



BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT DER SCHWEIZ
SOCIÉTÉ SUISSE DE PÉDOLOGIE
SOCIETÀ SVIZZERA DI PEDOLOGIA

Bodeninformation Schweiz BI-CH

SCHLUSSBERICHT 2003

APRIL 2004

verfasst im Auftrag des BUWAL



durch Marianne Knecht, AMBIO GmbH, 8006 Zürich

Inhaltsverzeichnis

<i>Zusammenfassung</i>	1
<i>Teil I: Allgemeines zum Projekt BI-CH</i>	3
1. <i>Ausgangslage</i>	3
2. <i>Gesamtziel des Projektes BI-CH</i>	4
3. <i>Projektleitung, Aufgaben</i>	4
<i>Teil II: Teilprojekte – Ziele und Ergebnisse</i>	7
4. <i>Sichere und benutzerfreundliche Archivierung von Bodenprofil- und Bohrdaten (TP1)</i> 7	
5. <i>Datenmodelle ‚Detailbodenkartierungen‘ (TP5)</i>	11
6. <i>Leitfaden Bodenkartierung (TP3)</i>	17
7. <i>Metadatenbank</i>	21
8. <i>BIKS- Bodeninformations- und Koordinationsstelle</i>	21
<i>Teil III: Synthese</i>	23
9. <i>Was hat BI-CH 2003 bewirkt?</i>	23
10. <i>Kommunikation und Koordination</i>	23
11. <i>Standards</i>	24
12. <i>Nutzen</i>	25
13. <i>Förderung der Nachfrage nach Bodendaten</i>	27
<i>Teil IV: Ausblick, Perspektiven</i>	29
14. <i>Umsetzungskonzept BI-CH 04</i>	29
15. <i>Mögliche Basis für die Zusammenarbeit und die Kostenteilung</i>	32
16. <i>Projekt BI-CH- Organisation</i>	33
<i>Dank</i>	35

Abkürzungen

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BI-CH	Bodeninformation Schweiz
BIKS	Bodeninformations- und Koordinationsstelle
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
BWG	Bundesamt für Wasser und Geologie
DM	Datenmodell
FABO	(kant.) Fachstelle für Bodenschutz
FAL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, neu: agroscope FAL
FH	Fachhochschule
IKUB	Informations- und Koordinationsorgan Umweltbeobachtung
INTERLIS	Beschreibungssprache und Austauschmechanismus für Geodaten
ISO (CORE)	International Organization for Standardization (Kern)
KOGIS	Koordination der geographischen Information und geografischen Informationssysteme
LEK	Landschaftsentwicklungskonzept
NABO	Nationales Bodenbeobachtungsnetz
NABODAT	Nationale Bodenschadstoffdatenbank
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
TP1 bis 5	BI-CH – Teilprojekte
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

Zusammenfassung

Ausgangspunkt des Projektes Bodeninformation Schweiz BI-CH ist die Rettung und Sicherung der in analoger Form vorhandenen wertvollen Bodenprofilaten. Es wurden Konzepte, Grundlagen und Werkzeuge erarbeitet zur Ablage, Verwaltung und Nutzung der vorhandenen (und neuer) Bodendaten.

Im Teilprojekt 1 (Archivierung Profilblätter) wurde eine Bestandesaufnahme der 19'200 Bodenprofile in der Schweiz nach Ort und Klassifikation gemacht, ein Kriterienkatalog für die qualitativen Anforderungen an die Profilblätter erarbeitet und ein Bodendatenset ‚Profil‘ definiert.

Das Teilprojekt 5 (Datenmodell ‚Profil‘) hat 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 Datendrehscheibe (hub) zwischen Produzenten und Nutzern mit unterschiedlichen Systemen sind die Auswirkungen und Möglichkeiten aufgezeigt worden.

Im Teilprojekt 3 (Leitfaden Bodenkartierung) wurde nach allen potentiellen Anwenderbereichen für Bodendaten gesucht und pro Nachfrager-/Akteurgruppe ein vom Autor selbstentwickeltes Raster mit allen wichtigen Angaben wie u. a. Erhebungsparameter, Detaillierungsgrad, gesetzliche Grundlagen etc., erstellt. Diese vorerst 20 Nachfrageprofile dienen der Förderung der Nachfrage nach existierenden Bodendaten und – karten, aber auch als Basis für neue Daten-Erhebungen.

Theoretische Überlegungen zum Charakter von und zum Umgang mit Bodendaten bilden einen wichtigen Teil dieses Leitfadens. Es geht um Fragen zu Massstab (Generalisierung und Aggregation) und zum Unterschied von Punkt- und Flächendaten.

In der Synthese wird analysiert, was das Projekt BI-CH bewirkt: Schaffung und Anwendung von technischen und organisatorischen Standards; Koordination, nicht nur projektintern sondern auch mit externen Stellen (FAL, NABO); Nutzen für Bund und Kantone unter Berücksichtigung des Einsatzes und des Gewinns für die einzelnen Projektpartner.

Wie die Nachfrage nach (existierenden und neuen) Bodendaten gefördert werden kann, wird mit den laufenden Arbeiten, aber auch mit neuen Projekt-Vorschlägen konkretisiert.

Im Ausblick werden die weiteren Schritte und Massnahmen für die Erreichung der kurz- und mittelfristigen Ziele des Projektes BI-CH zusammengestellt.

Teil I: Allgemeines zum Projekt BI-CH

1. Ausgangslage

Wie kam es zum Projekt 'Bodeninformation Schweiz' BI-CH?

In der Schweiz existieren sowohl in den Kantonen, speziell aber auch in den Forschungsanstalten, grosse Mengen an bodenkundlichen Daten. Die weitaus umfassendste Datenmenge mit punktuellen und flächenhaften Aussagen über Böden befindet sich in der landwirtschaftlichen Forschungsanstalt Reckenholz (FAL, früher FAP). Diese Daten bildeten denn auch die Grundlage für die von der FAL in der Vergangenheit herausgegebenen, meist landwirtschaftlich ausgerichteten Bodenkarten unterschiedlicher Massstäbe und Verwendungszwecke. Diese Daten stellen vermehrt auch für den Bodenschutz und andere Nutzer, nebst der Verwendung für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung, einen beinahe 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. Im Jahr 1996 musste die FAL nach dem Entscheid des zuständigen Departementes diese Aufgaben ersatzlos aufgeben.

Es gibt daher in der Schweiz zur Zeit keine zentrale Boden-Informations- und Dokumentationsstelle, die die Koordination sowohl fachlicher als auch organisatorischer Aufgaben hätte übernehmen können.

Aus diesem Grunde traten immer gravierendere Probleme koordinativer und fachlicher Art auf. Aus dieser Notlage heraus hat 1997 eine kleine Gruppe von Boden-Fachleuten der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz, BGS, die Arbeitsgruppe ‚Bodenkartierung‘ gegründet und mit grossem Einsatz auf eine Sicherung des vorhandenen Wissens und der Daten hingearbeitet.

Kurz zusammengefasst die vorgängigen Aktivitäten bis zum Beginn der eigentlichen Projektarbeiten BI-CH im Jahre 2003:

2000:

- Umfrage der BGS-Arbeitsgruppe 'Bodenkartierung' bei 700 Adressaten (Bund, Kantone, Private), Ergebnis niedergelegt in BGS-Dokument 10
- März: BGS -Tagung 'Boden-Datenbanken' an der Uni Bern
- Dez.: Sitzung mit Bundesvertretern und Vertretern der BGS (BUWAL, LHG)

2001:

- Frühjahr: BGS-Priorisierungspapier bezüglich der zu erfüllenden Aufgaben und Funktionen
- Frühjahr : Brief der BGS an die IKUB zur Lage der Bodendaten/-Karten
- Mai: Treffen IKUB-Delegation mit BGS-Delegation
- Mai: BGS-Vertretung vor Plenum der IKUB (in Anwesenheit von Dir. Ph. Roch): Darlegung der ungelösten Situation der Bodendaten und -karten
- Juni: Schlüsseltreffen zwischen BUWAL, ARE und BGS
- August: BGS-Antrag ans BUWAL für das Projekt 'Bodeninformation Schweiz BI-CH'

- Spätsommer: Antrag für erste Arbeiten BI-CH bewilligt mit einer Projektsomme von Fr. 100'000.-. Mandat an BGS.
- Herbst: Ausschreibung BI-CH Projektleitung
- Spätherbst: Vergabe Projektleitung
- Herbst: Gründung der Arbeitsgruppe 'Bodenkartierung Kantone' als Teil der BGS-Arbeitsgruppe 'Bodenkartierung'
Ziel: Koordination und Zusammenarbeit unter den Kantonen fördern. Zudem will diese Gruppe auch strategische Überlegungen entwickeln in der Frage der Bodendaten und der Aufteilung der Pflichten zwischen Bund und Kantonen.

2003:

- März: BGS-Jahres-Tagung 2003 zu 'Bodendaten und Bodenkarten' in Bern mit über 100 TeilnehmerInnen.
- Frühling: Lancierung des BUWAL-BGS- Projektes 'Bodeninformation Schweiz BI-CH' mit Vergabe von Aufträgen zu den 3 Teilprojekten TP1, TP3 und TP5A+B.

2. Gesamtziel des Projektes BI-CH

Die bei verschiedenen Bundesinstitutionen und Kantonen vorhandenen Daten im **Bereich Bodenkarten** sollen **gesichert, gesichtet und nutzbar** gemacht werden.

Hierfür notwendige **Grundlagen** und **Werkzeuge** sind:

- **Definiertes Bodendatenset** und zugehörige **Metadaten**
- **Datenmodell, Qualitätsanforderungen** und **standardisierte Arbeitsabläufe**
- sowie die Definition der **Anwendungsbereiche von Bodendaten in anderen Fachdisziplinen**
- nebst der Schaffung einer **Boden-Informations- und Koordinationsstelle BIKS.**

Kurz- und mittelfristig sind damit folgende Aufgaben zu erfüllen:

Kurzfristig

Sicherung der auf Papier vorliegenden wertvollen Bodendaten (Profilblätter, Bodenkarten); Standardisierte Aufarbeitung alter Datenaufnahmen (Profildaten/Bodenprofile), standardisierte, systemunabhängige, digitale Ablage; Verfügbarmachung und effiziente Verwaltung der Daten (Datenaustausch)

Mittelfristig

Entwicklung eines Flächendatenmodelles; Veredelung der Daten mithilfe kartographischer und thematischer Auswertungen; Gewinnen weiterer Anwender- und Nutzerkreise; Schaffung einer Boden-Informations- und Koordinationsstelle BIKS

3. Projektleitung, Aufgaben

Wie eingangs erwähnt, handelt es sich um ein koordinationsintensives Projekt, das sich nicht linear 'step by step' abwickeln lässt. Der Projektlauf wurde regelmässig in Sitzungen des relativ kleinen Projektausschusses diskutiert. Die begleitende Gruppe

'Qualitätssicherung' wurde bisher zu zwei Sitzungen eingeladen und punktuell bei fachspezifischen Problemen angefragt.

Nebst den parallel laufenden und zu koordinierenden Teilprojekten startete ein ähnlich gelagertes Pilot-Projekt an der FAL. Zur Vermeidung von Doppelspurigkeiten wurden mehrere Koordinationssitzungen zwischen FAL und BI-CH abgehalten, mit dem Ziel, Datensets und Datenmodelle aufeinander abzustimmen. Die laufende Machbarkeitsstudie für eine Schweizerische Nähr- und Schadstoff-Datenbank NABODAT läuft ebenfalls koordiniert mit dem Projekt BI-CH ab.

Weiter hat sich nach dem Projektstart eine neue BGS-(Sub-)Arbeitsgruppe 'Bodenkartierung Kantone' formiert. Die wachsende Gruppe von interessierten KantonsvertreterInnen koordiniert ihre Planung und Entwicklung im Bereich Verwaltung und Austausch von Bodendaten/-karten auf freiwilliger Basis. Dank mehrerer engagierter Arbeitssitzungen hat sie das Projekt BI-CH beschleunigt.

Der Projektausschuss mit nur 5 Mitgliedern hat sich in dieser Form als sehr beweglich, unkompliziert und kompetent erwiesen; dank der erfahrenen und motivierten Personen, die das Projekt BI-CH begleiten, gehen immer wieder neue Türen auf. So kann z.B. das Teilprojekt 2 (Metadatenbank) neu über das BUWAL (envirocat) abgewickelt werden. Ebenso fließen wertvolle organisatorische und technische Inputs aus der Erfahrung der Amtlichen Vermessung (insbesondere Datenmanagement) ins Projekt BI-CH ein.

Strategisch lehnt sich das Projekt an das Umsetzungspapier zur Geostrategie des Bundes an.

Teil II: Teilprojekte – Ziele und Ergebnisse

Es wurden ursprünglich sechs Teilprojekte formuliert, davon wurden in einem ersten Schritt für das Jahr 2003 die drei Teilprojekte TP1, TP3 und TP5 ausgewählt, ausgeschrieben, an die Auftragnehmer vergeben und zeitgerecht durchgeführt.

Im Sinne einer inhaltlich logischen Abfolge wird die Berichterstattung in der Reihenfolge TP1-TP5-TP3 durchgeführt.

4. Sichere und benutzerfreundliche Archivierung von Bodenprofil- und Bohrdaten (TP1)

(Physische Ablage und digitale Erfassung zwecks besserer Zugänglichkeit und rationeller Nutzung von Bohr- und Profildaten)

Ziele

- Es sind Möglichkeiten und Wege aufzuzeigen, um den Bestand an Profilbeschreibungen von Böden der Schweiz zu sichern und zu erschliessen.
- Es sind Grundlagen zu erarbeiten, um diese Dokumente in ein Bodeninformationssystem aufzunehmen und so für alle interessierten Anwender verfügbar zu machen.

Heutige Situation

Die heutige Situation wird vor allem bezüglich der Zugänglichkeit von Bodendaten als unbefriedigend empfunden, und es werden verschiedentlich Vorschläge gemacht, wie sie zu verbessern sei. Die wichtigsten Probleme, die eine rationelle Nutzung der Profile behindern, sind:

- **Fehlende geographische Übersicht über vorhandene Bodenprofile**
Bei bodenkundlichen Arbeiten in einem bestimmten Gebiet fehlt in der Regel die Information, ob evtl. bereits Profildaten aus älteren Kartierungen vorhanden sind. Diese Profile sind zwar in Feldkarten und/oder mit Landeskoordinaten lokalisierbar, jedoch nicht in Übersichtskarten verzeichnet. Die Suche nach Profilen für ein bestimmtes Gebiet kann daher sehr aufwendig sein.
- **Dezentrale Archivierung und fehlender zentraler Katalog**
Die Profildaten sind dezentral in den Archiven verschiedener Institute und Amtsstellen aufbewahrt und nicht in einem zentralen Katalog nachgewiesen. Die Bezugsquellen sind wenig bekannt. Die Profilinformatoren stehen also für laufende Arbeiten meist nicht zur Verfügung oder sind nur sehr umständlich zu beschaffen.
- **Uneinheitliche Klassifikation**
Die Profile sind nach unterschiedlichen Kartieranleitungen und/oder Klassifikationssystemen codiert, so dass sie nur mit Kenntnis der entsprechenden Terminologie

gelesen werden können. Schwierigkeiten ergeben sich diesbezüglich besonders bei älteren Dokumenten.

In der Schweiz gelangten in der Vergangenheit im Wesentlichen fünf verschiedene bodenkundliche Klassifikationssysteme zur Anwendung: FAL-BGS, FAL-FAO, WSL, Kartieranleitung der Geologischen Landesämter der Bundesrepublik Deutschland (KA-BRD) und CPCS / Référentiel pédologique (CPCS/Réf.).

Vereinfacht können nach den führenden Instituten auch vier "Schulen" unterschieden werden:

FAL-BGS: In der Schweiz das bedeutendste bzw. am meisten angewandte Klassifikationssystem resp. *FAL-FAO*: In älteren Versionen wurde noch mit der FAO-Nomenklatur gearbeitet. Das System ist in mehreren Publikationen dokumentiert.

WSL: Das WSL-System stellt eine Mischform aus dem FAL-BGS System und der deutschen Kartieranleitung dar. Es wurde von Felix Richard und Mitarbeitern entwickelt und arbeitet bei den Horizontbezeichnungen mit der Nomenklatur der deutschen KA. Dieses System wurde ausschliesslich zur Waldbodenbeurteilung verwendet.

KA-BRD: Klassifikationssystem nach der bodenkundlichen Kartieranleitung der Geologischen Landesämter der Bundesrepublik Deutschland, respektive der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. Dieses System wurde vorwiegend an den Universitäten Basel und (zum Teil auch) Zürich verwendet.

CPCS/Réf.: Die CPCS-Nomenklatur und später auch das Référentiel pédologique werden vorwiegend an den französischsprachigen Hochschulen in der Schweiz verwendet.

Weitere Klassifikationssysteme und Nomenklaturen sind uns nicht bekannt oder spielen höchstens eine untergeordnete Rolle.

- **Erschwerte Recherchen**

Die Profile sind inhaltlich nicht mit Stichworten erschlossen. Recherchen nach bestimmten bodenkundlichen Themen (und nicht nach Gebiet) sind daher ohne profunde Kenntnis der Projekte der verschiedenen Institute kaum möglich.

Vorgehen

- Der Bestand an Profilen wird nach Klassifikationssystem und nach Institut (Tab. 1 und 2) aufgeschlüsselt. Die Erhebung beschränkte sich auf die wichtigsten Institute und einige kantonale Bodenschutzfachstellen.
- Es wurden Überlegungen zu verbesserter Zugänglichkeit und zu fachlichen und qualitativen Anforderungen an Bodendaten gemacht.
- In Koordination mit TP5 und der FAL wurde ein Bodendatenset definiert (Im Teilprojekt 5 dokumentiert).

Ergebnisse

Gesamtbestand und Klassifikation

Der Gesamtbestand an Profilen beträgt zirka 19'200, wovon rund 2/3 im Archiv der FAL aufbewahrt sind. Ungefähr 1/3 aller Profile basieren auf der gegenwärtig gültigen Karrieranleitung nach FAL-BGS und sind demzufolge mit relativ geringem Aufwand zu bearbeiten.

Tabelle 1: Übersicht über die Profildatenblätter nach Aufbewahrungsort (Institut oder Amt)

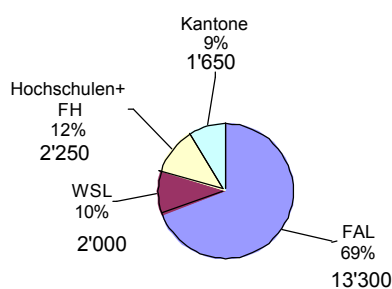
Institut	Anzahl	in %
FAL (früher FAP, neu 'agroscope FAL')	13'300	69
WSL	2'000	10
Hochschulen+FH	2'250	12
Kantone	1'650	9
Total	19'200	100

Tabelle 2: Übersicht über die Profildatenblätter nach Klassifikationssystem und mit geschätztem Aktualisierungsaufwand

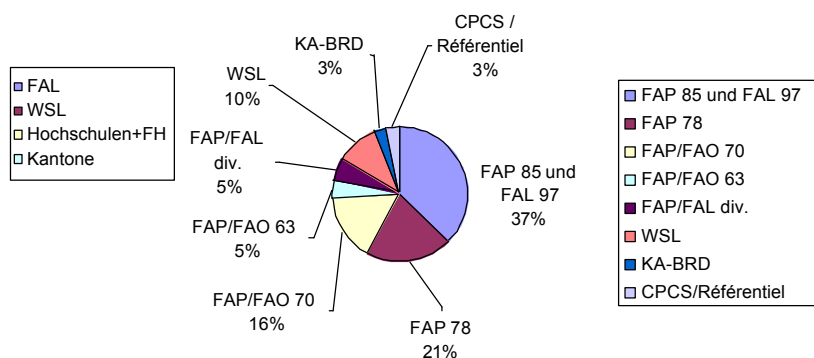
Klassifikationssystem	Anzahl	in %	vermutlicher Aufwand) ¹
FAP 85 und FAL 97 ¹	7'150	37	sehr gering
FAP 78	4'000	21	gering
FAP/FAO 70	3'000	16	mittel
FAP/FAO 63	900	5	gross
FAP/FAL div. ²	1'000	5	gering - mittel
WSL	2'000	10	mittel
KA-BRD	500	3	gross
CPCS/Référentiel	650	3	gross
Total	19'200	100	

¹ Die Klassifikation nach 'vermutlichem Aufwand' zur Aufbereitung und Übersetzung der Profile in den gültigen Datenschlüssel 6 (FAL, KA 97) dient vorerst zur Grobtriage der Profildaten.

Wo sind die 19'200 Profildatenblätter?



19'200 Profildatenblätter nach Klassifikationsschlüssel



¹ FAP 85 und FAL 97 (KA 97, Datenschlüssel 6) sind sehr ähnlich und um die Auswertung zu vereinfachen, zu einer Gruppe zusammengefasst

² Gruppe von Profilen aus nicht näher identifizierten, kleineren Projekten und Gutachten

Fachlich-qualitative Anforderungen an Bodendaten

Neben den erwähnten Problemen bezüglich Zugänglichkeit der Informationen sind fachliche und qualitative Anforderungen an Bodendaten zu stellen. Dies bedeutet, dass die Profile hinsichtlich ihrer Lokalisierbarkeit (Koordinaten), Aktualität, Vollständigkeit, Homogenität und Qualität zu überprüfen sind. Aus diesen Anforderungen lässt sich der Grad der notwendigen Aufarbeitung der Profile ableiten, damit auch der Umfang der Ergänzungen und der Aufwand für die Übersetzungsarbeiten in das heute aktuelle Klassifikationssystem.

Homogenität	Für die Datenbank muss ein einheitlicher Datenschlüssel (DS6) zur Verfügung stehen, in den die Profile übersetzt werden.
Qualität	Ein Qualitätsziel, in Verbindung mit einem noch tolerierbaren maximalen Bearbeitungs-Aufwand muss formuliert werden. Ungenaue Daten sind entweder zu präzisieren oder zu verwerfen.
Aktualität	Die Aktualität der Profile muss überprüft werden. Falls ein Profil nicht mehr aktuell ist, muss es entsprechend gekennzeichnet werden.
Lageangabe	Profile ohne Koordinatenangabe lassen sich mit Hilfe der Feldkarten, soweit vorhanden, nachträglich lokalisieren.
Vollständigkeit	Viele Profile müssen mit einzelnen Angaben vervollständigt werden. Diese Ergänzungen müssen sich aus den Projektunterlagen eindeutig ableiten lassen.
Dokumentation	Alle Bearbeitungsschritte müssen dokumentiert werden und nachvollziehbar sein.

Vorschlag für das Vorgehen beim Aufarbeiten der Profile

Ziel der Bearbeitung muss sein, die Profildaten so gut aufzubereiten, dass sie die Ansprüche an den Datenaustausch erfüllen, d.h. sie müssen formal wie auch qualitativ überprüft sein.

- **Definition von Standardabläufen**

Es ist festzulegen, wann und wie welcher Arbeitsschritt und welcher Check durchgeführt wird.

Die verschiedenen Formulartypen verlangen gegebenenfalls nach angepassten Ablauf-Varianten.

- **Qualitätsprüfung**

formal: Leserlichkeit, Vollständigkeit

inhaltlich: Lagegenauigkeit (Lage der Profile auf Karte oder Plot verifizieren); Richtigkeit (Plausibilität des Profildateninhaltes); Widerspruchsfreiheit (Konsistenz); Einheitlichkeit (Aufarbeitung, Übersetzung, Abgleich)

- **Übersetzen**
Übersetzen in Datenschlüssel 6 und ergänzen fehlender Positionen im Datenformular.
- **Dateneingabe**
Eingabe der Daten in die Datenbank mit gleichzeitiger Datenkontrolle. (Die Schritte 'Übersetzen' und 'Dateneingabe' können bei einiger Übung allenfalls auch simultan erfolgen.)
- **Plausibilitätstests**
Überprüfung der Datensätze im Kontext mit der Gesamtheit der in der Datenbank abgelegten Datensätze inkl. Bereinigungsroutine.

FAL - Übersichtsdatenbank

In Koordination mit dem Projekt BI-CH läuft zur Zeit an der FAL ein Pilotprojekt 'Datenbank Boden'. Ziele des Projektes sind der Aufbau einer Metadatenbank nach KOGIS-Normen, der Aufbau einer Datenbank 'Punktdaten' mit allen digitalisierungswürdigen Informationen zu den FAL-Profilen und einer Datenbank 'Flächendaten' mit den digital erfassten Bodenkarten.

In einer ersten Phase sollen in der Metadatenbank alle FAL-Profile gescannt und die Kopfdaten (Titel und Klassifikation) als strukturierte digitale Daten gespeichert werden. Später sollen bei den Punkt- und Flächendatenbanken alle Informationen aus den Profilen sowie Boden- und Interpretationskarten digital und strukturiert zur Verfügung stehen.

5. Datenmodelle 'Detailbodenkartierungen' (TP5)

(Zielklärungen und mögliche Wege zur Beschreibung von Datenmodellen für Detailbodenkartierungen)

Ziele

- Festlegen eines gemeinsamen Standarddatensatzes
- Definition eines einheitlichen Datenmodells für ein modernes Informationssystem 'Detailbodenkartierung'

Es soll ein Datenmodell entwickelt werden, um im Themenbereich Datenbanken/Datenverwaltung unter Berücksichtigung der vorhandenen föderalistischen Strukturen den Datenaustausch zwischen den Produzenten und den verschiedenen Nutzern von Bodendaten zu ermöglichen.

Heutige Situation

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

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

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 systemüberschreitenden Auswertungen / Analysen möglich sind.

Vorgehen

Gegenüberstellung der Datenmodelle

Das Vorgehen bei der Entwicklung war so, dass die bestehenden Datenmodelle für Bodendaten/-karten der Kantone (BODAT [Kt. AG, BL, GR, LU], IS-BODEN [Kt. SO] und Boden2000 [Kt. ZH]) analysiert und verglichen wurden.

Suche nach gemeinsamem Kern

Danach wurde ein gemeinsamer 'Kern' an Daten definiert. Daraus entstand das neue einheitliche Datenmodell (BI-CH ‚Profil‘). Darin sind alle jene Attribute, die in allen bestehenden Softwarelösungen vorhanden sind, obligatorisch, die übrigen sind optional.

Systemneutrales Datenmodell

Damit wird ein technologie- und systemneutrales Datenmodell in INTERLIS erstellt.

Datendrehscheibe (Datenhub)

Die Idee ist der Austausch von Daten(kopien) in einem als Datenhub dienenden Server, in den die digitalisierten Daten (von den Produzenten) eingespielen werden und umgekehrt alle darin vorhandenen Daten den Nutzern (die die gleichen wie die Produzenten sein können) wieder zur Verfügung stehen. Die Datenherrschaft, –verwaltung und –nachführung verbleibt weiterhin lokal und dezentral bei den Datenproduzenten.

Ergebnis – Lösung

BI-CH Datenmodell ‚Profil‘ (Standard-Datenmodell)

Das Datenmodell wird beschrieben durch einen Merkmalskatalog (Inhalt), UML-Diagramme (Visualisierung) und ein INTERLIS-Schema (Datenaustausch-Mechanismus).

Das heisst, es wird ein technologie- und systemneutrales Datenmodell in INTERLIS erstellt (aus dem INTERLIS-Datenmodell wird auch ein XML-Schema abgeleitet). Weil das Datenmodell technologieneutral ist, d.h. in erster Linie die Inhaltsstruktur definiert wird, hat dieses Datenmodell 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.

Nächste Seite:

Abb. 1: UML-Diagramm des Datenmodells BI-CH 'Profil'

Schlussbericht BI-CH 03



Metadaten

Damit Datennutzer die sie interessierenden Daten finden, werden Verzeichnisse von Datenbeständen benötigt. In der Schweiz werden voraussichtlich zwei solcher Verzeichnisse von Metadaten betrieben werden: envirocat (BUWAL) und geocat (KOGIS).

Damit für den Eintrag in einem solchen Datenverzeichnis möglichst kein manueller Aufwand erforderlich ist, muss dieser minimale Metadatensatz in den Bodenprofilaten vorhanden sein.

Im vorliegenden Datenmodell wurden die Minimalanforderungen von geocat und envirocat entsprechend berücksichtigt.

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. vorhandene Attribute als obligatorisch erklärt werden).

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

Datenabgabestelle

Ein einheitliches Datenmodell ist die Voraussetzung für die Abgabe homogener Daten an die Nutzer. 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, aber definierte Schnittstellen.

Rechte am Datenmodell, Pflege

Die Rechte am Datenmodell liegen grundsätzlich beim Auftraggeber, d.h. dem BUWAL. Die Handhabung dieser Rechte wird zurzeit beim BUWAL abgeklärt. Unabhängig davon ist für das Gelingen des Projektes Bodeninformation CH (BI-CH) entscheidend, dass, vor allem zwecks Erhaltung der Kompatibilität, Regeln bezüglich Anwendung, Pflege und allfälliger Weiterentwicklungen von allen Partnern eingehalten werden. Eine solche Übereinkunft muss bald erreicht werden, dazu bedarf es der Bezeichnung einer verantwortlichen Instanz.

Auswirkungen auf bestehende Modelle (BODAT, IS-Boden, ..)

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

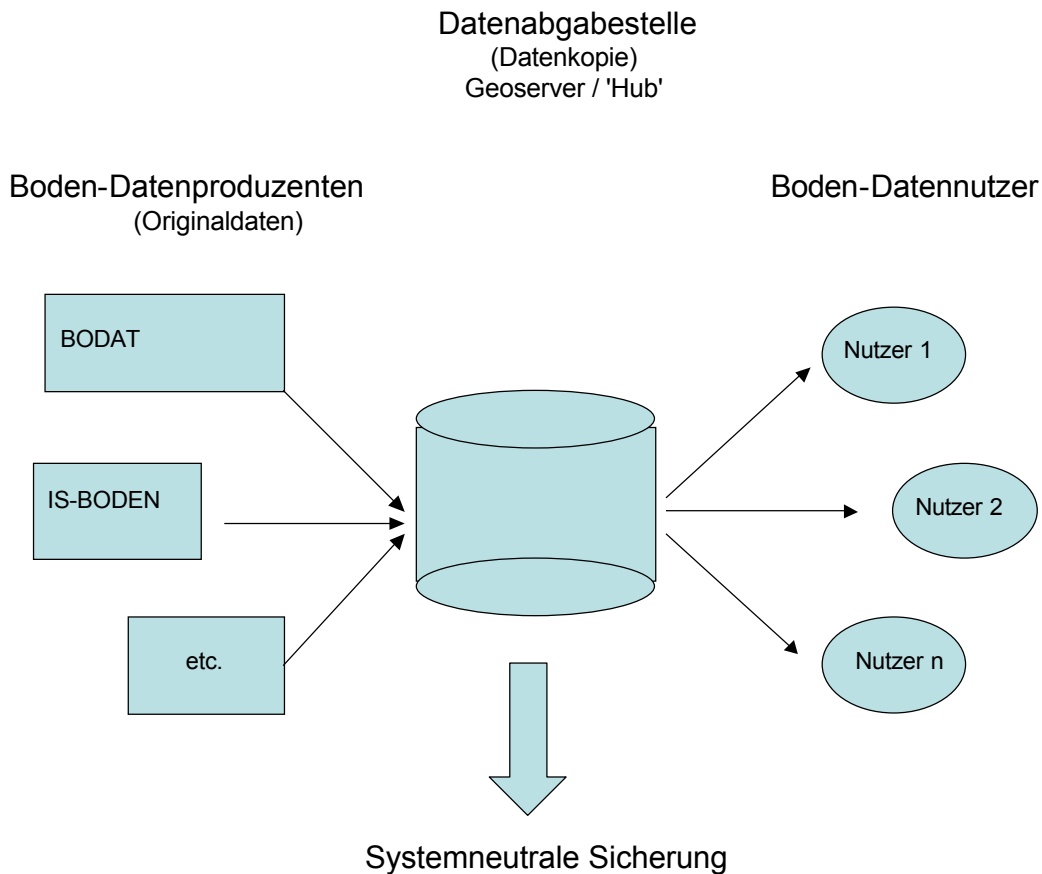


Abb. 2: Idee für den Datenaustausch zwischen Produzenten und Nutzern mittels eines Geoservers (inkl. Datensicherung)

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.

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.

6. Leitfaden Bodenkartierung (TP3)

(Bodendaten – ein Werkzeug für Planung, Nutzung und Schutz des Lebensraumes Boden)

Ziel

Erstellen eines Leitfadens für die Erfassung von Bodendaten und die Erstellung von Bodenkarten unterschiedlicher Massstäbe zur zweckdienlichen Befriedigung der veränderten (erweiterten) und sehr unterschiedlichen Ansprüche an Bodendaten(-karten), sowie Hinweise zu verwaltungstechnischen und evtl. politischen Abläufen bei deren Anwendung.

Heutige Situation

Es fehlen Vorgaben für:

- die Erfüllung der erweiterten Ansprüche an flächenhaft erfasste Bodendaten
- der damit verbundenen Methodenentwicklung
- die Qualitätsanforderungen an Kartierung, Profilansprachen und an die Darstellung auf Karten vor dem Hintergrund erweiterter Fragestellungen (Raumplanung, Bodenschutz, Siedlungs- und Waldböden, Gewässerschutz, Hydrologie etc.).

Vorgehen

Neue Nachfragende nach Bodendaten

Es wurde abgeklärt, welche Personen/Stellen/Büros einen Leitfaden benötigen könnten (Anwender oder „Nachfragende“: bestehende und bekannte, sowie künftige).

Jede Kurzbeschreibung in Form eines Nachfrageprofils wurde Fachpersonen aus der jeweiligen wissenschaftlichen oder anwendungsorientierten Disziplin zur kritischen Begutachtung unterbreitet. Die Auswahl der Personen war gezwungenermassen subjektiv; auch konnten diese Personen nicht stellvertretend oder gar offiziell für ‚ihre‘ Disziplin antworten. Alle angefragten Personen haben Stellung genommen.

Jedes Nachfrageprofil wurde schlagwortartig einem Thema oder einer Disziplin zugeordnet (z.B. 'Geologie', 'Bodenschutz', 'Landwirtschaft', etc.). Die davon betroffenen Akteurguppen wurden näher umschrieben.

Parallel dazu wurden auf Basis eigener Erfahrungen und Gesprächen mit Dritten ‚neue‘ Gruppen von Interessenten ausfindig gemacht. Zu jeder solchen Gruppe wurde ein weiteres Nachfrageprofil erstellt. Die Liste wuchs im Verlauf der Arbeit auf den heutigen Stand von 20 Gruppen an, ist aber nicht abschliessend. Der Leitfaden wurde äusserlich so aufgebaut, dass der/die BenutzerIn rasch aufgrund des Problems zu 'seinem/ihrem' Produkt, bzw. zu einem Lösungsweg (so ein solcher existiert) findet.

Was sind eigentlich Bodendaten?

Dies ist eine zentrale Frage, die bei der Behandlung des ganzen Themenkreises immer wieder auftaucht. So banal diese Frage auch lauten mag, so vielschichtig (und schwierig) ist deren Beantwortung.

Es wird aufgezeigt, weshalb Bodendaten benötigt werden und mit welchen 'Produkten' die Bedürfnisse abgedeckt werden können (Aussagekraft).

Theoretische Überlegungen zum Charakter von und zum Umgang mit Bodendaten bilden einen eigenen, wichtigen Teil der Arbeit und sind dem Bericht vorangestellt; diese wertvollen Überlegungen sind erste Schritte zu diesem Thema und somit noch nicht vollständig und auch nicht abschliessend.

Ergebnisse

Die praktische (Feld-)Bodenkunde operiert mit zwei Typen von Daten sehr unterschiedlichen Charakters, nämlich mit **Punkt-** und mit **Flächendaten**. Im Folgenden soll in kurzer Form versucht werden, die Erhebung und den Charakter dieser beiden Datentypen näher zu umschreiben. Mangels geeigneter Literatur zu diesem Thema werden Gedanken festgehalten, die durchaus noch zu diskutieren sind.

Punkt- und Flächendaten im Vergleich

- **Punktinformationen** sind objektiv weitgehend nachvollziehbar und auch reproduzierbar, indem sich genau verortete Profilgruben wieder öffnen lassen; auch Maschinenbohrungen können wiederholt und Daten verifiziert werden. Das gilt, allerdings mit grossen Einschränkungen bezüglich der Verortung, auch für Flügel- und Pürckhauer-Bohrungen. Schwieriger wird es bei Stichelbohrungen, da diese im Gelände kaum örtlich präzise genug festgehalten werden können und dies auch nicht der Sinn dieser Methode ist.
- **Flächendaten** sind weniger gut reproduzierbare Daten. Sie wurden von der Kartierfachperson, ausgehend von einer oder mehreren Bohrungen, verbunden mit dem Anspruch auf eine ausreichende Flächenrepräsentativität, gewonnen. Die entsprechende Abgrenzung wird zwar durch Stichelinformationen gestützt, besteht jedoch nicht nur aus diesen, sondern unter Umständen auch aus topographischen und allfälligen weiteren zu beachtenden Informationen.

Genauigkeit und Umgang mit Bodendaten

- **Massstabsfragen:** Die Diskussion über die Genauigkeit von Bodendaten ist alt. Die Frage des Darstellungsmassstabes beschäftigt regelmässig alle mit der Gewinnung und dem Umgang mit Bodendaten betroffenen Kreise der Bodenkunde. Die Zusammenstellung des Bedarfs nach Bodendaten durch die zwanzig in diesem Bericht beschriebenen Akteurgruppen zielt häufig in Richtung einer genauen, d.h. parzellenscharfen Aussage.
- **'Upscaling' resp. 'Downscaling' von Bodendaten:** Aus Gründen der rascheren Verfügbarkeit und auch weil sie kostengünstiger sind, hat man in vielen Ländern begonnen, als erstes, allgemeine, kleinmassstäbliche (generalisierende) Karten zu erstellen. Erst später hat man sich an die grossmassstäbliche Arbeit gewagt. Der Begriff ist allerdings relativ: während in Deutschland und Frankreich Karten im Massstab 1:25'000 als grossmassstäblich gelten, werden diese z.B. in der Schweiz als kleinmassstäblich bezeichnet. Moderne Datenverarbeitung und angepasste Software (GIS) erlauben heute, per Knopfdruck, den Massstab fast beliebig zu

verändern und mit den Informationen zu ‚spielen‘; Karten können direkt am Bildschirm darstellerisch vergrössert oder verkleinert werden. Eine solche Massstabsveränderung ohne genaue Überprüfung und allfällige Anpassung der Datenaussage ist deshalb nicht zulässig. Bodenkarten müssen den Massstab der ihnen zugrundegelegten Datenerhebung berücksichtigen.

- **Generalisierung und Aggregation auf höherer (Massstabs-)ebene:** Die Kunst des richtigen Weglassens von zu detaillierter Information ist Sache der Bodenkunde; diejenige der jeweiligen Darstellung ist eher Aufgabe des involvierten Sachgebietes in enger Zusammenarbeit mit der Kartographie. So wird eine kleinmassstäbliche Karte für raumplanerische Fragen anders aussehen als eine solche für den Gewässerschutz oder die Geologie. Hierzu sind Regeln nötig. Der umgekehrte Weg, die Darstellung grossmassstäblicher Karten auf der Basis von kleinmassstäblich erhobenen und/oder dargestellten Bodendaten ist sehr viel heikler, wenn nicht gar prinzipiell unmöglich. Aus sachlicher Sicht (natürliche Heterogenität des Mediums Boden) ist es für die meisten Verwendungszwecke von Bodendaten / Bodenkarten eine unzulässige Methode.

Ergebnisse aus den Kurzbeschreibungen der Nachfrageprofile:

- **Bedarf an Bodendaten:** Es besteht ein konkreter Bedarf an Bodendaten, der sich nicht nur auf land- oder forstwirtschaftliche Kreise und Bodenschutzfachstellen beschränkt, sondern zum Teil weit in andere Disziplinen hineinreicht. Eine beachtliche Anzahl von bisher rund 20 Nachfragern/ Gruppen ist auszumachen, die ein Interesse an Bodendaten haben oder haben könnten und dies direkt oder indirekt äussern. Sei es, dass sie ausgewählte Bodendaten bereits verwenden oder verwenden könnten; sei es, dass sie durch ihre Tätigkeit Bodendaten generieren oder solche als Nebenprodukte anfallen, aber nicht gebraucht werden und/oder - mangels Adressaten - nicht weitergeleitet werden.
- **Massstabsfrage:** Die Mehrzahl der Nachfragegruppen benötigt für ihre Tätigkeit detaillierte Daten. Kleinmassstäbliche Karten ab Massstab 1:25'000 und aufwärts bilden eher eine Grundlage für nationale oder konzeptionelle Anliegen. Auch dieser Befund wird gestützt durch die frühere Umfrage ‚Bodenkartierung‘ der BGS, wonach ein sehr grosses Bedürfnis nach Daten auf parzellenscharfer Ebene besteht.
- **Gewünschte Produkteform:** Die Karte wird nach wie vor als geeignete Informationsform betrachtet. Praktisch alle Befragten wünschen als nutzbares Produkt Karten und keine Daten. Somit spielt die Visualisierung der Informationen nach wie vor eine grosse Rolle. Bisher veröffentlichte Bodenkarten sind aber für Nicht-Pedologen eher schwer zu lesen; sie setzen in der Regel fundierte Kenntnisse in Bodenkunde voraus. Bodeneignungskarten sind in dieser Hinsicht etwas besser zugänglich, weil sie meist landwirtschaftlichen Zwecken dienen und die Legenden daher etwas verständlicher formuliert wurden. Herkömmliche Bodenkarten oder auch Bodeneignungskarten sind diesbezüglich zu überarbeiten, bzw. die Legenden so weit zu vereinfachen, dass vor allem auch nicht-spezialisierte Personen Zugang zur Karteninformation erhalten.
- **Information der potentiellen Nutzer:** Die meisten Gruppen/Akteure scheinen nicht in der Lage zu sein, ihr Bedürfnis nach Daten konkret in Form von Kriterien auszuformulieren. Sie übernehmen mehr oder weniger das, was man ihnen vorgeschlagen hat. Es ist anzunehmen, dass sie in diesem Fall zwar einen Bedarf

äussern, den Zusammenhang zu den eigentlichen Daten aber nicht herstellen (können). Somit ist es beim derzeitigen Stand der Erarbeitung nicht möglich, zu sagen, wer welches Bedürfnis und nach welchen Daten hat. Weitere Auswertungen in dieser Richtung machen deshalb vorläufig keinen Sinn.

Tabelle 3: Übersicht über Nachfrageprofile für Bodendaten (Kurzbeschreibungen)

Nr.	Thema/Kurzbezeichnung	Akteure / Nachfragegruppen
1	Naturschutz	Naturschutzorganisationen, Fachstellen für Natur- und Heimatschutz bei Bund und Kantonen,
2	Raumplanung	Kant. Fachstellen für Raumplanung/Raumplanungsämter, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Ortsplanungsfachleute
3	Bodenschutz	Bodenschutzfachstellen der Kantone (FABOs), BUWAL, Bodenkundliche Büros
4	Grundwasserschutz	Kant. Gewässerschutz-Fachstellen/-ämter, BUWAL, Hydrologiebüros
5	Fruchtfolgefleichen	Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Kant. Fachstellen für Raumplanung/Raumplanungsämter, Kant. Landwirtschaftsämter
6	Klimaschutz	BUWAL, Schweiz. Bauernverband (Branchenorganisation), Forschungsinstitutionen (CO ₂ -Problematik etc.)
7	Archäologie/Urgeschichte	KantonsarchäologInnen, Museen
8	Wald	BUWAL, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Kantonsforstämter, Forstorgane i.w.S., Hochschulinstitutionen (ETH, Universitäten etc.)
9	Landwirtschaft	Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Kant. Landwirtschaftsämter, Landwirtschaftliche Beratung, Landw. Forschungsanstalten
10	Geologie	BWG, kant. Fachstellen, Kantonsgeologen, Altlastenfachleute, Gewässerschutz/ Geologie/ Grundwasserbewirtschaftung
11	Hochwasserschutz	BWG, Naturschutz, Landwirtschaft, Kant. Fachstellen für Wasserbau, Fachbüros
12	Naturgefahren/ Rutschungen	Kant. Fachstellen 'Katastrophenschutz/Naturgefahren', Raumplanung, Verkehr (Bahnen, ASTRA, etc.), Fachbüros
13	Landschaftsschutz/LEK	BUWAL, Kant. Fachstellen Natur- und Landschaftsschutz, Natur- und Heimatschutzverbände, Kant. Raumplanungsämter
14	„Wasserschloss“ Schweiz	Bund, EU-Gremien, Land- und Forstwirtschaft, SVGW
15	Geländequerende Infrastrukturanlagen	ARE, ASTRA, BFE, andere Bundesämter, Kant. Raumplanungsämter, Planungsbüros, Bauherrschaften
16	Umweltdaten	BUWAL (envirocat), EU, OECD, Kantone, Umweltorganisationen, Umweltberatungsbüros
17	Bodenmechanik, Geotechnik	Hochschulen, Fachhochschulen, Schweiz. Geotechnische Kommission, Spezialisierte Ingenieur-Büros
18	Kulturtechnik, Meliorationen, Rekultivierungen	Meliorationsämter und -stellen bei Bund und Kantonen, Bodenschutzfachstellen, Ing.-Büros (Kulturingenieure, Geomatiker)
19	Luftreinhaltung	Luftreinhaltfachstellen Bund (BUWAL) und Kantone
20	Wissenschaft und Forschung	Hochschulen, Universitäten, Fachhochschulen und Forschungsanstalten im In- und Ausland

Stand der übrigen Teilprojekte

7. Metadatenbank

Ziele

Standardisierte Einbindung der (Dokumenten)-Meta-Datenbank der BGS und der FAL-Profile in die gemäss Geostrategie des Bundes vorgesehenen und für Nutzer allgemein zugänglichen Metadatenbanken (envirocat und/oder geocat).

Vorläufiger Projektstand

Auf Papier vorhandene analoge und digitale Bodenkarten sowie andere Boden-Dokumente sind über eine Metadatenbank (envirocat, geocat) bekannt und verfügbar zu machen: Erweiterungen zu ISO CORE 19115 (mit den 8 obligatorischen Attributen für die Metadatenbank) sind mit BGS/BUWAL und FAL in Planung.

Es wurden seitens der BGS beim BUWAL Erkundigungen eingeholt zwecks möglicher Überführung der vor einigen Jahren eingerichteten Literaturdatenbank der BGS von der Website www.soil.ch auf die Metadatenbank envirocat des BUWAL.

Aktuell geht es darum, abzuklären, welches die Möglichkeiten sind, diese Informationen auf den Umweltdatenkatalog envirocat zu überspielen. Eine wichtige Frage, die es zu lösen gilt, ist diejenige des verantwortlichen Administrators, der die ganze Metadatenbank betreut. Es ist wichtig zu wissen, dass in envirocat keine GIS-Oberfläche vorhanden ist, somit also auch keine Visualisierung möglich ist. Als Daten sind die Informationen zu Karten, zu Berichten, zu Bezugsquellen etc. vorhanden.

Durch die Aufnahme der BGS-Literaturdatenbank in den envirocat wären die Meta-Informationen zu Bodenkarten und anderer Boden-Literatur besser zugänglich und würden vermutlich auch besser beachtet.

Das im Projekt BI-CH erarbeitete Datenmodell für Bodenprofildaten ist so aufgebaut, dass alle in geocat und envirocat zwingend verlangten Informationen aus den einzelnen Profildaten extrahiert werden können. In welcher Form die Profile im geocat erscheinen werden, ist noch nicht entschieden (gesamthaft oder einzeln).

8. BIKS- Bodeninformations- und Koordinationsstelle

Ziele

Zur Sicherstellung der künftigen Datennutzung, des Datenaustausches, des Aufbaus und der Weiterentwicklung der Informatikmittel, vor allem aber auch zur Information und Koordination des Bereiches Bodendaten, wird eine zentrale Anlaufstelle benötigt. Diese Ansprüche sollten durch eine BIKS, d.h. eine Bodeninformations- und Koordinationsstelle abgedeckt werden.

Vorläufiger Projektstand

Konkrete Vorstellungen dazu bestehen noch nicht. Es wird eine wichtige Aufgabe für die Projektleitung und den Projektausschuss sein, im laufenden Jahr hierzu mögliche Lösungen aufzuzeigen. Vorarbeiten dazu sind im Rahmen des TP5 bereits erfolgt bzw. werden weiterentwickelt.

Das ursprünglich vorgesehene Teilprojekt 'Koordiniertes Vorgehen BI-CH und NABODAT / CH-Boden-Schadstoffdatenbank' (TP6) wurde gestrichen; Federführung und Koordination liegen beim NABO.

Teil III: Synthese

9. Was hat BI-CH 2003 bewirkt?

Aufgrund grosser Veränderungen betreffend die Nutzung des Bodens im nationalen und internationalen Kontext sind auch die Ansprüche an Bodendaten vielfältiger geworden.

Nationale Entwicklungen:

Widersprüchliche Entwicklungen in der Landwirtschaft (Oekologisierung / Extensivierung kontra ökonomischer Druck auf die Landwirtschaft) und in der Siedlungsentwicklung (Baudruck in den Gemeinden, viele Kantone stehen vor einer Einzonungswelle) stehen an.

Internationale Entwicklungen:

Als 'Wasserschloss Europas' könnten der Schweiz durchaus Nutzungsänderungen bevorstehen; die Klimaschutzpolitik und die CO₂-Senkenproblematik bedeuten auch für die Schweiz das Aufkommen neuartiger Fragestellungen und damit verbunden - für den Bereich Boden - den Bedarf nach mehr und genaueren Bodendaten.

Gleichzeitig wurde in der Schweiz das grösste Zentrum für Bodenkartierung (innerhalb der FAL) aufgehoben; diese Forschungsanstalt hatte auch die Koordination und Weiterentwicklung der Methoden wahrgenommen. Wie eingangs erwähnt, müssen dort wertvolle alte Daten aufgearbeitet, gesichert und verfügbar gemacht werden.

In diesem grossen Spannungsfeld zwischen der Aufarbeitung alter Daten, Erarbeitung eines modernen Bodendatensystems, Erkennen neuer Anwenderkreise und dem Aufbau einer Informations- und Koordinationsstelle bewegt sich das Projekt Bodeninformation Schweiz BI-CH.

Die drei abgeschlossenen Teilprojekte waren von der Aufgabenstellung her bewusst unterschiedlich ‚scharf‘ definiert.

Die Aufgaben für die Teilprojekte 1 ‚Archivierung alter Daten‘ und das TP5 ‚Datenmodell Profil‘ waren klar fassbar. Beim Leitfaden (TP3) hingegen bedurfte es einer Öffnung des ‚Kartierungs-Blickfeldes‘, um die breite Ausrichtung der gestellten Aufgabe erfassen und festhalten zu können, was unzweifelhaft gelang.

10. Kommunikation und Koordination

Wie eingangs erwähnt, waren die verschiedenen Teilprojekte aufeinander abzustimmen, da sie thematisch eng miteinander zusammenhängen. Diese Abhängigkeiten bedingten einen hohen Koordinations- und Kommunikationsaufwand auf verschiedenen Ebenen:

projektintern

- Intensive Kommunikation und Koordination nach innen mit Auftragnehmern, Projektausschuss, Begleitgruppe QS und Auftraggeber.

projektextern

- Koordination und Austausch mit NABO, envirocat und FAL
- Kommunikation zu anderen Bundesstellen durch Miteinbezug von VertreterInnen in der Begleitgruppe QS aus ARE, BLW, FAL, swisstopo (L+T).

11. Standards

Analog zu den Umsetzungsmassnahmen der Geostrategie des Bundes (wie z.B. die Förderung von Richtlinien und Standards), gilt es bestehende Standards anzuwenden oder neue zu schaffen. In der nachfolgende Tabelle sind die technischen und organisatorischen Standards zusammengefasst .

Tabelle 4: Organisatorische und technische Standards im BI-CH

Funktion	Organisatorischer Standard	Technischer Standard
sichern	Bodendokumente und Bodenkarten in Metadatenbank (envirocat, geocat) zentralisiert ablegen (*)	- ISO CORE 19115, obligatorische Metadaten (*) - definiertes Bodendatenset ,Profil‘
sichten/ prüfen	Prozessempfehlungen für Abläufe zur Aufarbeitung alter / neuer Profildaten - wann sind welche Checks erforderlich? (Plausibilitätsprüfung, Übersetzung); - was ist automatisierbar, was ist pedologische Expertenarbeit? (*)	Pedologische Werkzeuge (standardisierte Plausibilitätstests, Übersetzungsschlüssel, etc.) (*)
nutzen	Grundlage für Nutzung schaffen (*) Standardisierte systemneutrale Datenablage; Austausch und Datenveredelung via zentralen Datenhub (*)	Datenmodell BI-CH in UML (modellbasierte Methode : erleichtert Kant. Erweiterungen) - Datenmodell BI-CH in INTERLIS 2 mit XML-Schema (systemunabhängiger Datentransfer, einfache Implementierung in GIS) - Definierte Boden-Datensets für andere Anwendungsgebiete (*) - Datenmodell 'Fläche' (*) - Werkzeuge für thematische und kartographische Auswertungen (= Datenveredelung) (*)

(*): Projekte noch im Gang oder für 2004/05 vorgesehen.

Durch Standardisierung werden...

- **...Grundlagen für homogene, austauschbare Daten geschaffen:**

Anstelle der Programmierung einer proprietären Datenbank ist im Projekt BI-CH ein in INTERLIS beschriebenes Datenmodell für die Bodenkartierung erarbeitet worden. INTERLIS ist der schweizerische Standard (SNV-Norm), um Geoinformationen zu modellieren, in geographischen Informationssystemen (GIS) zu implementieren sowie zwischen diesen auszutauschen. Dieser INTERLIS-Mechanismus ermöglicht es unter anderem, dass dezentral gehaltene Daten über ein zentrales Portal bezogen werden können und auch über Intranet und Internet ausgetauscht werden können (siehe auch unten die Grundsätze organisatorischer Art) .

- **...Freiheiten bezüglich (Methoden,) Technik und Systemen gewährt:**

Dank des standardisierten INTERLIS-Mechanismus kann jeder Partner (Verwaltungsstellen, private Büros, etc.) grundsätzlich diejenige Technik bzw. diejenige Software einsetzen, welche für ihre Aufgabe am besten passt. Dadurch wird Innovation gefördert und Flexibilität erreicht. Diese Freiheiten führen zur Wahl der wirtschaftlichsten Methode bzw. des wirtschaftlichsten Systems.

12. Nutzen

Ganz allgemein betrachtet, sparen alle Beteiligten in irgendeiner Form Ressourcen. Wer, wo, welchen konkreten Nutzen hat, wird aus Tab. 5 auf der nächsten Seite ersichtlich. Dabei ist zu erwähnen, dass Kantone ohne Bodeninformationssystem sicher mehr vom Projekt BI-CH profitieren können, als Kantone, die schon ein System besitzen. Mit der rasanten Entwicklung in der Informatik sind ältere Ablagesysteme (evtl. ohne übersichtliches Datenmodell) nicht technologie – bzw. systemneutral. Dank der modellbasierten und systemneutralen Methode des Datenmodells 'Profil' können Kantone (mit bestehendem System) mit relativ wenig Aufwand an den Datenhub ,andocken' und mit Hilfe von kantonalen Erweiterungen ihre Spezialitäten beibehalten.

Tabelle 5: Nutzen für Kantone und Bund

Funktion	Ziel	Nutzen für Kantone	Nutzen für BUWAL
sichern	Sicherung alter Bodendaten	<ul style="list-style-type: none"> - Ausschöpfung (Valorisierung) früherer Investitionen - wertvolle Daten werden zugänglich und verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausschöpfung (Valorisierung) früherer Investitionen - wertvolle Daten werden zugänglich und verfügbar
	Übersicht über Publikationen / Daten	<ul style="list-style-type: none"> - Zentrale Informationsquelle für Bodendaten und -karten 	<ul style="list-style-type: none"> - Nationale Übersicht
	Moderne Ablage	<ul style="list-style-type: none"> - Einfachere Weiterbearbeitung / Nutzung 	<ul style="list-style-type: none"> - Ermöglicht Wertschöpfung / Veredelung der Daten
sichten	Werkzeuge für Aufarbeitung alter Profilblätter	<ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsame Erarbeitung (dank fachlichem Austausch, Vergrösserung von Know-how) - Homogene Daten 	<ul style="list-style-type: none"> - Homogene Daten
nutzen	Leitfaden - Werkzeuge für Planung und Nutzung von Bodendaten, Neue Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentationshilfe und Planungsinstrument amtsintern, kantonsintern - Unterstützung für neue Erhebung/ Nutzung von Bodendaten - Gibt den Bodenschutzfachstellen mehr ‚Gewicht‘ 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachliche Unterstützung für Bildung von Koalitionen mit anderen Bundesämtern - Synergien
	BIKS 2004/05	<ul style="list-style-type: none"> - Ansprechstelle, Information, Koordination 	<ul style="list-style-type: none"> - Ansprechstelle, Information, Koordination, schweizerischer Überblick
	Gemeinsames Datenmodell (in INTERLIS) Detailbodenkartierung 2003 'Profil'	<ul style="list-style-type: none"> - Bezug homogener Daten - Langfristige Nutzbarkeit - Koordinierte Datenverwaltung - Auswertungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Internationale Abkommen: Lieferung homogener Daten
	Datenmodell 'Fläche' 2004/05	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterte, kartographische und thematische Auswertungen (Verknüpfung mit Höhenmodell, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> - Auf nationaler/regionaler Ebene: kartographische / thematische Auswertungen - Auf internationaler Ebene: do. gemäss Vorgaben internationaler Abkommen und Verpflichtungen.

13. Förderung der Nachfrage nach Bodendaten

Die Förderung der Nachfrage nach Bodendaten kann bedeuten:

- Förderung der Nachfrage nach **existierenden** Daten via
 - Metadatenbank (Übersicht)
 - Verfügbarkeit von aufgearbeiteten, modern abgelegten, nutzbaren Daten
- Förderung der Nachfrage nach **neuen** Daten

Für neue Erhebungen unterscheiden wir die **Planungsphase** und die **Realisierungs/Umsetzungsphase**.

Für die **Planung** wichtig sind:

- Argumentarium 'Wozu Bodendaten?', Aufzeigen neuer Anwenderbereiche (TP3)
- Verbindende und verbindliche gesetzliche Grundlagen (für 2007 vorgesehen: gesetzliche Grundlage AV betreffend Datenbasis zu 'Grund und Boden')
- Bildung von Koalitionen mit anderen Fachbereichen

für die **Realisierung/Umsetzung** wichtig ist:

- eine standardisierte, moderne Datenablage und – nutzung
- eine standardisierte Anwendungs-Anleitung

Einige Vorschläge, wie die Nachfrage nach Bodendaten gefördert werden kann:

- Die synoptische Tabelle der Nachfrageprofile/Kurzbeschreibungen ist weiter zu bearbeiten und zielgerichtet auszuwerten.
- Die neu ausgemachten Akteur-/Nutzergruppen sollen kontaktiert und sensibilisiert werden; der Nutzen und die lokale/regionale Verfügbarkeit von Bodendaten ist auf geeignete Weise darzustellen (Gespräche mit Fachorganisationen).
- Es ist ein Marketingkonzept für Bodendaten zu erarbeiten.
- Die BGS soll (zusammen mit dem BUWAL) eine Informations- und Koordinationsstelle für erste Kontakte/Anfragen betreiben (provisorische BIKS). Diese (zentrale) Anlaufstelle könnte Auskunft geben über Vorhandensein und Verfügbarkeit von bereits bestehenden Bodendaten; sie erteilt auch Auskünfte, wie und durch wen in einem bestimmten Gebiet neue Bodendaten beschafft werden können.
- Eine Informationstagung soll für die 'neuen' Akteur-/Nutzergruppen organisiert werden
- Ein Faltblatt zum Thema Bodendaten soll erarbeitet und breiter verteilt werden.
- Übersetzungsarbeit muss geleistet werden, damit die Akteur-/Nutzergruppen die Bodendaten richtig verstehen/interpretieren und anwenden können.

Teil IV: Ausblick, Perspektiven

14. Umsetzungskonzept BI-CH 04

Ziele und Strategien für die Realisierung von BI-CH

Allgemeine Zielsetzung:

- Sichere und verbesserte Nutzung der mit grossen Investitionen der öffentlichen Hand erhobenen Bodendaten und Bodenkarten
- Lenkung der künftigen Ressourcen im Bereich Bodendaten und Bodenkarten auf ein vielfältig und gemeinsam nutzbares Angebot an Bodeninformation zugunsten einer breiten Anwenderschaft.

Technische Ziele

- Per Ende 2004 ist die Möglichkeit zur Datenaufnahme früher erhobener Daten, der Datentransfer und die Datensicherung von Bodenprofildaten (aus Bodenkartierungsprojekten) und deren Ablage in einem 'zugriffsoffenen' Datenbanksystem (Datenhub) auf operationeller Ebene unter Anwendung von INTERLIS-Tools sichergestellt, ebenso wie der Datentransfer aus bestehenden Datenbanken in den gemeinsamen Datenhub und umgekehrt aus dem Datenhub zu den Nutzern.
- Zum gleichen Zeitpunkt sind die Metadaten dieser Bodenprofildaten und allfälliger weiterer Daten (z.B. Literaturdatenbank der BGS) in die gemäss Geostrategie des Bundes vorgesehenen Metadatenbanken (envirocat und/oder geocat) abgelegt und für Nutzer zugänglich.

Organisatorisches Ziel

- Die für die Realisierung des Projektes Bodeninformation Schweiz BI-CH notwendigen Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten (BGS/BUWAL) sowie eine entsprechende Organisationsstruktur zur Sicherstellung der Datennutzung, des Datenaustausches, Aufbau und Weiterentwicklung der notwendigen Informatikmittel etc. unter Einbezug der involvierten Bundesinstitutionen (Verwaltung und Forschungsanstalten etc.), der Kantone und allfälliger anderer Partner sind definiert.

Strategie

aufbauend auf Geostrategie des Bundes 2003

Teilstrategien:

- Basierend auf den Ergebnissen von BI-CH 03, das heisst auf dem Konzept zur Datenerhebung –überprüfung und –ablage (TP1), dem neu entwickelten Datenmodell in INTERLIS (TP5) und dem Leitfaden zur nutzerorientierten Erhebung und Anwendung von Bodendaten (TP3) wird die **Sicherung und digitale Ablage der Daten** ab analogen Datenformaten **operationell** umgesetzt.

- Zu diesem Zweck werden nebst den auf dem Software-Markt erhältlichen **Schnittstellen vom Datenmodell BI-CH** (basierend auf DS6 resp. FAL'97) zu gängiger Geo-Software (INTERGRAPH, ESRI etc.) auch Schnittstellen zu bereits bestehenden Datenbanken erstellt
- Auf Papier vorhandene und digitale Bodenkarten sowie andere Boden-Dokumente sind über eine **Metadatenbank** (envirocat, geocat) bekannt und verfügbar zu machen: Erweiterungen zu ISO CORE 19115 (mit den 8 obligatorischen Attributen für die MetaDB) sind mit BGS/BUWAL und FAL zu planen
- Es ist eine **konkrete Organisationsstruktur** im Sinne einer 'gemischtwirtschaftlichen' Beteiligung am Projekt und einem entsprechenden Finanzierungsmodell sowie der Urheber- und Nutzungsrechte zu definieren und zu kreieren. Partner sind an Bodendaten interessierte Organisationseinheiten des Bundes, der Kantone und allenfalls private Interessierte.
- Es ist eine **zentrale Anlaufstelle** (vorerst in provisorischer) Form als BIKS (Bodeninformations- und Koordinationsstelle) zu schaffen.

Tabelle 6: Konkrete Massnahmen und Aufträge

Handlungs-Bereich, Teilprojekt	Massnahmenbereich	Konkreter Auftrag / konkrete Massnahmen
Organisation PL	Projektleitung, Koordination der neuen Aktivitäten innerhalb BI-CH, und Koordination nach aussen	Leitung und Koordination nach innen und aussen zu NABODAT, FAL (MetaDB), envirocat/geocat, KOGIS, BGS-GS; Projekt -Ausschuss, Begleitgruppe QS, Kantone (FABOS) Coaching Informatikprojekte (PE)
Technologie TP2	Datenzugang öffnen	Auf Papier vorhandene und digitale Bodenkarten und andere Boden-Dokumente sind über Metadatenbank (envirocat, geocat) bekannt und verfügbar machen: Erweiterungen zu ISO CORE 19115 (mit den 8 obligatorischen Attributen für die MetaDB) mit BGS/BUWAL (und FAL) planen
Organisation TP4	Bezeichnen einer BIKS und Ausstatten mit den erforderlichen Kompetenzen und Ressourcen	Koordination mit BGS-GS; Verantwortlichkeit für die Pflege der Datenmodelle (Profile, andere) festlegen
Methoden TP7	Prozess Empfehlungen: Technische Anleitung	Definierte Abläufe für Aufarbeitung der Profilblätter unterschiedlichen Alters, inkl. Erarbeiten von Übersetzungsschlüsseln, Plausibilitätstests, etc. inhaltliche und formale Qualitätsanforderungen an Daten
Methoden TP8A	Datenaustausch (mit BI-CH-Datenmodell)	Bereinigung und Test des BI-CH-Datenmodells (Standard-Datensatz, optionale/obligatorische Attribute); Applikationen für Ein- /Ausgabertools, in Koordination mit FAL, (WSL) und Kantone (FABOS)
Technologie TP8B	Infrastruktur und Betrieb 'Datenhub'	Miete der Infrastruktur 'Datenhub' (Geodatenserver), inkl. Betrieb, Updating Software, etc.

Handlungs-Bereich, Teilprojekt	Massnahmenbereich	Konkreter Auftrag / konkrete Massnahmen
Technologie TP8C	Konfiguration Datenhub	Applikation/Schnittstelle auf Geoserver Einmalige Kosten
Technologie TP8D	Schnittstellen von BODAT, IS-Boden, weitere(?) zu Datenhub	Schnittstellen konfigurieren oder programmieren
Technologie TP8E	DM BI-CH, Profile' Applikation	Individuelle Applikation für DM BI-CH, inkl. automatisierbare Qualitätsprüfungen, Visualisierung, Bilder.....evtl. basierend auf bestehenden Applikationen
Inhalte	(Kantonale) Erweiterungen bei Datenmodell 'Profile'	Erweiterungen dank modellbasierter Darstellung (relativ einfach)
Inhalte TP9	Datenmodell Flächendaten	Entwicklung Datenmodell für Flächendaten, evtl. basierend auf bestehenden Applikationen
Inhalte TP10	Förderung Nachfrage für Bodendaten	<ul style="list-style-type: none"> - Gespräche mit Fachorganisationen führen;., potentielle, neue Nutzergruppen eruieren - Argumentarium für Verwaltung und Politik (Kommunikation nach Innen und nach Aussen). - Vorschläge erarbeiten, wie die Daten für die einzelnen Anwendungsgebiete verständlicher und nutzergerechter aufbereitet werden können. - Vorschläge umsetzen z.B. in verbindliche Darstellungsformen
Flankierende Massnahmen TP11	Finanzierungsmodell und Rechte an Informatik-Entwicklungen und Bodendaten (inkl. Programmpflege)	Konzipierung eines Finanzierungsmodells für beteiligte Partner: <ul style="list-style-type: none"> - Geoserver Betrieb/Unterhalt - Datenbehandlung / Produktion Klärung der Urheber- und Nutzungsrechte an Informatiklösungen und -weiterentwicklungen und an den Daten selbst (Pflichtenheft)
Technologie TP 12	Daten veredeln	Kartographische und thematische Auswertungen, Verknüpfungen mit GIS
Methoden TP13	Datensicherung alter Bodendaten nach standardisiertem Ablauf (Technische Anleitung)	Aufarbeitung (Übersetzung und Verifizierung) alter Profilblätter durch pedologische Fachpersonen (15'000 - 20'000 Profilblätter)
Flankierende Massnahmen	Erweiterte Bedürfnis-Umfrage	Umfrage zu Bedürfnis und zu erfüllende Randbedingungen der Nutzer (alle Kantone und andere Nutzer)

15. Mögliche Basis für die Zusammenarbeit und die Kostenteilung

Bei den meisten der Hauptaufgaben in Tab.7 handelt es sich um Projekte, die sowohl für den Bund als auch den Kantonen nützlich sind. Neben dem Nutzen für die verschiedenen Partner, wie er in Tab.5 zusammengestellt wurde, ist in der untenstehenden Tab. 7 eine mögliche Verteilung von Einsatz und Gewinn dargestellt.

Tabelle 7: BI-CH: Mögliche Basis für Zusammenarbeit und Kostenteilung

Partner	Einsatz	Gewinn
Bund BUWAL	<ul style="list-style-type: none"> • Geld • BI-CH-Datenmodell • Sachwissen Umweltbeobachtung 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf digitale Bodendaten für schweiz. Umweltbeobachtung und internationale Abkommen • Metadaten für envirocat/geocat
Bund FAL	<ul style="list-style-type: none"> • Aufarbeiten, Teil-Digitalisierung und Scannen von Profildaten • Generierung von Metadaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückfluss der vollständig digitalisierten Profilinformationen von Kantonen • Zugriff auf digitale Bodendaten im Datenhub
Bund WSL	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Verfügungstellen von Daten Waldprofile WSL zwecks Digitalisierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf digitalisierte Waldprofildaten anderer Produzenten • Zugriff auf digitale Bodendaten im Datenhub
Kantone FABOs	<ul style="list-style-type: none"> • (Rest-)Digitalisierung der Profildaten und Eingabe in Datenhub 	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf Software und Tools zur Datenverwaltung und Datennutzung • Zugriff auf digitale Bodendaten im Datenhub

16. Projekt BI-CH- Organisation

Team 'Projekt – Ausschuss':

Teammitglieder (5):

Name	Amt/Firma	VertreterIn	Weitere Funktion
Achermann Matthias	Bodenschutz LU	BGS (Vorstand)	Teamleitung
Knecht Marianne	Ambio GmbH		Projektleitung
Reutter Brigitte	BUWAL (IKUB):	Auftraggeber	
Borer Franz	Bodenschutz SO	Kantone (AG 'Boka Kantone')	
Ehrenberg Philippe	SwissPhoto; früher swisstopo	Management / Verwaltung	

Team 'Qualitäts-Sicherung QS':

Teammitglieder (8):

Name	Amt/Firma	VertreterIn	Weitere Funktion
Babey Anne	ARE	Raumentwicklung	
Balanche Robert	swisstopo (AV)	Interlis	
Candinas Toni	BLW	Landwirtschaft	
Clément Jean-Pierre	BUWAL	Bodenschutz Bund	
Gratier Michel	Protection sol VD	Cantons	
Knecht Marianne	Ambio GmbH		Projektleitung
Lüscher Peter	WSL	Forstwirtschaft	
Weisskopf Peter	agroscope FAL	Landw. Forschungsanstalten	

Auftragnehmer

TP1: Archivierung

Arbeitsgemeinschaft:

Adalbert Pazeller, *Büro für Agrarökologie, Richterswil*, Milan Petrasek / Andreas Ruef,
Ing. Büro Ruef, Egg

TP3: Leitfaden

Claude Lüscher

ARCOPLAN Lüscher, Pfister + Partner, Ennetbaden

TP5: Datenmodell

Claude Eisenhut

Eisenhut Informatik AG, Jegenstorf

Schlussberichte zu den Teilprojekten

Die Schlussberichte zu den drei Teilprojekten TP1, TP3 und TP5 sind unter www.soil.ch als pdf-Dateien verfügbar.

Dank

Allen, die mit Anregungen, Ideen und kritischem Mitdenken zum bisherigen guten Verlauf dieses vielschichtigen Projektes beigetragen haben, möchte ich danken.

Den Auftragnehmern Claude Eisenhut, Claude Lüscher, Adalbert Pazeller, Milan Petrsek und Andreas Ruef danke ich für die engagierte und angenehme Zusammenarbeit, für ihre fachlich kompetenten Beiträge und Ideen und für die zukunftsorientierten Überlegungen.

Ganz besonders danken möchte ich dem Projektausschuss für die sehr motivierte und engagierte Arbeit im Team, namentlich:

Brigitte Reutter, die das Projekt BI-CH als BUWAL-Vertreterin stets sachkundig und wohlwollend zugleich begleitet hat, und immer wieder bewirken konnte, dass sich Türen für das Weiterkommen dieses Projektes geöffnet haben.

Matthias Achermann, Präsident der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz (BGS), der diese als Auftragnehmerin und Vertragspartnerin des BUWAL im durch ihn geleiteten Projektausschuss sachkundig vertreten hat.

Franz Borer, der bereits zur Initiierung des Projekt BI-CH massgeblich beigetragen hat. Mit seiner langen Erfahrung im Bereich Boden hat er wertvolle fachliche Beiträge und Ideen für die Umsetzung beigesteuert. Er hat zudem mehrere Berichte sorgfältig und kompetent redaktionell bearbeitet.

Philippe Ehrenberg, der aus dem Fachbereich der Amtlichen Vermessung grosse Erfahrung für den Aufbau komplexer Strukturen und für Managementfragen mit eingebracht hat. Dank seiner Anregungen und richtungsweisenden Inputs hat sich das Projekt BI-CH angelehnt an die Geostrategie des Bundes entwickelt. Seine kritische Durchsicht der Berichte war sehr wertvoll.

Mein herzlicher Dank geht weiter an:

- die BGS-Unter-Arbeitsgruppe 'Bodenkartierung Kantone' für ihre weiterführenden und koordinierenden Diskussionen; damit konnten die Ziele des Projektes vielen Nutzern in den Kantonen vermittelt und gemeinsame Vorgehensstrategien diskutiert werden.
- die Fachpersonen aus der Begleitgruppe Qualitätssicherung, die mir im persönlichen Gespräch und bei Sitzungen mit Ratschlägen geholfen haben.
- die abtretende Präsidentin der BGS, Catherine Strehler, die die Anliegen dieses Projekts stets mit Überzeugung gegen aussen vertreten hat.
- das BUWAL, Sektion 'Umweltbeobachtung' und Sektion 'Boden und allgemeine Biologie' für das Vertrauen und die finanzielle Unterstützung.

Marianne Knecht, Projektleiterin BI-CH