



---

UMWELTDIREKTIONEN

**KABO ZCH**

**Gemeinsame Bodenüberwachung  
der Zentralschweizer Kantone**

**Kurzfassung Detailkonzept**

# KABO ZCH

## Gemeinsame Bodenüberwachung der Zentralschweizer Kantone

### Auftraggeber

Zentralschweizer Umweltdirektorenkonferenz (ZUDK)

### Mitwirkende

#### Kantonale Fachstellen

Bruno Mathis, AfU Zug (Projektleiter)

Alexander Imhof, AfU Uri (stv. Projektleiter)

Katrin Bircher, AfU Nidwalden

Peter Inhelder, AfU Schwyz

Alain Schmutz, ALU Obwalden

David Widmer, UWE Luzern

#### Experten

Reto Giulio Meuli, ART Reckenholz, NABO

Daniel Zizek, ART Reckenholz, NABO

Fabio Wegmann, BAFU (NABODAT)

#### Autoren

Jiri Presler (Projektleiter, BABU GmbH)

Petra Reichard (BABU GmbH)

Jörg Meyer, NIUTECH AG (Ansprechperson Bodenanalytik)

Zürich, 26. August 2009

Detaillkonzept KABO ZCH\_V2\_090826.doc

BABU GmbH Büro für Altlasten, Boden und Umwelt

Rautstrasse 13  
8047 Zürich  
Tel 043 311 10 40  
Fax 043 311 10 41  
babu@babu.ch  
www.babu.ch

## Vorwort

"In der Schweiz gibt es keine chemisch völlig unbelasteten Böden mehr." Dieser Satz aus dem Bericht Umwelt Schweiz 2009 des BAFU lässt aufhorchen. Am stärksten belastet sind Gärten, Parks und Grünanlagen. Die Belastungen des Bodens nehmen auch sonst laufend zu: Bodenverluste durch Bautätigkeit, physikalische Schäden durch Verdichtungen und Erosion, und durch verschiedene Nutzungen wie Pistenplanien, künstliche Beschneigung, lokale Übernutzungen entstehen weitere Beeinträchtigungen der Bodenfruchtbarkeit.

Viele dieser Belastungen lassen sich später nicht mehr reparieren, wie dies z.B. bei der Luft und beim Wasser möglich ist. Deshalb läuten Bodenschützer die Alarmglocke viel früher als andere. Das Vorsorgeprinzip ist hier besonders wichtig, weil es anstrebt, Schäden nicht erst entstehen zu lassen, sondern sie möglichst früh zu erkennen und zu vermeiden. Sind sie trotzdem entstanden, sollten sie ebenfalls möglichst rasch erkannt werden, um Massnahmen dagegen ergreifen zu können. Das ist der Zweck der in der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vorgeschriebenen Bodenüberwachung. Zuständig dafür sind die Kantone.

In den Zentralschweizer Kantonen wurde die Bodenüberwachung bisher unterschiedlich gehandhabt. Ein Handlungsbedarf ist aber bei allen Kantonen gegeben. Mit dem vorliegenden "Detailkonzept Kantonale Bodenüberwachung Zentralschweiz" ist die Grundlage für eine koordinierte, optimierte und gezielte Bodenüberwachung in der ganzen Zentralschweiz geschaffen worden. Der Boden wird in Zukunft nicht in jedem Kanton separat oder gar nicht, sondern in allen sechs Kantonen nach einem gemeinsamen und aufeinander abgestimmten Konzept überwacht werden - ähnlich, wie dies bereits bei der Luft geschieht. Dieses Vorhaben ist ambitiös und setzt den zweifellos vorhandenen Zusammenarbeitswillen in der Zentralschweizer Umweltdirektorenkonferenz (ZUDK) voraus.

Das vorliegende Detailkonzept des Kantonalen Bodenüberwachungskonzepts der Zentralschweiz - KABO ZCH - ist der Start zu einem einheitlichen und kostengünstigen, aber konsequenten Bodenschutz in allen sechs Kantonen der Zentralschweiz. Allen Beteiligten, die dies ermöglicht haben, möchte ich im Namen der ZUDK herzlich danken für ihr grosses Engagement und wünsche dem Vorhaben alles Gute und dem Boden nur das Beste.

Umweltfachstellen der Zentralschweiz



Dr. Gérald Richner  
Leiter Amt für Umwelt Nidwalden



## Abkürzungen

FABO	Fachstelle Bodenschutz
FABO ZCH	Fachstellen Bodenschutz der Zentralschweizer Kantone
KABO	Kantonale Bodenüberwachung
KMSOIL	Wissensplattform Boden
LZM	Langzeitmonitoring
NABO	Nationales Bodenbeobachtungsnetz
NABODAT	Nationale Bodendatenbank des Bundes und der Kantone
ThU	Thematische Untersuchung(en)
VBBo	Verordnung über Belastungen des Bodens
ZCH	Zentralschweiz
ZUDK	Zentralschweizerisch Umweltdirektorenkonferenz

## Erläuterungen zu verwendeten Fachbegriffen

Fachbegriffe	Erläuterungen
Auffälliger Boden / Standort	Ein Boden / Standort gilt als "auffällig", wenn 2/3 eines VBBo-Richtwerts überschritten werden.
Belasteter Boden / Standort	Ein Boden / Standort gilt als "belastet", wenn ein VBBo-Richtwert überschritten wird und/oder die Bodenfruchtbarkeit langfristig beeinträchtigt ist.
Boden	Als Boden gilt nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können.
Bodenbelastung, biologisch	Als "biologische Bodenbelastungen" werden die Auswirkungen von physikalischen und/oder chemischen Bodenbelastungen auf die im Boden lebenden Organismen bezeichnet.
Bodenbelastung, chemisch	Chemische Veränderungen der natürlichen Beschaffenheit des Bodens.
Bodenbelastung, physikalisch	Physikalische Veränderungen der natürlichen Beschaffenheit des Bodens.
Bodenbeobachtung	Beobachtung der "normalen" Bodenbelastungen an repräsentativen Standorten durch den Bund (NABO).
Bodenfruchtbarkeit	Die Bodenfruchtbarkeit erfasst den natürlichen, standorttypischen Gesamtzustand eines Bodens inklusive seiner Bodenfunktionen im Naturhaushalt. Sie ist nicht zu verwechseln mit den eng gefassten, agronomischen Begriffen Produktivität und Ertragsfähigkeit.
Bodenfunktion	Unverzichtbare Funktionen des Bodens für das pflanzliche, tierische und menschliche Leben auf der Erde: Regelungsfunktion, Lebensraumfunktion, Produktionsfunktion und kulturelle Funktion.
Bodenmonitoring	Zusammenfassender Begriff für Bodenüberwachung und Bodenbeobachtung.
Bodenüberwachung	Überwachung von vermuteten oder erwiesenen erhöhten Bodenbelastungen sowie Erfassung von lokalen und regionalen Eigenheiten durch die Kantone (KABO).
Bodenverdichtung	Erhöhung der Lagerungsdichte des Bodens. Im vorliegenden Detailkonzept wird davon ausgegangen, dass die Bodenverdichtung anthropogen verursacht ist.
Langzeitmonitoring (LZM)	Im vorliegenden Detailkonzept bezieht sich der Begriff "Langzeitmonitoring" auf die Untersuchung von Standorten nach VBBo. In der Regel werden die Standorte nur einmalig untersucht (Belastungsermittlung). Beim Bedarf kann sich jedoch auch eine zeitlich wiederholende Untersuchung der gleichen Standorte ergeben – was eher dem Begriff "Monitoring" entspricht.

Punktdaten	Daten, die einem bestimmten Ort mittels Koordinaten zugeordnet werden können, z.B. Bodenprofile oder Bohrungen. Im vorliegenden Detailkonzept werden auch Beprobungsflächen nach VBBo (10 x 10 m bzw. 20 x 20 m) als "Punktdaten" bezeichnet.
Qualitativer Bodenschutz	Schutz des Bodens vor chemischen, physikalischen und biologischen Bodenbelastungen.
Quantitativer Bodenschutz	Hauptziel ist eine haushälterische Bodennutzung. Schutz der Bodenfläche, Vermeidung von Bodenverlusten durch menschliche Eingriffe, aber auch durch Naturereignisse.
Themenspezifische Untersuchung (ThU)	Im vorliegenden Detailkonzept werden als "themenspezifische Untersuchungen" Felduntersuchungen und Studien bezeichnet, die in erster Linie der Abgrenzung von Belastungsgebieten dienen. Sie sind mit dem Langzeitmonitoring eng verknüpft.
VBBo-Prüfwert (PW)	Bodenbelastung, bei welcher nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und Mensch gefährdet werden.
VBBo-Richtwert (RW)	Bodenbelastung, bei der nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Bodenfruchtbarkeit langfristig beeinträchtigt wird.
VBBo-Sanierungswert (SW)	Bodenbelastung, bei der die aktuelle Nutzung als gesundheitsgefährdend zu beurteilen ist.

## Kurzfassung

Der Boden stellt, sowie die Luft und das Wasser, für das Leben auf der Erde eine unentbehrliche Grundlage dar. Er dient Tieren und Pflanzen als Standort, filtert Schadstoffe aus dem Regenwasser und der Luft, speichert Niederschläge und produziert Futter- und Nahrungsmittel.

Auf dem Boden abgelagerte Elemente und Stoffe werden in-situ umgewandelt, gespeichert oder in tiefere Schichten verfrachtet. Durch einen übermässigen Stoffeintrag sowie durch physikalische Belastungen, z.B. durch Befahrung mit Maschinen, kann der Boden so verändert werden, dass seine essentiellen Funktionen im Naturhaushalt nicht mehr gewährleistet sind. Permanente Bodenverluste, z.B. infolge der Beanspruchung durch Bauten und Anlagen, entziehen dem Menschen, aber auch Tieren und Pflanzen, die Lebensgrundlage.

Hinsichtlich des Bodenschutzes, ist die Kenntnis des aktuellen Bodenzustandes eine unentbehrliche Voraussetzung für die Ermittlung eines Handlungsbedarfs sowie zur Konzipierung und Umsetzung von wirksamen und nachhaltigen Bodenschutzmassnahmen. Dies sicherzustellen, ist Aufgabe der Bodenüberwachung.

Während der Bund die langfristige Entwicklung der Hintergrundbelastungen verfolgt - Nationales Bodenbeobachtungsnetz (NABO) - konzentrieren sich die Kantone gemäss Art. 4 der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö) in erster Linie auf die Überwachung von belasteten und gefährdeten Böden - Kantonale Bodenüberwachung (KABO).

Um Synergien effizient zu nutzen und das Know-how optimal einzusetzen, haben die kantonalen Bodenschutzfachstellen der Zentralschweiz (FABO ZCH) beschlossen, eine gemeinsame Bodenüberwachung (KABO ZCH) zu realisieren. Mit dem vorliegenden Detailkonzept wird eine wichtige Grundlage für die Umsetzung der KABO ZCH bereitgestellt.

Das Detailkonzept wurde durch ein externes Fachbüro in enger Zusammenarbeit mit den kantonalen Bodenschutzfachstellen und unter Einbezug eines Experten des NABO erarbeitet. Die ZCH-Kantone konnten ihre organisatorischen und technischen Anliegen anlässlich von vier halbtägigen Workshops in das Detailkonzept einbringen.

Im vorliegenden Bericht folgt auf einer eingehenden Ist-Zustand-Analyse aufbauend, das eigentliche Detailkonzept für die KABO ZCH, das aus einer Kombination von Langzeitmonitoring (LZM) und themenspezifischen Untersuchungen (ThU) besteht. Mit Vorschlägen für die Realisierung der ersten Untersuchungsrunde im Jahr 2010 wird das Detailkonzept konkretisiert.

Gemäss Detailkonzept sind die Hauptziele der KABO ZCH die Identifizierung und Abgrenzung von Bodenbelastungsgebieten. Ein Gebiet bzw. Fläche wird als Bodenbelastungsgebiet bezeichnet, wenn auffällige<sup>1</sup> und belastete Standorte besonders häufig vorkommen.

Im Detailkonzept werden Belastungsgebiete im Sinne des Bodenschutzes als "überwachungsbedürftig" klassiert, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

---

<sup>1</sup> Im Detailkonzept wird ein Standort als "auffällig" bezeichnet, wenn die Belastung zwischen 2/3 RW und RW liegt oder wenn kein Richtwert vorhanden ist, aber angenommen werden kann, dass die Bodenfruchtbarkeit langfristig nicht gewährleistet ist.

1. Ein Gebiet, welches aufgrund der Messwerte zwar (noch) keine Anhäufung von auffälligen und belasteten Standorte aufweist, aber, aufgrund von Analogieschlüssen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dass die Bodenbelastung mittelfristig derart zunimmt, dass die Bodenfruchtbarkeit langfristig nicht gewährleistet werden kann.
2. In einem Gebiet ist die Belastungsquelle nicht unterbunden und aufgrund der aktuellen Belastung kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährdet ist.
3. Ist die Belastungsquelle unterbunden, kann ein Belastungsgebiet als "überwachungsbedürftig" erklärt werden, wenn die vom Boden ausgehende Belastung Schutzgüter gefährden kann.
4. Es wurden Massnahmen in einem Belastungsgebiet getroffen, deren Erfolg überwacht werden muss.

Die KABO ZCH ist auf belastete und gefährdete Böden fokussiert, demzufolge erfolgt die Evaluation der themenspezifischen Untersuchungen sowie auch der Langzeitmonitoringstandorte in Abhängigkeit von einer bekannten oder vermuteten Belastungsursache.

Für die Identifizierung und Abgrenzung der Belastungsgebiete werden relativ viele Messwerte benötigt. Daher schlägt das Detailkonzept reduzierte und günstige Untersuchungsmethoden vor - erst wenn ein bestimmtes Belastungsgebiet überwacht werden muss, ist eine detaillierte, der jeweiligen Fragestellung angepasste Untersuchung angezeigt.

Jährliche Auswertungen, die zur Gestaltung und Priorisierung der jeweils kommenden KABO ZCH Runden dienen, gewährleisten eine hohe Flexibilität der Bodenüberwachung (Abbildung A). Nach Abschluss der jeweiligen KABO ZCH Runde werden Teilberichte zum Langzeitmonitoring und den themenspezifischen Untersuchungen verfasst. Das Gesamtprojektmanagement erstellt ein Synthesebericht, in dem die jeweils kommende KABO ZCH Runde vorgestellt und die geplanten Untersuchungen begründet werden. Anlässlich von zwei Workshop entscheiden die FABO ZCH welche der vorgeschlagenen Untersuchungen effektiv auszuführen sind.

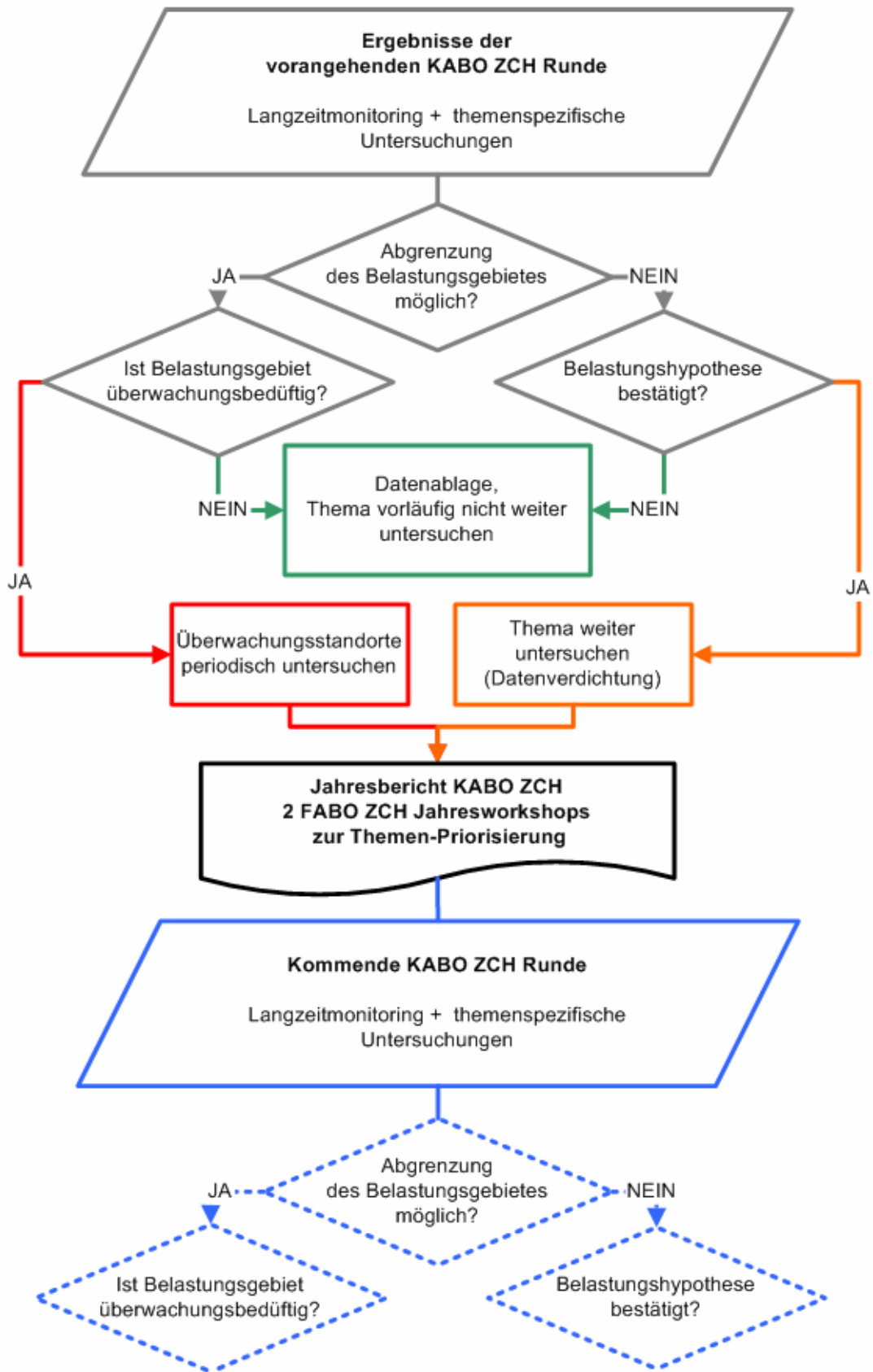
Die Fragen, die bei der Planung der kommenden KABO ZCH Runde jeweils beantwortet werden müssen, sind:

- Wurden die für die Untersuchung aufgestellten Belastungshypothesen durch die Ergebnisse bestätigt?
- Ist die Datenbasis ausreichend, um ein neues Belastungsgebiet zu identifizieren und abzugrenzen?
- Hat die Bodenüberwachung eines bestimmten Belastungsgebietes die erwünschten Ergebnisse bereits erbracht oder muss sie weiter fortgesetzt werden?
- Müssen neue Belastungsgebiete überwacht werden?
- Sind die Untersuchungsprioritäten noch aktuell oder müssen sie neu definiert werden?

Die überkantonale KABO ZCH benötigt eine effiziente, und einfach zugängliche Datenverwaltung. Das Detailkonzept schlägt vor, die Punkt-Bodendaten (Analyseergebnisse und Messwerte) in der neu erstellten Bodendatenbank des Bundes und der Kantone (NABODAT) zu verwalten. Flächendaten werden nach jeder KABO

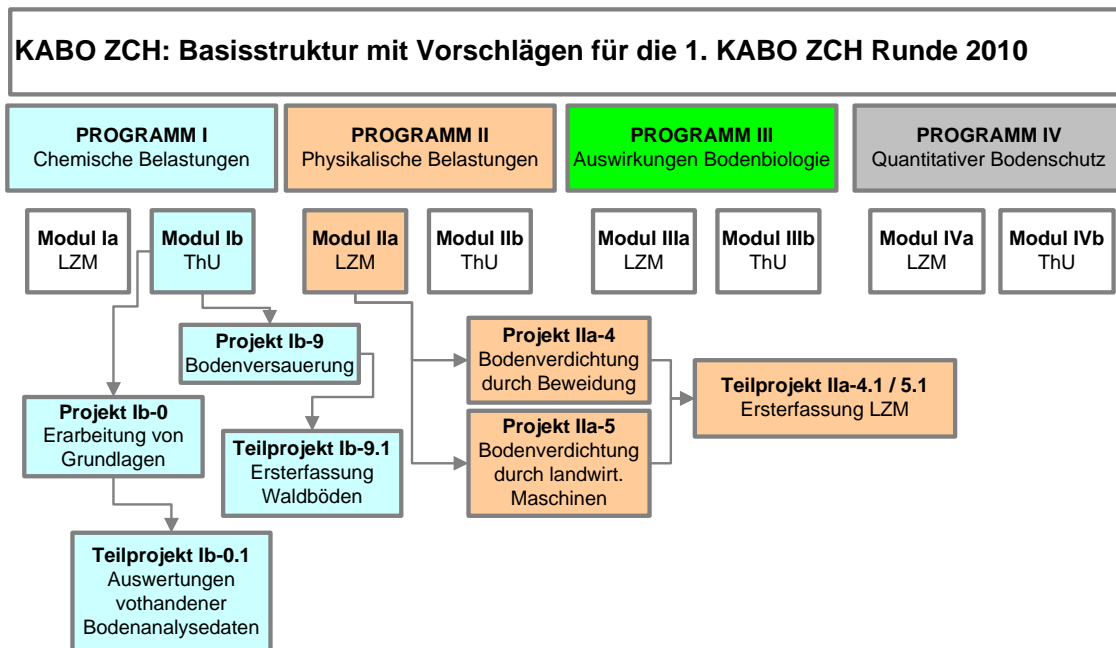


ZCH Runde aufgearbeitet und den Interessenten auf dem KMSOIL-Server des Bundes und/oder auf dem ZUDK Portal zur Verfügung gestellt.



**Abbildung A: Rollende Planung und Ausführung der KABO ZCH**

Die KABO ZCH wird in Programme, Module, Projekte und Teilprojekte strukturiert (Abbildung B). Auf diese Weise können nicht nur die Untersuchungen sondern auch die aufgedeckten Lücken und Defizite den einzelnen Bausteinen der KABO ZCH zugeordnet werden, um später gezielt bearbeitet werden zu können.



**Abbildung B: Bausteine der KABO ZCH**

Im Detailkonzept werden drei verschiedene Varianten für die Organisation der KABO ZCH diskutiert:

- Die Gesamtvergabe des Projektes an ein externes Fachbüro.
- Die Vergabe des Gesamtprojektmanagements an ein externes Fachbüro – getrennt von der technischen Ausführung, die auf andere Fachbüros vergeben wird.
- Die interne Übernahme des Gesamtprojektmanagements durch die FABO ZCH und die Vergabe der technischen Ausführung an externe Fachbüros.

Für die KABO ZCH wird mit einem Jahresbudget von rund CHF 100'000 (exkl. MWSt.) gerechnet. Die Verteilung der Kosten unter den ZCH-Kantonen erfolgt nach dem ZUDK-Kostenverteilungsschlüssel, der auch bei anderen überkantonalen Projekten verwendet wird.

Für die erste KABO ZCH Runde 2010 werden die folgenden Projekte vorgeschlagen:

- Langzeitmonitoring: Erste Untersuchung von Bodenverdichtungen auf rund 15 von insgesamt 36 im Detailkonzept evaluierten Standorten
- Themenspezifische Untersuchung: Auswertung der aktuell in der ZCH vorhandenen Bodenanalysedaten, um Defizite und Lücken zu ermitteln
- Themenspezifische Untersuchung zur Versauerung von Waldböden

Die Projektskizzen für die erwähnten Untersuchungen liegen im Detailkonzept vor.