlgley	
Halbmoor	
Moor	
Aueboden	
Auffuellung	

8.2.6. DuengereinsatzFest

Name	Beschreibung
normal	
Vorsicht	
erhoehteVorsicht	
keineAnwendung	

8.2.7. DuengereinsatzFluessig

Name	Beschreibung
geringesRisiko	
mittleresRisiko	
hohesRisiko	
sehrhohesRisiko	

8.2.8. Eigungsklasse

Name	Beschreibung
UneingeschraenkteFruchtfolge_1_Guete	
UneingeschraenkteFruchtfolge_2_Guete	
GetreidebetonteFruchtfolge_1_Guete	
GetreidebetonteFruchtfolge_2_Guete	
FutterbaubetonteFruchtfolge_1_Guete	
FutterbauBevorzugt_AckerbauStarkEingeschraenkt	
Gutes_MaessigGutes_Wies_Weidland	
Wiesland_wegenNaesseNurZumMaehenGeeignet	

Name	Beschreibung
Extensives_WiesUndWeideland	
Streuland	

8.2.9. Exposition

Name	Beschreibung
N	
NE	
E	
SE	
S	
SW	
W	
NW	

8.2.10. GefuegeForm

Name	Beschreibung
Kruemelgefuege	
Subpolyedergefuege	
Polyedergefuege	
Prismengefuege	
Plattengefuege	
Kohaerentgefuege	
Einzelkorngefuege	

8.2.11. Gefuegezustand

Name	Beschreibung
massivVerhaertete_ZementierteZone	
gepfluegterOberboden	
strukturiert_stabileAggregation	
vertisolisch	
kompakte_nichtZementierteZone	

8.2.12. Gelaendeform

Name	Beschreibung
eben_0_5	
gleichmaessig_geneigt_5_10	
konvex_m10	
konkav_m10	
ungleichmaessig_0_10	
gleichmaessig_geneigt_10_15	
konvex_m15	
konkav_m15	
ungleichmaessig_0_15	
gleichmaessig_geneigt_15_20	
gleichmaessig_geneigt_20_25	
konvex_m25	
konkav_m25	

ungleichmaessig_0_25

gleichmaessig_geneigt_25_35

konvex_m35

konkav_m35

ungleichmaessig_0_35

gleichmaessig_geneigt_35_50

konvex_m50

konkav_m50

ungleichmaessig_0_50

gleichmaessig_50_75

ungleichmaessig_0_75

gleichmaessig_75

ungleichmaessig_0_75

8.2.13. HorizontBezeichnung

Name	Beschreibung
OrganoMineralischerOberboden	
Unterbodenhorizont	
Untergrund_Ausgangsmaterial	
EluvialOderAuswaschungshorizont	
IlluvialOderEinwaschungshorizont	
OrganischerAuflagehorizont	
FelsUnterlage	
Torf_hydromorpherOrganischerHorizont	
Uebergangshorizont	
Komplexhorizont	
Gesteinswechsel	

8.2.14. HorizontUnterBezeichnung

Name	Beschreibung
anmoorig	
begraben	
chem_verwittert	
mitKonkretionen	
Fermentationszone	
Fe_Anreicherung	
fossil	
rostfleckig	
bunt_hydromorph	
Humusstoffzone	
kalkflaumig_tuffig	
Streuzone_Litter	
massiv_zementiert	
Na_Anreicherung	
Fe_Al_Oxid_Anreicherung	
Pflugschicht	
quarzkoernig	
reduziert	

Name	Beschreibung
Salzanreicherung	
gutStrukturiert	
Tonanreicherung	
vertisolisch_schwundrissig	
Verwitterung_dAusgangsmaterials	
kompakt	
ZersatzDesMuttergesteins	

8.2.15. Horizontgrenze

Name	Beschreibung
scharf	
deutlich	
diffus	
gerade	
wellig	
taschig	
kluftig	
linsenfoermig	

8.2.16. Humusform

Name	Beschreibung
Anmoor	
Moder	
Moder_feinhumusarm	
Moder_feinhumusreich	
Moder_mullartig	
FeuchtModer_feinhumusarm	
FeuchtModer_feinhumusreich	
FeuchtModer_mullartig	
FeuchtRohhumus_feinhumusarm	
FeuchtRohhumus_feinhumusreich	
FeuchtMull_mit_F_Auflage	
FeuchtMull	
Rohhumus	
Rohhumus_feinhumusarm	
Rohhumus_feinhumusreich	
Mull	
Mull_mit_F_Auflage	
Mull_typisch	
Torf	

8.2.17. KalkKlasse

Name	Beschreibung
kein_CaCO3	
nur_im_Skelett_CaCO3	
CaCO3_vorhanden_gelegentlichesAufbrausen	

Name	Beschreibung
CaCO3_kl2_schwachesAufbrausen	
CaCO3_kl10_mittleresAufbrausen	
CaCO3_gr10_starkesAufbrausen	

8.2.18. KlassifikationKlasse

Name	Beschreibung
perkoliert	
selten_perkoliert	
nie_perkoliert	
Stau	
Stau_verdunstend	
hydromorph_fremdnass	
hydromorph_verdunstend	
Ueberschwemmung	

8.2.19. KlassifikationOrdnung

Name	Beschreibung
Gesteinsrelikte	
OrgSubstanz_Gesteinsrelikte	
Sekundaerminerale_OrgSubstanz_Gesteinsrelikte	
Sekundaerminerale_OrgSubstanz	
Org_Substanz	

8.2.20. KlassifikationTyp

Name	Beschreibung
Huminstoff_Auswaschung	
Al_Ionen_aktiv_Auswaschung	
Ca_Ionen_Auswaschung	
Ca_Bikarbonat_Auswaschung	
Na_Ionen_Verlagerung	
Ton_Verlagerung	
reduziertes_Fe_in_Loesung	
Si_Auswaschung	
Al_Fe_Humat_Verlagerung	
Na_Ton_Verlagerung	

8.2.21. KlassifikationVerband

Name	Beschreibung
Fe_und_Al_Oxide_residual	
Silikatgestein_dominierend	
Mischgestein_dominierend	
Karbonatgestein_dominierend	
Ton_Humus_Komplex_Bildung	
Ton_Fe_Komplex_Bildung	
Fe_Al_Humat_Bildung	
Fe_Mn_oxidiert_reduziert	
reduziert_Fe_permanent_geloest	

OrgSubstanz_residual

8.2.22. Kleinrelief

Name	Beschreibung
Konvex_Verlust_lage	
Konkav_Gewinn_lage	
ausgeglichen	

8.2.23. Koernung

Name	Beschreibung
Bezeichnung	
Sand	
schluffiger_Sand	
lehmiger_Sand	
lehmreicher_Sand	
sandiger_Lehm	
Lehm	
toniger_Lehm	
lehmiger_Ton	
Ton	
sandiger_Schluff	
Schluff	
lehmiger_Schluff	
toniger_Schluff	

8.2.24. Krumenzustand

Name	Beschreibung
gut	
maessig_gestoert	
stark_gestoert	

8.2.25. Landschaftselement

Name	Beschreibung
Ebene	
Talmulde	
Talsole	
Taelchen	
Talterrasse	
Hangterrasse	
Hangfuss	
Kuppe_Ruecken_Wall	
Hangmulde	
Hangrippe	
Flachhang	
Starkhang	
Steilhang	
extremer_Steilhang	
Schwemmfaecher	
Schuttkegel	

Name	Beschreibung
Rutschhang	
Plateau	

8.2.26. Limitierungen

Name	Beschreibung
Bodenart	
Chemismus	
Durchlaessigkeit	
Fremdnaesse	
NutzbarerWurzelraum	
Staunaesse	
Bodenskelett	
UntergrundExtremDurchlaessig	
ZustandGefuege	
LageImRelief	
Hangneigung	
Oberflaechengestalt	
KlimatischeLage	
Hoehenstufe	
Exposition	
Niederschlaege	

8.2.27. Melioration

Name	Beschreibung
Roehrentwässerung	
Maulwurfdrainage	
Untergrundlockerung	
Quellfassung	
Grabenentwässerung	
Vorflutregulierung	
Bewässerung	
Einebnung	
Säuberung	
Terrassierung	
Rekultivierung	
Uebersandung	
Humusierung	
Tiefpflügen	
Dauerbegrüenung	
Aufforstung	
Windschutz	
Gefuegestabilisierung	
Aufkalkung	
Ergaenzungs_Ausgleichsduengung	
Salzauswaschung	
EinbringungAbsorptionstraeger	

8.2.28. MineralischeSubstanzanreicherung

Name	Beschreibung
------	--------------

erhoehterEisenoxidgehalt
Oxidhorizont
relativTonreicherHorizont
RueckstandsanreicherungVonQuarzen

8.2.29. Nutzungsbeschaerung

Name	Beschreibung
maschinelleBearbeitung_Bewirtschaftung	
Erosion	
Gruendigkeit	
Mikroklima	
Ueberschuettung	
Querflutung	
Rutschung	
Tragfaehigkeit	
Vegetationsdauer	
Wasser_Lufthaushalt	

8.2.30. NutzungseignungErgaenzung

Name	Beschreibung
UneingeschraenkteMaehweidenutzung	
MaehweidenutzungMitEinschraenkung	
MaehweidenutzungWeidenutzungBevorzugt	
MaehweidenutzungMaehnutzungBevorzugt	
Maehwiese	
Grossviehweide	
Jungviehweide	
Kleinviehweide	
Gemuese	
Obst	
Reben	
Beeren	
Gewuerze	
Medizinalpflanzen	
Trockenstandort	
Nassstandort	

8.2.31. OrganischeSubstanz

Name	Beschreibung
Streuzone	
Fermentationszone	
Humusstoffzone	
anmooriger_mooraehnlicherHydromorpherHorizont	

8.2.32. PflanzennutzbareGruendigkeit

Name	Beschreibung
extrem_tiefgruendig	
sehr_tiefgruendig	
tiefgruendig	

maessig_tiefgruendig
ziemlich_flachgruendig
flachgruendig
sehr_flachgruendig

8.2.33. ProduktionsfaehigkeitStufe

Name	Beschreibung
ausgezeichnet	
sehrgut	
gut	
maessiggut	
gering	
sehrgering_keinWald	

8.2.34. Profilart

Name	Beschreibung
Profil	
Boeschung_Kiesgrube	
Bohrfahrzeug	
Handbohrer	
Puerckhauer	
andere	

8.2.35. Sauerstoffmangel

Name	Beschreibung
punktfoermigeSchwaerzlicheKnoetchen	
schwacheRostflecken	
maessigRostfleckige_WechselnasseZone	
e	
starkeRostfleckung	
dauerndStarkReduzierteZone	

8.2.36. Skelettklasse

Name	Beschreibung
skelettfrei_skelettarm	
schwach_skeletthaltig	
kieshaltig	
steinhaltig	
stark_kieshaltig	
stark_steinhaltig	
kiesreich	
steinreich	
Kies	
Geroell_Bloecke	

8.2.37. Sprache

Name	Beschreibung
de	

fr

 it

 rm

 en

8.2.38. Untertyp

Name	Beschreibung
Profilschichtung_umlagerung	
Verwitterungsart_extreme_Koernung	
Saeuregrad	
Karbonatgehalt	
Verteilung_des_Fe_Oxids	
Gefuegezustand	
Lagerungsdichte	
Staunaesse	
Fremdnaesse_wechselnd	
Fremdnaesse_dauernd	
Drainage	
organische_Substanz_aerob	
organische_Substanz_hydromorph	
Typenauspraegung	
Horizontierung	

8.2.39. Vegetation_Nutzung

Name	Beschreibung
Acker_offen	
Kunstwiese	
Dauerwiese	
Dauerweide	
Baumgarten	
Intensivobstanlage	
Gemuese_Garten	
Beeren	
Reben	
Krautvegetation	
Strauchvegetation	
Wald	
Streuland	
Riedland	
Moorvegetation	
Grasland_Urwiese	
anthropogenes_Oedland	
andere	

8.2.40. Verwitterung

Name	Beschreibung
chemischVollstaendigVerwitterteMineralerde	
verwittertesMuttergestein	

ZersatzDesMuttergesteins

8.2.41. Waldstandort

Name	Beschreibung
------	--------------

8.2.42. Wasserhaushaltsuntergruppe

Name	Beschreibung
Normal_durchlaessig	
Stauwasserbeeinflusst	
Grund_oder_hangwasserbeeinflusst	
stauwassergepraegt_selten_bis_zur_Oberflaeche_porengesaettigt	
grund_hangwassergepraegte	

8.2.43. pHIndikator

Name	Beschreibung
alkalisch	
neutral	
schwach_sauer	
sauer	
stark_sauer	
sehr_stark_sauer	

8.2.44. ChemischeEigenschaftenFeld

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
OrganSubstanz	1	0..100[Prozent]	
KalkKlasse	1	KalkKlasse	
pH_Indikator	1	pHIndikator	Hellige
Horizont	1	Horizont	

8.2.45. ChemischeEigenschaftenLabor

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
OrganSubstanz	0..1	0..100[Prozent]	
Kalk	0..1	0..100[Prozent]	
pH	0..1	0.0..10.0	
KationenaustauschKapazitaet	0..1	Zeichenkette	
Horizont	1	Horizont	

8.2.46. Farbe

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Farbton	1	Zeichenkette	
Farbe	1	Zeichenkette	
Helligkeit	1	Zeichenkette	
Intensitaet	1	Zeichenkette	

8.2.47. Horizont

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Untergrenze	1	0..500[cm]	

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
HorizontBezeichnung	1	HorizontBezeichnung	Hauptbezeichnung (Feld 29)
HorizontUnterBezeichnung	0..n	HorizontUnterBezeichnung	Feld 30
Horizontgrenze	0..1	Horizontgrenze	
Bodenbildung	0..1	Bodenbildung	
OrganischeSubstanz	0..1	OrganischeSubstanz	
Verwitterung	0..1	Verwitterung	
AlkalienErdalkalien	0..1	AlkalienErdalkalien	
mineralischeSubstanzanreicherung	0..n	MineralischeSubstanzanreicherung	
Sauerstoffmangel	0..n	Sauerstoffmangel	
Gefuegezustand	0..n	Gefuegezustand	
Beimengung	0..1	Zeichenkette	
Verdichtungen	0..1	Zeichenkette	
Durchwurzelung	0..1	Zeichenkette	
Bemerkung	0..1	Zeichenkette	
ChemischeEigenschaftenFeld	0..n	ChemischeEigenschaftenFeld	
ChemischeEigenschaftenLabor	1	ChemischeEigenschaftenLabor	
HohlraumAnsprache	1	HohlraumAnsprache	
PhysikalischeEigenschaftenFeld	0..n	PhysikalischeEigenschaftenFeld	
PhysikalischeEigenschaftenLabor	1	PhysikalischeEigenschaftenLabor	
ProfilEigenschaften	1	ProfilEigenschaften	

8.2.48. PhysikalischeEigenschaftenFeld

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
GefuegeForm	1	GefuegeForm	
GefuegeGroesse	0..1	1..6	
Ton	0..1	0..100[Prozent]	
Schluff	0..1	0..100[Prozent]	
Sand	0..1	0..100[Prozent]	100-(Ton+Schluff%)
Koernungsklasse	0..1	Koernung	wenn keine %
Kies	0..1	0..100[Prozent]	
Steine	0..1	0..100[Prozent]	
Skelettgehaltssklasse	0..1	Skelettklasse	wenn keine %
Farbe	1	Farbe	
Horizont	1	Horizont	

8.2.49. PhysikalischeEigenschaftenLabor

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Ton	0..1	0..100[Prozent]	
Schluff	0..1	0..100[Prozent]	
Sand	0..1	0..100[Prozent]	
Horizont	1	Horizont	

8.2.50. Auswertungen

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Fruchtbarkeitsstufe	0..1	1..8	
Bodenpunktzahl	0..1	0..100	
Eignungsklasse	0..1	Eignungsklasse	
NutzungseignungErgaenzung	0..1	NutzungseignungErgaenzung	
DuengereinsatzFest	0..1	DuengereinsatzFest	
DuengereinsatzFluessig	0..1	DuengereinsatzFluessig	
Limitierungen	0..n	Limitierungen	
Nutzungsbeschraenkung	0..1	Nutzungsbeschraenkung	
ProduktionsfaehigkeitStufe	0..1	ProduktionsfaehigkeitStufe	
ProduktionsfaehigkeitPunkte	0..1	0..100	
Titel	1	ProfilTitel	

8.2.51. BodenkundlicheKlassifikation

Name	Kardinalität	Typ
Bodentyp	1	Bodentyp
KlassifikationKlasse	0..1	KlassifikationKlasse
KlassifikationOrdnung	0..1	KlassifikationOrdnung
KlassifikationVerband	0..1	KlassifikationVerband
KlassifikationTyp	0..1	KlassifikationTyp
Untertyp	1..n	Untertyp
SkelettgehaltsKlasseOberboden	1	Skelettklasse
SkelettgehaltsKlasseUnterboden	0..1	Skelettklasse
KoernungsklasseOberboden	1	Koernung
KoernungsklasseUnterboden	0..1	Koernung
PflanzennutzbareGruendigkeitsKlasse	1	PflanzennutzbareGruendigkeit
Wasserhaushaltsuntergruppe	1	Wasserhaushaltsuntergruppe
Titel	1	ProfilTitel

8.2.52. ErhebungsLos

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Firma	0..1	Zeichenkette	Name der Firma oder des Instituts
Sprache	1	Sprache	Sprache des Datenbestandes
Anlass	0..1	Zeichenkette	Anlass der Datenerhebung
Metainformationen	1	Metainformationen	
Titel	0..n	ProfilTitel	

8.2.53. Metainformationen

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Inhalt	1	Zeichenkette	Inhaltsbeschreibung der Daten
Titel	1	Zeichenkette	Titel des Datenbestandes
verantwortlichePerson	1	Zeichenkette	Name der verantwortlichen

Person des Datenbestandes

verantwortlicheStelle	0..1	Zeichenkette	Name der verantwortlichen Stelle des Datenbestandes
ErhebungsLos	0..n	ErhebungsLos	

8.2.54. ProfilEigenschaften

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Profiltiefe	0..1	10..500[cm]	
PflanzennutzbareGruendigkeit	0..1	10..500[cm]	
KarbonatsGrenze	0..1	10..500[cm]	
Wasserstand	0..1	10..500[cm]	
Humusform	1	Humusform	
KrumenZustand	0..1	Krumenzustand	
festgestellteMelioration	0..1	Melioration	
Bemerkungen	0..1	Zeichenkette	
Profilskizze	0..1	Zeichenkette	Verweis auf Bild bzw. Scandatei
Foto	0..1	Zeichenkette	Verweis auf Bild bzw. Scandatei
Horizont	2..n	Horizont	
Titel	1	ProfilTitel	

8.2.55. ProfilTitel

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
ProfilId	1		
OriginalProfilblattNummer1	0..1	Zeichenkette	
OriginalProfilblattNummer2	0..1	Zeichenkette	
ErhebungsDatumJahr	1	1900..2040	
ErhebungsDatumMonat	0..1	1..12	
ErhebungsDatumTag	0..1	1..31	
Koordinaten	1	Koordinate	
Pedologe	0..1	Zeichenkette	
Profilart	1	Profilart	
Aufnahmeintensitaet	1	Aufnahmeintensitaet	
Klassifikationssystem	0..1	Zeichenkette	Kartieranleitung oder bodenkundliche Schule im weitesten Sinne (z.B. FAL, WSL, Deutsche Kartieranleitung) diese Angabe definiert nur die Herkunft des Originaldokuments.

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
KlassifikationssystemVersion	0..1	Zeichenkette	
OriginalProjektNummer	0..1	Zeichenkette	
GemeindeNr	0..1	Zeichenkette	automatisch
Gemeinde	0..1	Zeichenkette	automatisch
Kanton	0..1	Zeichenkette	automatisch
Flurname	0..1	Zeichenkette	automatisch
hatLaboranalyseChemie	0..1	Boolean	
hatLaboranalysenPhysik	0..1	Boolean	
LK25BlattNr	0..1	Zeichenkette	automatisch
Auswertungen	1	Auswertungen	
ErhebungsLos	1	ErhebungsLos	
Klassifikation		BodenkundlicheKlassifikation	
ProfilEigenschaften	0..n	ProfilEigenschaften	
QualitaetsMerkmale	1	QualitaetsMerkmale	
StandortFaktoren	1	StandortFaktoren	

8.2.56. QualitaetsMerkmale

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Lagegenauigkeit	1	1..500[m]	
DatenkontrolleDatum	1	Zeichenkette	
DatenkontrollePruefstelle	1	Zeichenkette	
AktualisiertDatum	0..1	Zeichenkette	
AktualisiertPedologe	0..1	Zeichenkette	
ProfilTitel	1	ProfilTitel	

8.2.57. StandortFaktoren

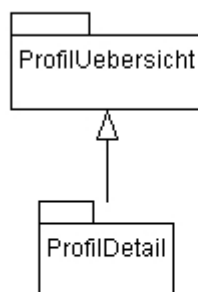
Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
AusgangsmaterialOben	1	Ausgangsmaterial	
AusgangsmaterialUnten	0..1	Ausgangsmaterial	
Hoehenlage	0..1	-200.0..5000.0[m]	
Exposition	1	Exposition	
Neigung	1	0..100[Prozent]	
Kleinrelief	1	Kleinrelief	
Gelaendeform	0..1	Gelaendeform	
Landschaftselement	1	Landschaftselement	
Klimaeignungszone	0..1	Zeichenkette	automatisch
Vegetation	0..1	Vegetation_Nutzung	
Waldstandort	0..1	Waldstandort	
Bestandwald	0..1	Zeichenkette	evtl. besser aufteilen in Bestandestyp, Entwicklungsstufen, Mischungsgrad und

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
BaumhoeheGemessen	0..1	1..50[m]	Schlussgrad
BaumhoeheGeschaetzt	0..1	0..30[m]	
BaumalterGemessen	0..1	0..500[AnzahlJahre]	
BaumalterGeschaetzt	0..1	0..500[AnzahlJahre]	
Bodenoberflaeche	0..1	Zeichenkette	
AnthropogVeraenderung	0..1	Zeichenkette	
TopografieGeologieSkizze	0..1	Zeichenkette	Verweis auf Bild bzw. Scandatei
Titel	1	ProfilTitel	

8.3. Datenmodell in UML

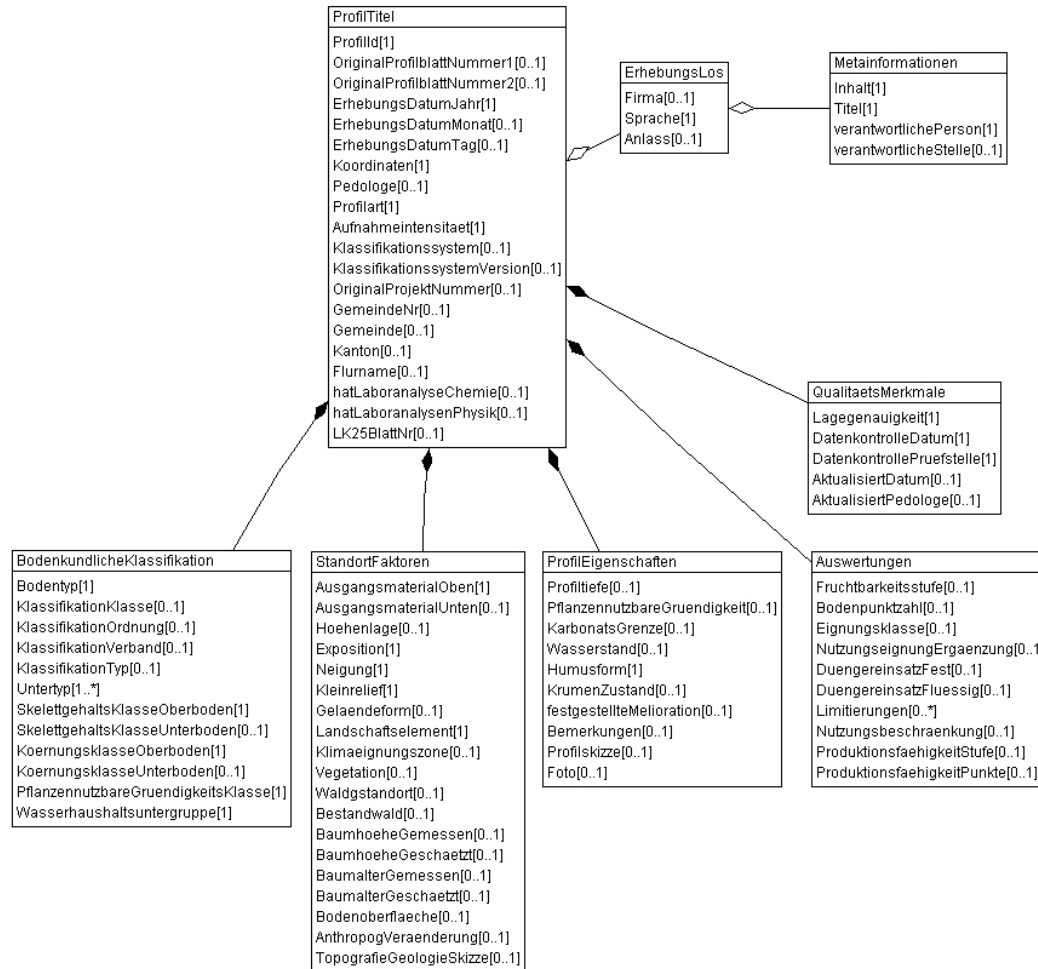
8.3.1. Übersicht

Der inhaltliche Schwerpunkt dieses Datenmodells sind Profildaten. Das Datenmodell ist aufgeteilt in zwei Teilmodelle: ProfilÜbersicht und ProfilDetail. Das Teilmodell ProfilÜbersicht soll genügend Informationen für den Bodendaten-Anwender enthalten. ProfilDetail enthält weitere, in erster Linie für den Spezialisten relevante, Daten.



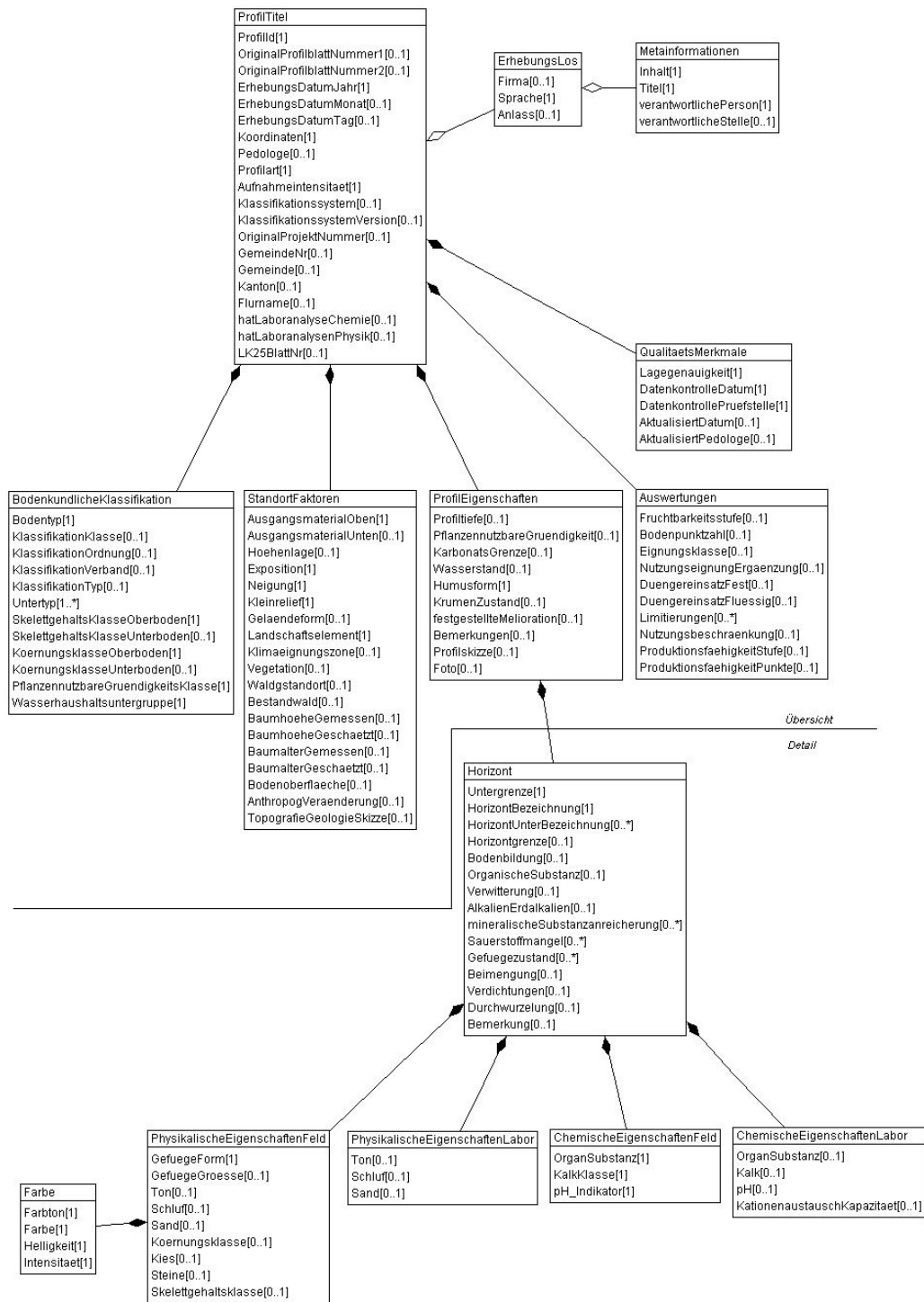
8.3.2. Teilmodell „ProfilÜbersicht“

Das Teilmodell „ProfilÜbersicht“ soll genügend Informationen für den Bodendaten-Anwender enthalten.



8.3.3. Teilmodell „ProfilDetail“

Das Teilmodell „ProfilDetail“ ist eine Erweiterung des Teilmodells „ProfilÜbersicht“ und enthält weitere, für den Bodenspezialisten relevante Daten, wie zum Beispiel Horizonte.



9. Beispiel für kantonale Erweiterung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten für kantonale Erweiterungen, so dass trotzdem die Kompatibilität zum Standarddatenmodell gewahrt bleibt.

- Es können den existierenden Klassen neue Attribute hinzugefügt werden.
- Es können neue Klassen definiert werden.
- Es können zusätzliche Konsistenzbedingungen definiert werden (z.B. vorhanden Attribute als obligatorisch erklärt werden).

Es ist aber nicht zulässig, bei einem definierten Attribut den Datentyp zu ändern (z.B. Zeichenkette in eine Codeliste). Damit wäre das kantonale Datenmodell nicht mehr kompatibel zum Standarddatenmodell.

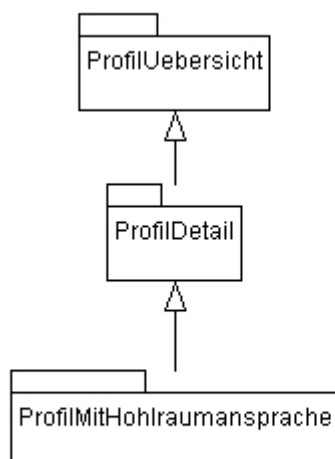
9.1. Merkmalskatalog

9.1.1. HohlraumAnsprache

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Bodenfeuchte	0..1	Aufzählung	
Rissgroesse	0..1	Aufzählung	
Feinporen	0..1	Aufzählung	
Mittelporen	0..1	Aufzählung	
Grobporen	0..1	Aufzählung	
Wurmgaenge	0..1	Aufzählung	
Feinwurzeln	0..1	Aufzählung	
Mittelwurzeln	0..1	Aufzählung	
Grobwurzeln	0..1	Aufzählung	
Horizont	1	Horizont	

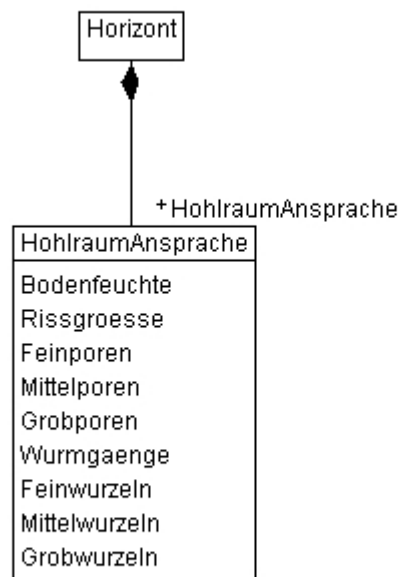
9.2. Datenmodell in UML

Die kantonale Erweiterung ist ein Teilmodell, das auf das Grundmodell ProfilDetail aufbaut.



Im Teilmodell ProfilMitHohlraumansprache ist nur die zusätzliche Klasse HohlraumAnsprache und deren Bezug zur Klasse Horizont aus dem Teilmodell ProfilDetail formuliert. Da das Teilmodell jedoch alle Definitionen aus dem zugrunde

liegenden Teilmodell erbt, ist die Kompatibilität zum einheitlichen Modell gewährleistet.



10. Genereller Nutzen

Dieses Datenmodell hat u.a. folgenden Nutzen:

- die Datenverwaltung wird koordiniert,
- die langfristige Nutzbarkeit wird sichergestellt,
- der Bezug homogener Daten wird ermöglicht,
- die systemneutrale Datensicherung wird ermöglicht,
- je nach Prozess (Datenerhebung, Verifikation, Datenabgabe, Analyse) kann die optimale Software eingesetzt werden
- und es kann als Vertragsbestandteil für Datenerhebungsprojekte dienen.

11. Auswirkungen auf BODAT

Das Attribut Farbe ist als Text vorhanden und müsste in eine Gruppe von Attributen transformiert werden. Das ist halbautomatisch möglich, d.h. eine entsprechende Softwarefunktion muss implementiert werden und „Problemfälle“ müssen von Hand konvertiert werden.

Auch das Attribut Horizont ist als Text vorhanden und müsste in eine Gruppe von Attributen transformiert werden. Das ist halbautomatisch möglich, d.h. eine entsprechende Softwarefunktion muss implementiert werden und „Problemfälle“ müssen von Hand konvertiert werden.

Um die Daten gemäss dem Standarddatenmodell bereitstellen zu können, muss eine entsprechende Exportschnittstelle implementiert werden. Eine solche Funktion hätte den zusätzlichen Nutzen einer von BODAT unabhängigen Datensicherung.

12. Auswirkungen auf IS-BODEN

Das Attribut Hauptbezeichnung ist als Text vorhanden und müsste in eine Gruppe von Attributen transformiert werden. Das ist halbautomatisch möglich, d.h. eine entsprechende Softwarefunktion muss implementiert werden und „Problemfälle“ müssen von Hand konvertiert werden.

Um die Daten gemäss dem Standarddatenmodell bereitstellen zu können, muss eine entsprechende Exportschnittstelle implementiert werden. Eine solche Funktion hätte den zusätzlichen Nutzen einer von IS-BODEN unabhängigen Datensicherung.

13. Auswirkungen auf Kantone ohne Boden-Software

Diese Kantone können ein Standard-GIS mit Hilfe einer INTERLIS-Schnittstelle (ebenfalls als Standard-Software von diversen Schweizer Softwareherstellern erhältlich) konfigurieren (oder konfigurieren lassen). Eine solche Lösung bietet in der Regel nicht den Komfort in Bezug auf Bedienung oder Prozessunterstützung einer individuell entwickelten Software, ermöglicht aber eine günstige Lösung zur Verwaltung und Visualisierung von Bodendaten.

14. Auswirkungen auf Bodendaten-Nutzer

Bodendaten-Nutzer können Datensätze mit genau definiertem Umfang beziehen. Die Interpretation wird somit erleichtert. Ebenfalls können die Daten mit Hilfe einer INTERLIS-Schnittstelle in das vorhandene GIS eingelesen werden.

15. Offene Fragen

- Es sind jetzt relativ viele Attribute optional wegen den Kurzaufnahmen und den existierenden Systemen. Das ist für einen qualitativen und homogenen Datenbestand nicht förderlich.
- Welche Variante Profilnummer?

Anhang A: INTERLIS

Was ist INTERLIS?

Der Datenaustausch-Mechanismus INTERLIS soll primär den Dialog zwischen den Systementwicklern erleichtern. Der speziell für die Dokumentation, Erfassung, Verwaltung, Abgabe und Archivierung von Daten ausgerichtete Mechanismus besteht aus einer konzeptionellen Datenbeschreibungssprache sowie einem universellen Datentransfer-Format. Im Jahre 1993 wurde INTERLIS offiziell von V+D als rechtlich verbindlich erklärt und zunächst für die Beschreibung der AV-Grunddaten eingesetzt. Fünf Jahre später wurde INTERLIS von der Schweizerischen Normenvereinigung als offizielle Norm (SN612030) herausgegeben. Weitere Informationen können via Internet bezogen werden: <http://www.interlis.ch/> INTERLIS ist keine Software.

INTERLIS 1 vs. INTERLIS 2

Seit kurzem gibt es eine zweite Version INTERLIS. INTERLIS 2 wurde entwickelt, um ISO-Normen (191xx) umzusetzen und zur besseren Unterstützung von kantonalen Erweiterungen.

Warum INTERLIS 2?

Für die Formulierung des vorliegenden Datenmodells wurde INTERLIS 2 gewählt. Damit lässt sich das Datenmodell umfassender beschreiben und kantonale

Erweiterungen können besser formuliert werden. Es ist auch einfacher entsprechende Schnittstellen in existierende Software-Systeme einzubauen, da als Transferformat XML verwendet wird, und für XML Standardfunktionsbibliotheken zur Verfügung stehen.

Was ist XML?

XML ist ein Datentransferformat das im Zusammenhang mit dem Internet entstanden ist. INTERLIS 2 verwendet XML als Transferformat. XML-Schema ist eine Formatbeschreibungssprache.

Anhang B: Datenmodell in INTERLIS

INTERLIS 2.2;

MODEL biCH03 (de) =

UNIT

Prozent EXTENDS INTERLIS.DIMENSIONLESS;

DOMAIN

DuengereinsatzFluessig= (
geringesRisiko
,mittleresRisiko
,hohesRisiko
,sehrhohesRisiko
);

HorizontBezeichnung= (
OrganoMineralischerOberboden
,Unterbodenhorizont
,Untergrund_Ausgangsmaterial
,EluvialOderAuswaschungshorizont
,IlluvialOderEinwaschungshorizont
,OrganischerAuflagehorizont
,FelsUnterlage
,Torf_hydromorpherOrganischerHorizont
,Uebergangshorizont
,Komplexhorizont
,Gesteinswechsel
);

Ausgangsmaterial= (
Torf
,Tuff
,Seekreide
,Sand
,Loess
,Hangschutt_Bergsturz
,Alluvionen
,Kolluvionen
,Hanglehm
,Seebodenlehm
,Schotter
,schottrige_Moraene
,Moraene
,Grundmoraene
,Mergel
,Ton
,Tonschiefer

```
,Sandstein
,Konglomerat
,Kalkstein
,Dolomitgestein
,Rauhwacke
,Granit
,Gneis
,Schiefer
);

Krumenzustand= (
  gut
  ,maessig_gestoert
  ,stark_gestoert
);

Landschaftselement= (
  Ebene
  ,Talmulde
  ,Talsole
  ,Taelchen
  ,Talterrasse
  ,Hangterrasse
  ,Hangfuss
  ,Kuppe_Ruecken_Wall
  ,Hangmulde
  ,Hangrippe
  ,Flachhang
  ,Starkhang
  ,Steilhang
  ,extremer_Steilhang
  ,Schwemmfaecher
  ,Schuttkegel
  ,Rutschhang
  ,Plateau
);

PflanzennutzbareGruendigkeit= (
  extrem_tiefgruendig
  ,sehr_tiefgruendig
  ,tiefgruendig
  ,maessig_tiefgruendig
  ,ziemlich_flachgruendig
  ,flachgruendig
  ,sehr_flachgruendig
);

Limitierungen= (
  Bodenart
  ,Chemismus
  ,Durchlaessigkeit
  ,Fremdnaesse
  ,NutzbarerWurzelraum
  ,Staunaesse
  ,Bodenskelett
  ,UntergrundExtremDurchlaessig
  ,ZustandGefuege
  ,LageImRelief
  ,Hangneigung
  ,Oberflaechengestalt
  ,KlimatischeLage
  ,Hoehestufe
  ,Exposition
```

```

    ,Niederschlaege
);

Datum= TEXT*8;

KalkKlasse= (
    kein_CaCO3
    ,nur_im_Skelett_CaCO3
    ,CaCO3_vorhanden_gelegentlichesAufbrausen
    ,CaCO3_kl2_schwachesAufbrausen
    ,CaCO3_kl10_mittleresAufbrausen
    ,CaCO3_gr10_starkesAufbrausen
);

KlassifikationTyp= (
    Huminstoff_Auswaschung
    ,Al_Ionen_aktiv_Auswaschung
    ,Ca_Ionen_Auswaschung
    ,Ca_Bikarbonat_Auswaschung
    ,Na_Ionen_Verlagerung
    ,Ton_Verlagerung
    ,reduziertes_Fe_in_Loesung
    ,Si_Auswaschung
    ,Al_Fe_Humat_Verlagerung
    ,Na_Ton_Verlagerung
);

KlassifikationVerband= (
    Fe_und_Al_Oxide_residual
    ,Silikatgestein_dominierend
    ,Mischgestein_dominierend
    ,Karbonatgestein_dominierend
    ,Ton_Humus_Komplex_Bildung
    ,Ton_Fe_Komplex_Bildung
    ,Fe_Al_Humat_Bildung
    ,Fe_Mn_oxidiert_reduziert
    ,reduziert_Fe_permanent_geloest
    ,OrgSubstanz_residual
);

Untertyp= (
    Profilschichtung_umlagerung(
        erodiert
        ,kolluvial
        ,anthropogen
        ,alluvial
        ,ueberschuettet
        ,auf_Seekreide
        ,polygenetisch
        ,aeolisch
        ,mit_Torfzwischen-schicht_en
        ,stark_durchlaessiger_Untergrund
    )
    ,Verwitterungsart_extreme_Koernung(
        lithosolisch
        ,auf_Fels
        ,kluftig
        ,karstig
        ,blockig
        ,psephitisch_extrem_kiesig
        ,psammitisch_extrem_sandig
        ,pelitisch_extrem_feinkoernig
    )
);

```

```
,Saeuregrad(  
  alkalisch  
  ,neutral  
  ,schwach_sauer  
  ,sauer  
  ,stark_sauer  
  ,sehr_stark_sauer  
)  
,Karbonatgehalt(  
  teilweise_entkarbonatet  
  ,karbonathaltig  
  ,karbonatreich  
  ,kalkflaumig  
  ,kalktuffig  
  ,natriumhaltig  
)  
,Verteilung_des_Fe_Oxids(  
  verbraunt  
  ,podsolig  
  ,eisenhuellig  
  ,quarzkoernig  
  ,marmoriert  
  ,konkretionaer  
  ,graufleckig  
  ,rubefiziert  
)  
,Gefuegezustand(  
  kruemelig_broecklig_stabil  
  ,klumpig  
  ,tonhuellig  
  ,vertisolisch  
  ,labilaggregiert  
  ,pelosolisch  
)  
,Lagerungsdichte(  
  locker  
  ,verdichtet  
  ,kompakt  
  ,verhaertet  
)  
,Staunaesse(  
  schwach_pseudogleyig  
  ,pseudogleyig  
  ,stark_pseudogleyig  
  ,sehr_stark_pseudogleyig  
)  
,Fremdnaesse_wechselnd(  
  grundfeucht  
  ,schwach_gleyig  
  ,gleyig  
  ,stark_gleyig  
  ,sehr_stark_gleyig  
  ,extrem_gleyig  
)  
,Fremdnaesse_dauernd(  
  schwach_grundnass  
  ,grundnass  
  ,stark_grundnass  
  ,sehr_stark_grundnass  
  ,sumpfig  
)  
,Drainage(  
  drainiert
```

```

)
,organische_Substanz_aerob(
  rohhumos
  ,modrighumos
  ,humusarm
  ,mullhumos
  ,huminstoffreich
)
,organische_Substanz_hydromorph(
  anmoorig
  ,sapro_organisch
  ,antorfig
  ,flachtorfig
  ,tieftorfig
)
,Typenauspraegung(
  schwach_ausgepraegt
  ,ausgepraegt
  ,degradiert
)
,Horizontierung(
  diffus
  ,abrupt_horizontiert
  ,unregelmassig_horizontiert
  ,biologisch_durchmischt
  ,tiefgepfluegt_rigolt
)
);

Profilart= (
  Profil
  ,Boeschung_Kiesgrube
  ,Bohrfahrzeug
  ,Handbohrer
  ,Puerckhauer
  ,andere
);

Gefuegezustand= (
  massivVerhaertete_ZementierteZone
  ,gepfluegterOberboden
  ,strukturiert_stabileAggregation
  ,vertisolisch
  ,kompakte_nichtZementierteZone
);
Monat= 1..12;

CHKoord= COORD 480000.00..870000.00 [INTERLIS.m], 60000.00..320000.00
[INTERLIS.m] ,ROTATION 2 -> 1;

Bodenbildung= (
  begrabenerHorizont
  ,fossilerHorizont
  ,fremdeAuflagerung_Ueberschichtung
);

Gelaendeform= (
  eben_0_5
  ,gleichmaessig_geneigt_5_10
  ,konvex_m10
  ,konkav_m10
  ,ungleichmaessig_0_10
  ,gleichmaessig_geneigt_10_15

```

```

, konvex_m15
, konkav_m15
, ungleichmaessig_0_15
, gleichmaessig_geneigt_15_20
, gleichmaessig_geneigt_20_25
, konvex_m25
, konkav_m25
, ungleichmaessig_0_25
, gleichmaessig_geneigt_25_35
, konvex_m35
, konkav_m35
, ungleichmaessig_0_35
, gleichmaessig_geneigt_35_50
, konvex_m50
, konkav_m50
, ungleichmaessig_0_50
, gleichmaessig_50_75
, ungleichmaessig_0_75
, gleichmaessig_75
, ungleichmaessig_0_75
);

```

```

GefuegeForm= (
  Kruemelgefuege
  , Subpolyedergefuege
  , Polyedergefuege
  , Prismengefuege
  , Plattengefuege
  , Kohaerentgefuege
  , Einzelkornggefuege
);

```

```

Horizontgrenze= (
  scharf
  , deutlich
  , diffus
  , gerade
  , wellig
  , taschig
  , kluftig
  , linsenfoermig
);

```

```

STRUCTURE Limitierungen_ = value : MANDATORY Limitierungen; END
Limitierungen_;
STRUCTURE Untertyp_ = value : MANDATORY Untertyp; END Untertyp_;
STRUCTURE Gefuegezustand_ = value : MANDATORY Gefuegezustand; END
Gefuegezustand_;

```

UNIT

```

AnzahlJahre EXTENDS INTERLIS.TIME;

```

DOMAIN

```

Jahr= 1900..2040;

```

```

HorizontUnterBezeichnung= (
  anmoorig
  , begraben
  , chem_verwittert
  , mitKonkretionen
  , Fermentationszone
);

```

```

    ,Fe_Anreicherung
    ,fossil
    ,rostfleckig
    ,bunt_hydromorph
    ,Humusstoffzone
    ,kalkflaumig_tuffig
    ,Streuzone_Litter
    ,massiv_zementiert
    ,Na_Anreicherung
    ,Fe_Al_Oxid_Anreicherung
    ,Pflugschicht
    ,quarzkoernig
    ,reduziert
    ,Salzanreicherung
    ,gutStrukturiert
    ,Tonanreicherung
    ,vertisolisch_schwundrissig
    ,Verwitterung_dAusgangsmaterials
    ,kompakt
    ,ZersatzDesMuttergesteins
);

Verwitterung= (
    chemischVollstaendigVerwitterteMineralerde
    ,verwittertesMuttergestein
    ,ZersatzDesMuttergesteins
);

OrganischeSubstanz= (
    Streuzone
    ,Fermentationszone
    ,Humusstoffzone
    ,anmooriger_mooraehnlicherHydromorpherHorizont
);

Humusform= (
    Anmoor
    ,Moder
    ,Moder_feinhumusarm
    ,Moder_feinhumusreich
    ,Moder_mullartig
    ,FeuchtModer_feinhumusarm
    ,FeuchtModer_feinhumusreich
    ,FeuchtModer_mullartig
    ,FeuchtRohhumus_feinhumusarm
    ,FeuchtRohhumus_feinhumusreich
    ,FeuchtMull_mit_F_Auflage
    ,FeuchtMull
    ,Rohhumus
    ,Rohhumus_feinhumusarm
    ,Rohhumus_feinhumusreich
    ,Mull
    ,Mull_mit_F_Auflage
    ,Mull_typisch
    ,Torf
);

Kleinrelief= (
    Konkav_Verlust_lage
    ,Konkav_Gewinn_lage
    ,ausgeglichen
);

```

```
pHIndikator= (  
  alkalisch  
  , neutral  
  , schwach_sauer  
  , sauer  
  , stark_sauer  
  , sehr_stark_sauer  
);  
  
KlassifikationOrdnung= (  
  Gesteinsrelikte  
  , OrgSubstanz_Gesteinsrelikte  
  , Sekundaerminerale_OrgSubstanz_Gesteinsrelikte  
  , Sekundaerminerale_OrgSubstanz  
  , Org_Substanz  
);  
  
Sprache= (  
  de  
  , fr  
  , it  
  , rm  
  , en  
);  
  
Koernung= (  
  Bezeichnung  
  , Sand  
  , schluffiger_Sand  
  , lehmiger_Sand  
  , lehmreicher_Sand  
  , sandiger_Lehm  
  , Lehm  
  , toniger_Lehm  
  , lehmiger_Ton  
  , Ton  
  , sandiger_Schluff  
  , Schluff  
  , lehmiger_Schluff  
  , toniger_Schluff  
);  
  
Bodentyp= (  
  Silikatgesteinsboden  
  , Mischgesteinsboden  
  , Karbonatgesteinsboden  
  , Humus_Silikatgesteinsboden  
  , Humus_Mischgesteinsboden  
  , Humus_Karbonatgesteinsboden  
  , Regosol  
  , Fluvisol  
  , Rendzina  
  , Kalkbraunerde  
  , Braunerde  
  , Parabraunerde  
  , Saure_Braunerde  
  , Eisenpodsol  
  , Humuspodsol  
  , Braunpodsol  
  , Phaeozem  
  , Braunerde_Pseudogley  
  , Pseudogley  
  , Braunerde_Gley
```

```
,Buntgley
,Fahlgley
,Halbmoor
,Moor
,Aueboden
,Auffuellung
);

Eigungsklasse= (
  UneingeschraenkteFruchtfolge_1_Guete
  ,UneingeschraenkteFruchtfolge_2_Guete
  ,GetreidebetonteFruchtfolge_1_Guete
  ,GetreidebetonteFruchtfolge_2_Guete
  ,FutterbaubetonteFruchtfolge_1_Guete
  ,FutterbauBevorzugt_AckerbauStarkEingeschraenkt
  ,Gutes_MaessigGutes_Wies_Weidland
  ,Wiesland_wegenNaesseNurZumMaehenGeeignet
  ,Extensives_WiesUndWeideland
  ,Streueland
);

DuengereinsatzFest= (
  normal
  ,Vorsicht
  ,erhoehteVorsicht
  ,keineAnwendung
);

AlkalienErdalkalien= (
  Kalkanreicherungshorizont
  ,alkalireicherHorizont
  ,anreicherungWasserloeslicherSalze
);

NutzungseignungErgaenzung= (
  UneingeschraenkteMaehweidenutzung
  ,MaehweidenutzungMitEinschraenkung
  ,MaehweidenutzungWeidenutzungBevorzugt
  ,MaehweidenutzungMaehnutzungBevorzugt
  ,Maehwiese
  ,Grossviehweide
  ,Jungviehweide
  ,Kleinviehweide
  ,Gemuese
  ,Obst
  ,Reben
  ,Beeren
  ,Gewuerze
  ,Medizinalpflanzen
  ,Trockenstandort
  ,Nassstandort
);

Waldstandort= (
  x
);

KlassifikationKlasse= (
  perkoliert
  ,selten_perkoliert
  ,nie_perkoliert
  ,Stau
  ,Stau_verdunstend
```

```

    ,hydromorph_fremdnass
    ,hydromorph_verdunstend
    ,Ueberschwemmung
);

Skelettklasse= (
    skelettfrei_skelettarm
    ,schwach_skeletthaltig
    ,kieshaltig
    ,steinhaltig
    ,stark_kieshaltig
    ,stark_steinhaltig
    ,kiesreich
    ,steinreich
    ,Kies
    ,Geroell_Bloecke
);

Vegetation_Nutzung= (
    Acker_offen
    ,Kunstwiese
    ,Dauerwiese
    ,Dauerweide
    ,Baumgarten
    ,Intensivobstanlage
    ,Gemuese_Garten
    ,Beeren
    ,Reben
    ,Krautvegetation
    ,Strauchvegetation
    ,Wald
    ,Streueland
    ,Riedland
    ,Moorvegetation
    ,Grasland_Urwiese
    ,anthropogenes_Oedland
    ,andere
);

Sauerstoffmangel= (
    punktfoermigeSchwaerzlicheKnoetchen
    ,schwacheRostflecken
    ,maessigRostfleckige_WechselnasseZone
    ,starkeRostfleckung
    ,dauerndStarkReduzierteZone
);

Tag= 1..31;

MineralischeSubstanzanreicherung= (
    erhoehterEisenoxidgehalt
    ,Oxidhorizont
    ,relativTonreicherHorizont
    ,RueckstandsAnreicherungVonQuarzen
);
STRUCTURE HorizontUnterBezeichnung_ = value : MANDATORY
HorizontUnterBezeichnung; END HorizontUnterBezeichnung_;
STRUCTURE Sauerstoffmangel_ = value : MANDATORY Sauerstoffmangel; END
Sauerstoffmangel_;
STRUCTURE MineralischeSubstanzanreicherung_ = value : MANDATORY
MineralischeSubstanzanreicherung; END MineralischeSubstanzanreicherung_;

UNIT

```

```
cm = 0.01 [INTERLIS.m];
```

DOMAIN

```
Melioration= (  
  Roehrenentwässerung  
  ,Maulwurfdrainage  
  ,Untergrundlockerung  
  ,Quellfassung  
  ,Grabenentwässerung  
  ,Vorflutregulierung  
  ,Bewässerung  
  ,Einebnung  
  ,Säuberung  
  ,Terrassierung  
  ,Rekultivierung  
  ,Uebersandung  
  ,Humusierung  
  ,Tiefpflügen  
  ,Dauerbegrünung  
  ,Aufforstung  
  ,Windschutz  
  ,Gefügestabilisierung  
  ,Aufkalkung  
  ,Ergänzungs_Ausgleichsduengung  
  ,Salzauswaschung  
  ,EinbringungAbsorptionstraeger  
);  
  
Nutzungsbeschränkung= (  
  maschinelleBearbeitung_Bewirtschaftung  
  ,Erosion  
  ,Gruendigkeit  
  ,Mikroklima  
  ,Ueberschüttung  
  ,Querflutung  
  ,Rutschung  
  ,Tragfähigkeit  
  ,Vegetationsdauer  
  ,Wasser_Lufthaushalt  
);  
  
ProduktionsfähigkeitStufe= (  
  ausgezeichnet  
  ,sehrgut  
  ,gut  
  ,mässiggut  
  ,gering  
  ,sehrgering_keinWald  
);  
  
Wasserhaushaltsuntergruppe= (  
  Normal_durchlässig(  
    sehr_tiefgründig  
    ,tiefgründig  
    ,mässig_tiefgründig  
    ,ziemlich_flachgründig  
    ,flachgründig_und_sehr_flachgründig  
  )  
  ,Stauwasserbeeinflusst(  
    tiefgründig_und_sehr_tiefgründig
```

```

    ,maessig_tiefgruendig
    ,ziemlich_flachgruendig
    ,flachgruendig_und_sehr_flachgruendig
)
,Grund_oder_hangwasserbeeinflusst(
    tiefgruendig_und_sehr_tiefgruendig
    ,maessig_tiefgruendig
    ,ziemlich_flachgruendig
    ,flachgruendig_und_sehr_flachgruendig
)
,stauwassergepraegt_selten_bis_zur_Oberflaeche_porengesaettigt(
    maessig_tiefgruendig_bis_tiefgruendig
    ,ziemlich_flachgruendig_und_flachgruendig
    ,ziemlich_flachgruendig
    ,flachgruendig_und_sehr_flachgruendig
)
,grund_hangwassergepraegte(
    selten_bis_zur_Oberflaeche_porengesaettigt(
        tiefgruendig
        ,maessig_tiefgruendig
        ,ziemlich_flachgruendig_und_flachgruendig
        ,maessig_tiefgruendig
        ,ziemlich_flachgruendig_und_flachgruendig
    )
    ,meistens_bis_zur_Oberflaeche_porengesaettigt(
        ziemlich_flachgruendig
        ,flachgruendig_und_sehr_flachgruendig
    )
    ,dauernd_bis_zur_Oberflaeche_porengesaettigt(
        sehr_flachgruendig
    )
)
);

```

```

Exposition= (
    N
    ,NE
    ,E
    ,SE
    ,S
    ,SW
    ,W
    ,NW
);

```

```

Aufnahmeintensitaet= (
    Kurzaufnahme
    ,Standardaufnahme
    ,ErweiterteAufnahme
);

```

```

Prozent100= 0..100 [Prozent];

```

TOPIC ProfilUebersicht =

```

CLASS ErhebungsLos =
    /** Name der Firma oder des Instituts
    */
    Firma : TEXT*20;
    /** Sprache des Datenbestandes
    */
    Sprache : MANDATORY biCH.Sprache;
    /** Anlass der Datenerhebung

```

Datenmodell BI -CH 03

```
*/
Anlass : TEXT*20;
END ErhebungsLos;

CLASS QualitaetsMerkmale =
  Lagegenauigkeit : MANDATORY 1..500 [INTERLIS.m];
  DatenkontrolleDatum : MANDATORY biCH.Datum;
  DatenkontrollePruefstelle : MANDATORY TEXT*20;
  AktualisiertDatum : biCH.Datum;
  AktualisiertPedologe : TEXT*20;
END QualitaetsMerkmale;

CLASS StandortFaktoren =
  AusgangsmaterialOben : MANDATORY biCH.Ausgangsmaterial;
  AusgangsmaterialUnten : biCH.Ausgangsmaterial;
  Hoeehenlage : -200.0..5000.0 [INTERLIS.m];
  Exposition : MANDATORY biCH.Exposition;
  Neigung : MANDATORY biCH.Prozent100;
  Kleinrelief : MANDATORY biCH.Kleinrelief;
  Gelaendeform : biCH.Gelaendeform;
  Landschaftselement : MANDATORY biCH.Landschaftselement;
  /** automatisch
  */
  Klimaeignungszone : TEXT*20;
  Vegetation : biCH.Vegetation_Nutzung;
  Waldstandort : biCH.Waldstandort;
  /** evtl. besser aufteilen in Bestandestyp, Entwicklungsstufen,
  Mischungsggrad und Schlussgrad
  */
  Bestandwald : TEXT*20;
  BaumhoeheGemessen : 1..50 [INTERLIS.m];
  BaumhoeheGeschaetzt : 0..30 [INTERLIS.m];
  BaumalterGemessen : 0..500 [biCH.AnzahlJahre];
  BaumalterGeschaetzt : 0..500 [biCH.AnzahlJahre];
  Bodenoberflaeche : TEXT*20;
  AnthropogVeraenderung : TEXT*20;
  /** Verweis auf Bild bzw. Scandatei
  */
  TopografieGeologieSkizze : TEXT*20;
END StandortFaktoren;

CLASS BodenkundlicheKlassifikation =
  Bodentyp : MANDATORY biCH.Bodentyp;
  KlassifikationKlasse : biCH.KlassifikationKlasse;
  KlassifikationOrdnung : biCH.KlassifikationOrdnung;
  KlassifikationVerband : biCH.KlassifikationVerband;
  KlassifikationTyp : biCH.KlassifikationTyp;
  Untertyp : BAG {1..*} OF biCH.Untertyp_;
  SkelettgehaltsKlasseOberboden : MANDATORY biCH.Skelettklasse;
  SkelettgehaltsKlasseUnterboden : biCH.Skelettklasse;
  KoernungsklasseOberboden : MANDATORY biCH.Koernung;
  KoernungsklasseUnterboden : biCH.Koernung;
  PflanzennutzbareGruendigkeitsKlasse : MANDATORY
biCH.PflanzennutzbareGruendigkeit;
  Wasserhaushaltsuntergruppe : MANDATORY
biCH.Wasserhaushaltsuntergruppe;
END BodenkundlicheKlassifikation;

CLASS Metainformationen =
  /** Inhaltsbeschreibung der Daten
  */
  Inhalt : MANDATORY TEXT*20;
  /** Titel des Datenbestandes
```

```

    */
    Titel : MANDATORY TEXT*20;
    /** Name der verantwortlichen Person des Datenbestandes
    */
    verantwortlichePerson : MANDATORY TEXT*20;
    /** Name der verantwortlichen Stelle des Datenbestandes
    */
    verantwortlicheStelle : TEXT*20;
END Metainformationen;

CLASS ProfilEigenschaften =
    Profiltiefe : 10..500 [biCH.cm];
    PflanzennutzbareGrueundigkeit : 10..500 [biCH.cm];
    KarbonatsGrenze : 10..500 [biCH.cm];
    Wasserstand : 10..500 [biCH.cm];
    Humusform : MANDATORY biCH.Humusform;
    Krumenzustand : biCH.Krumenzustand;
    festgestellteMelioration : biCH.Melioration;
    Bemerkungen : TEXT*20;
    /** Verweis auf Bild bzw. Scandatei
    */
    Profilskizze : TEXT*20;
    /** Verweis auf Bild bzw. Scandatei
    */
    Foto : TEXT*20;
END ProfilEigenschaften;

CLASS Auswertungen =
    Fruchtbarkeitsstufe : 1..8;
    Bodenpunktzahl : 0..100;
    Eignungsklasse : biCH.Eignungsklasse;
    NutzungseignungErgaenzung : biCH.NutzungseignungErgaenzung;
    DuengereinsatzFest : biCH.DuengereinsatzFest;
    DuengereinsatzFluessig : biCH.DuengereinsatzFluessig;
    Limitierungen : BAG {0..*} OF biCH.Limitierungen_;
    Nutzungsbeschraenkung : biCH.Nutzungsbeschraenkung;
    ProduktionsfaehigkeitStufe : biCH.ProduktionsfaehigkeitStufe;
    ProduktionsfaehigkeitPunkte : 0..100;
END Auswertungen;

CLASS ProfilTitel =
    ProfilId : MANDATORY INTERLIS.STANDARDROID;
    OriginalProfilblattNummer1 : TEXT*20;
    OriginalProfilblattNummer2 : TEXT*20;
    ErhebungsDatumJahr : MANDATORY biCH.Jahr;
    ErhebungsDatumMonat : biCH.Monat;
    ErhebungsDatumTag : biCH.Tag;
    Koordinaten : MANDATORY biCH.CHKoord;
    Pedologe : TEXT*20;
    Profilart : MANDATORY biCH.Profilart;
    Aufnahmeintensitaet : MANDATORY biCH.Aufnahmeintensitaet;
    /** Kartieranleitung oder bodenkundliche Schule im weitesten Sinne
    (z.B. FAL, WSL, Deutsche Kartieranleitung) diese Angabe definiert nur die
    Herkunft des Originaldokuments.
    */
    Klassifikationssystem : TEXT*20;
    KlassifikationssystemVersion : TEXT*20;
    OriginalProjektNummer : TEXT*20;
    /** automatisch
    */
    GemeindeNr : TEXT*20;
    /** automatisch
    */

```

Datenmodell BI -CH 03

```
Gemeinde : TEXT*20;
/** automatisch
 */
Kanton : TEXT*20;
/** automatisch
 */
Flurname : TEXT*20;
hatLaboranalyseChemie : BOOLEAN;
hatLaboranalysenPhysik : BOOLEAN;
/** automatisch
 */
LK25BlattNr : TEXT*20;
END ProfilTitel;

ASSOCIATION AssociationDef85 =
  ErhebungsLos -<> {0..*} ErhebungsLos;
  Metainformationen -- {1} Metainformationen;
END AssociationDef85;

ASSOCIATION AssociationDef42 =
  Titel -<#> {1} ProfilTitel;
  Klassifikation -- BodenkundlicheKlassifikation;
END AssociationDef42;

ASSOCIATION AssociationDef63 =
  Auswertungen -- {1} Auswertungen;
  Titel -<#> {1} ProfilTitel;
END AssociationDef63;

ASSOCIATION AssociationDef127 =
  ErhebungsLos -- {1} ErhebungsLos;
  Titel -<> {0..*} ProfilTitel;
END AssociationDef127;

ASSOCIATION AssociationDef64 =
  Titel -<#> {1} ProfilTitel;
  StandortFaktoren -- {1} StandortFaktoren;
END AssociationDef64;

ASSOCIATION AssociationDef23 =
  ProfilEigenschaften -- {0..*} ProfilEigenschaften;
  Titel -<#> {1} ProfilTitel;
END AssociationDef23;

ASSOCIATION AssociationDef13 =
  ProfilTitel -<#> {1} ProfilTitel;
  QualitaetsMerkmale -- {1} QualitaetsMerkmale;
END AssociationDef13;

END ProfilUebersicht;

TOPIC ProfilDetail
EXTENDS biCH.ProfilUebersicht =

CLASS Horizont =
  Untergrenze : MANDATORY 0..500 [biCH.cm];
  /** Hauptbezeichnug (Feld 29)
  */
  HorizontBezeichnung : MANDATORY biCH.HorizontBezeichnung;
  /** Feld 30
  */
  HorizontUnterBezeichnung : BAG {0..*} OF
biCH.HorizontUnterBezeichnung_;
```

```

    Horizontgrenze : biCH.Horizontgrenze;
    Bodenbildung : biCH.Bodenbildung;
    OrganischeSubstanz : biCH.OrganischeSubstanz;
    Verwitterung : biCH.Verwitterung;
    AlkalienErdalkalien : biCH.AlkalienErdalkalien;
    mineralischeSubstanzanreicherung : BAG {0..*} OF
biCH.MineralischeSubstanzanreicherung_;
    Sauerstoffmangel : BAG {0..*} OF biCH.Sauerstoffmangel_;
    Gefuegezustand : BAG {0..*} OF biCH.Gefuegezustand_;
    Beimengung : TEXT*20;
    Verdichtungen : TEXT*20;
    Durchwurzelung : TEXT*20;
    Bemerkung : TEXT*20;
END Horizont;

CLASS ChemischeEigenschaftenLabor =
    OrganSubstanz : biCH.Prozent100;
    Kalk : biCH.Prozent100;
    pH : 0.0..10.0;
    KationenaustauschKapazitaet : TEXT*20;
END ChemischeEigenschaftenLabor;

CLASS ChemischeEigenschaftenFeld =
    OrganSubstanz : MANDATORY biCH.Prozent100;
    KalkKlasse : MANDATORY biCH.KalkKlasse;
    /** Hellige
    */
    pH_Indikator : MANDATORY biCH.pHIndikator;
END ChemischeEigenschaftenFeld;

CLASS PhysikalischeEigenschaftenLabor =
    Ton : biCH.Prozent100;
    Schluff : biCH.Prozent100;
    Sand : biCH.Prozent100;
END PhysikalischeEigenschaftenLabor;

STRUCTURE Farbe =
    Farbton : MANDATORY TEXT*20;
    Farbe : MANDATORY TEXT*20;
    Helligkeit : MANDATORY TEXT*20;
    Intensitaet : MANDATORY TEXT*20;
END Farbe;

ASSOCIATION AssociationDef87 =
    Horizont -- {2..*} Horizont;
    ProfilEigenschaften -<#> {1}
biCH.ProfilUebersicht.ProfilEigenschaften;
END AssociationDef87;

ASSOCIATION AssociationDef37 =
    ChemischeEigenschaftenLabor -- {1} ChemischeEigenschaftenLabor;
    Horizont -<#> {1} Horizont;
END AssociationDef37;

ASSOCIATION AssociationDef54 =
    Horizont -<#> {1} Horizont;
    ChemischeEigenschaftenFeld -- {0..*} ChemischeEigenschaftenFeld;
END AssociationDef54;

ASSOCIATION AssociationDef25 =
    Horizont -<#> {1} Horizont;
    PhysikalischeEigenschaftenLabor -- {1}
PhysikalischeEigenschaftenLabor;

```

Datenmodell BI -CH 03

```
END AssociationDef25;

CLASS PhysikalischeEigenschaftenFeld =
  GefuegeForm : MANDATORY biCH.GefuegeForm;
  GefuegeGroesse : 1..6;
  Ton : biCH.Prozent100;
  Schluff : biCH.Prozent100;
  /** 100-(Ton+Schluff%)
  */
  Sand : biCH.Prozent100;
  /** wenn keine %
  */
  Koernungsklasse : biCH.Koernung;
  Kies : biCH.Prozent100;
  Steine : biCH.Prozent100;
  /** wenn keine %
  */
  Skelettgehaltssklasse : biCH.Skelettklasse;
  Farbe : MANDATORY Farbe;
END PhysikalischeEigenschaftenFeld;

ASSOCIATION AssociationDef47 =
  Horizont -<#> {1} Horizont;
  PhysikalischeEigenschaftenFeld -- {0..*}
PhysikalischeEigenschaftenFeld;
END AssociationDef47;

END ProfilDetail;

END biCH.

MODEL KantonaleErweiterung (de) =
  IMPORTS biCH;

  TOPIC ProfilMitHohlraumansprache
  EXTENDS biCH.ProfilDetail =

  CLASS HohlraumAnsprache =
    Bodenfeuchte : (
      x
    );
    Rissgroesse : (
      x
    );
    Feinporen : (
      x
    );
    Mittelporen : (
      x
    );
    Grobporen : (
      x
    );
    Wurmgaenge : (
      x
    );
    Feinwurzeln : (
      x
    );
    Mittelwurzeln : (
      x
    );
    Grobwurzeln : (
```

```
x
);
END HohlraumAnsprache;

ASSOCIATION AssociationDef17 =
  HohlraumAnsprache -- {1} HohlraumAnsprache;
  Horizont -<#> {1} biCH.ProfilDetail.Horizont;
END AssociationDef17;

END ProfilMitHohlraumansprache;

END KantonaleErweiterung.
```

Anhang C: Datenmodell in XML-Schema

```
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns="http://www.interlis.ch/INTERLIS2.2"
targetNamespace="http://www.interlis.ch/INTERLIS2.2"
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xsd:element name="TRANSFER" type="Transfer"/>
  <xsd:simpleType name="IliID">
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:pattern value="x[0-9a-zA-Z]*/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
  <xsd:complexType name="Transfer">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="HEADERSECTION" type="HeaderSection"/>
      <xsd:element name="DATASECTION" type="DataSection"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="HeaderSection">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="ALIAS" type="Alias"/>
      <xsd:element name="COMMENT" type="xsd:anyType" minOccurs="0"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="VERSION" type="xsd:decimal" use="required"
fixed="2.2"/>
    <xsd:attribute name="SENDER" type="xsd:string" use="required"/>
  ...usw.
```

Das vollständige XML-Schema ist im Internet unter der Adresse www.soil.ch verfügbar.