Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Nationale Bodenbeobachtung Schweiz – Instrument zur Früherkennung (nicht) nachhaltiger Bewirtschaftung

Reto Giulio Meuli

6. Dezember 2011

Nationale Bodenbeobachtung
Observatoire national des sols
Osservatorio nazionale dei suoli
Swiss Soil Monitoring Network

Agroscope

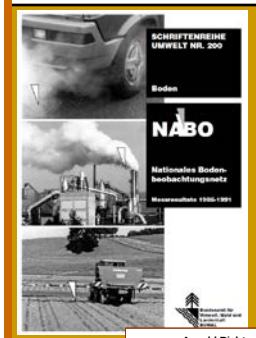
Agenda

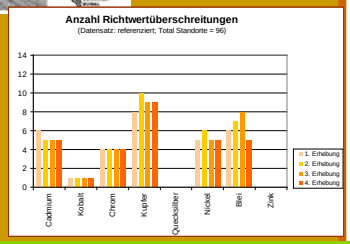
- NABO-Konzept & Produkte
- Resultate der Bodendauerbeobachtung
  - Direktes Monitoring
  - Indirektes Monitoring (Modelling)
  - Bodeninformation (Mapping)
- Zukünftige Herausforderungen
- Fazit

Konzept und Produkte

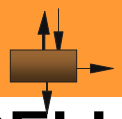
Direktes Monitoring

MONITORING

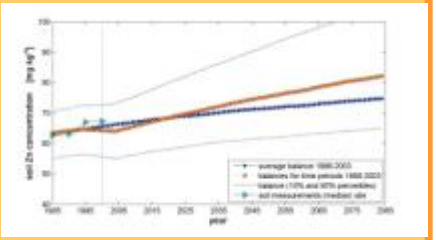




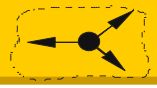
Indirektes Monitoring



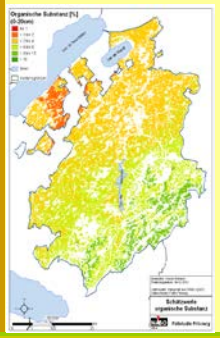
MODELLING

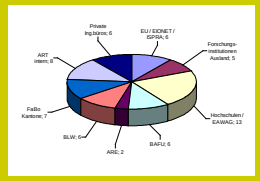


Bodeninformation Schweiz



MAPPING





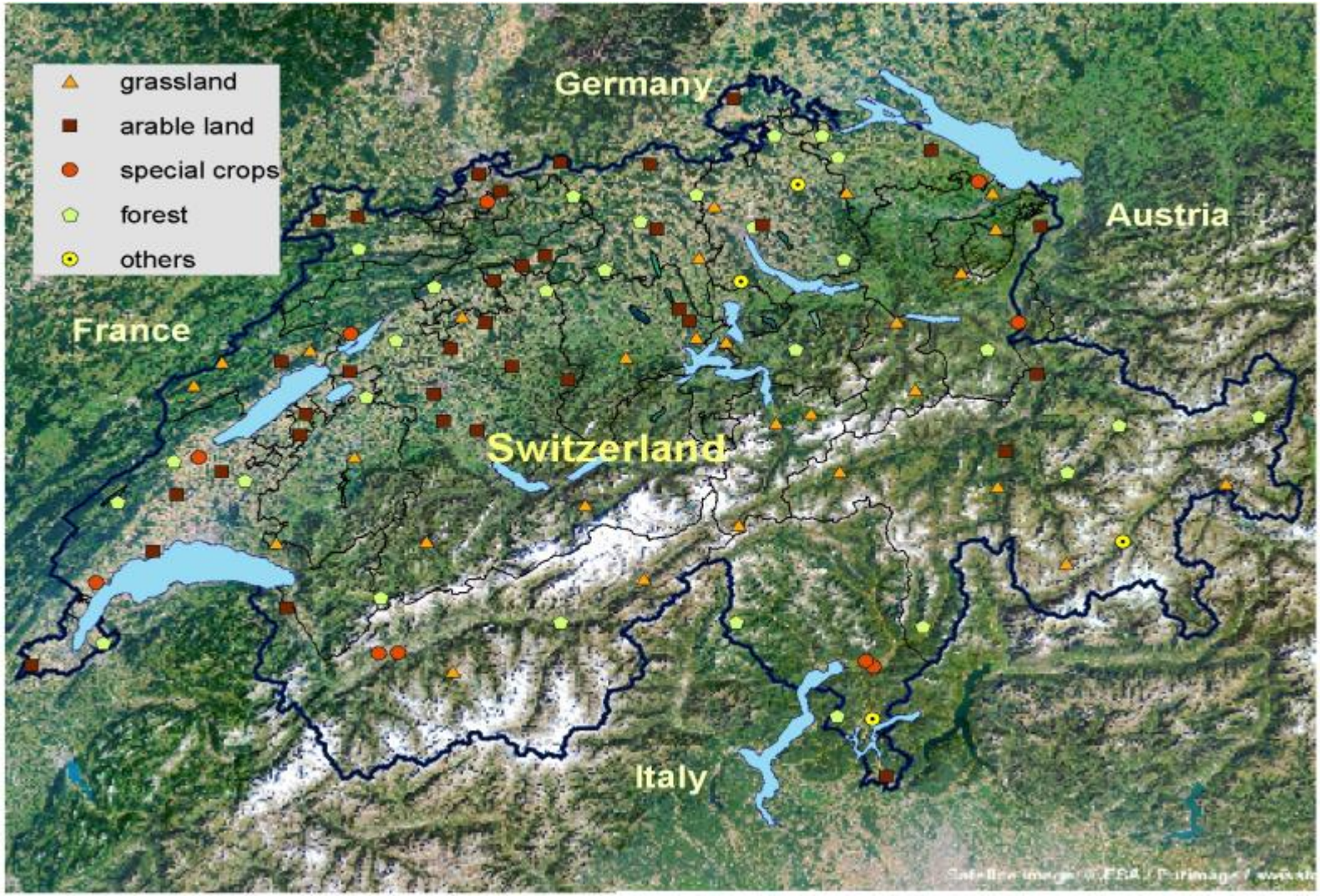
NABO-Service

Nationale Bodenbeobachtung
Observatoire national des sols
Osservatorio nazionale dei suoli
Swiss Soil Monitoring Network

Agroscope

Direktes Monitoring

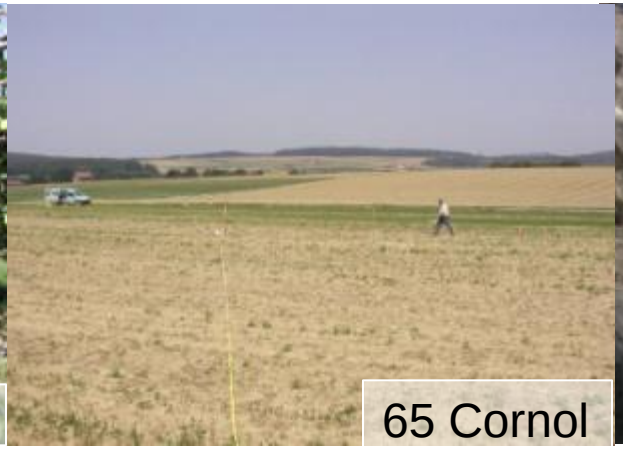
Konzept – Referenz Standorte

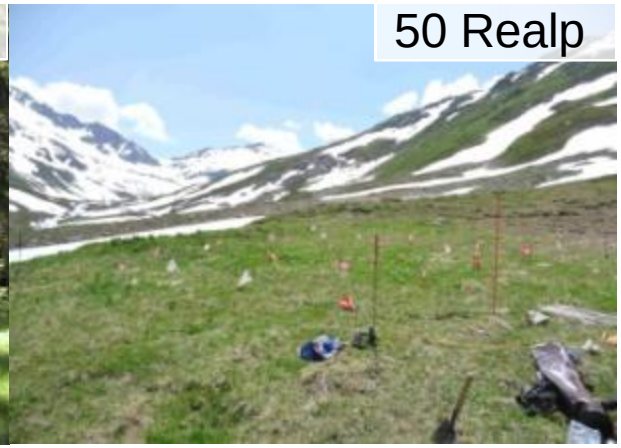


Agroscope

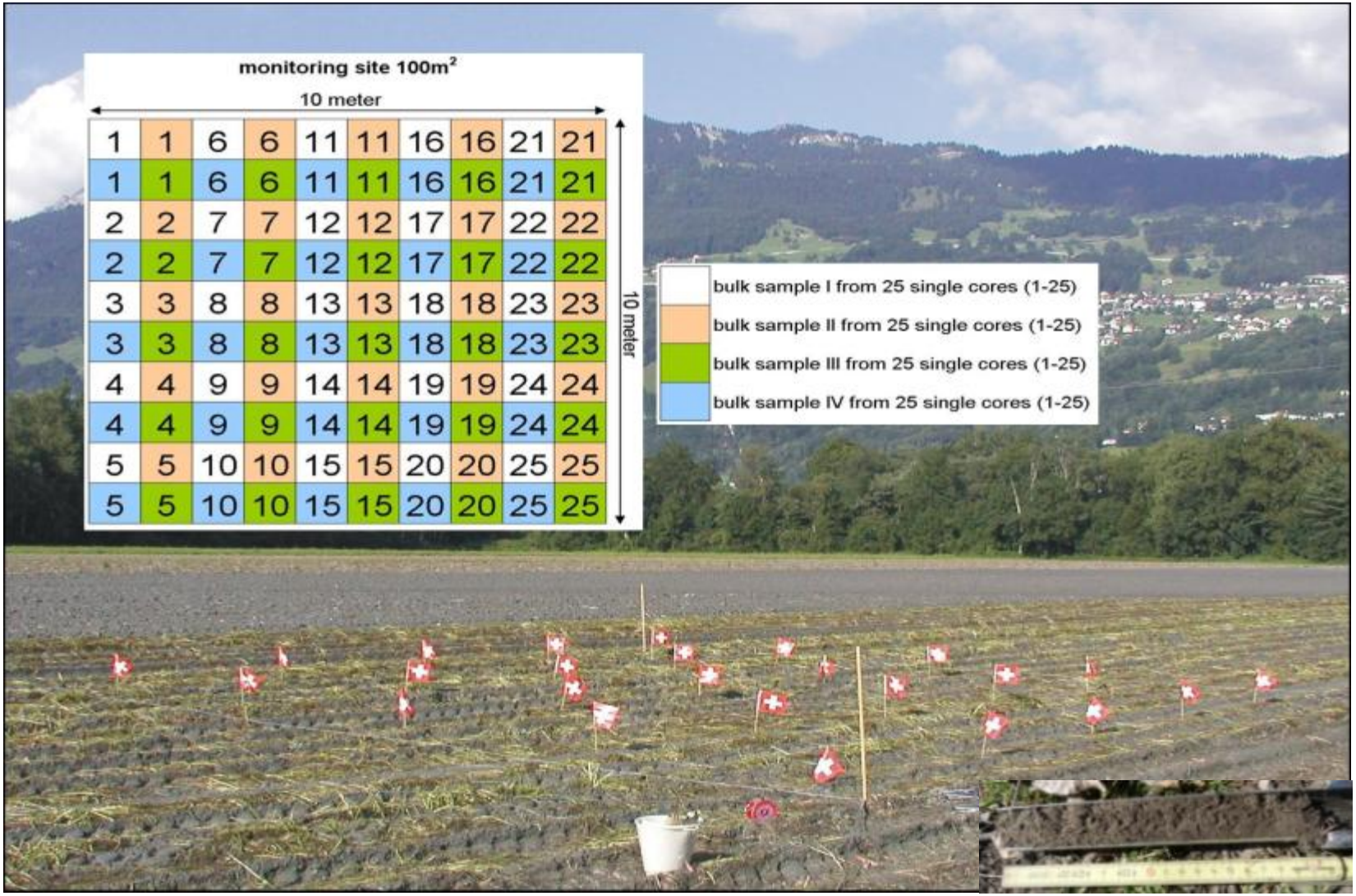
NABO

Impressions of the NABO reference sites





Konzept – Probenahme Design



Tiefe 0 – 20 cm

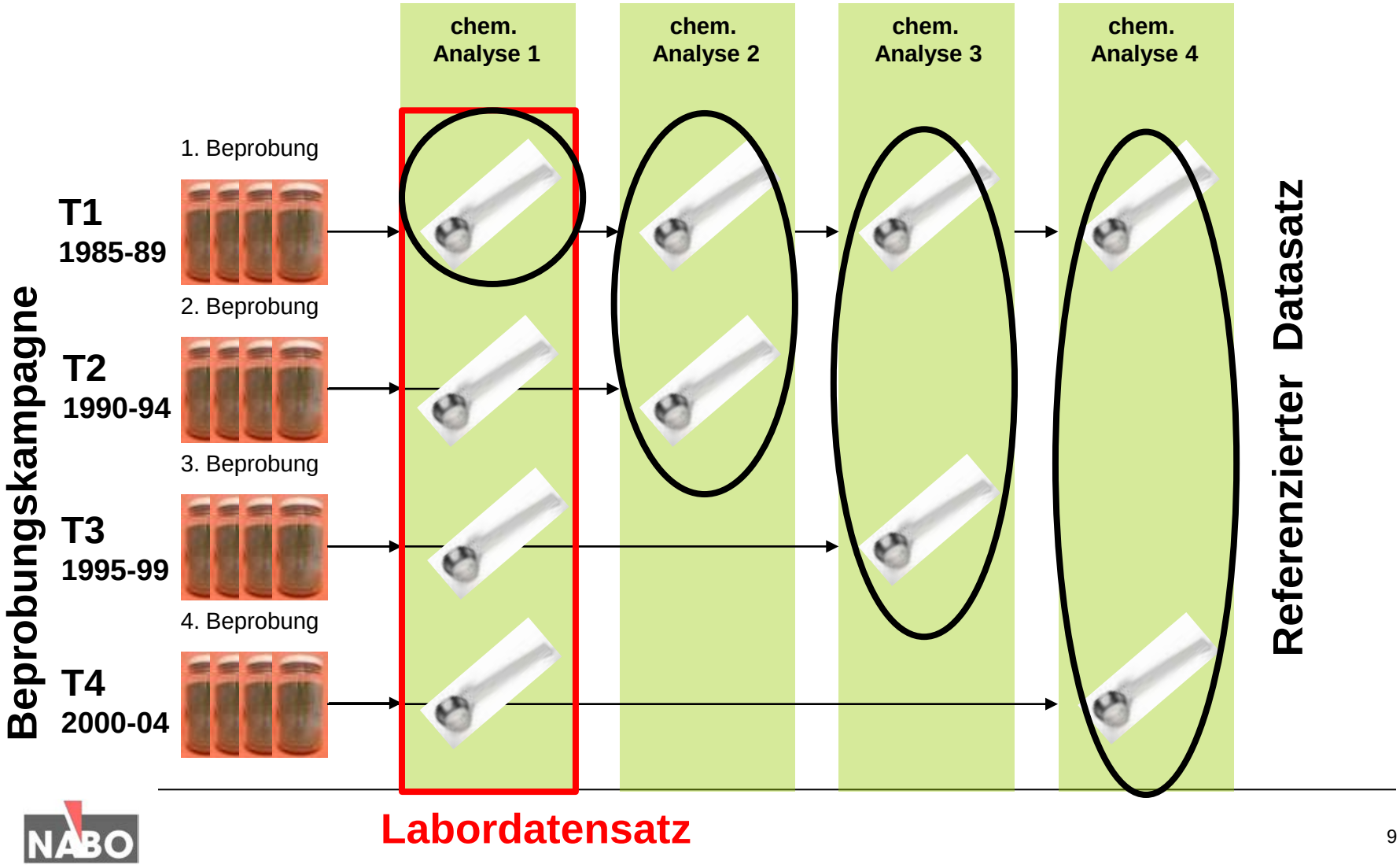
Agroscope

NABO

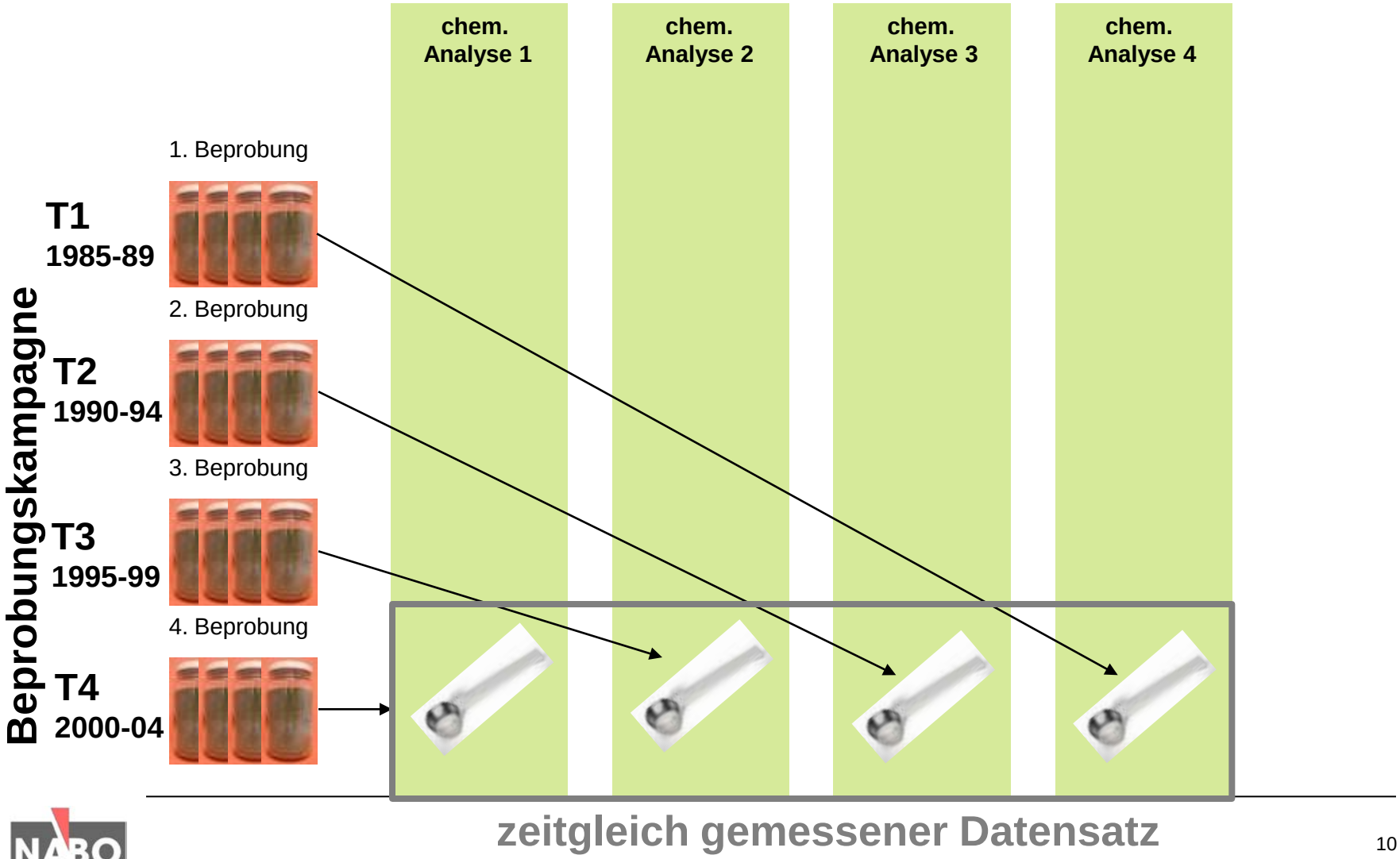
Bodenprobenarchiv

Archivproben seit 1985
- 105 Monitoring Standorte
  - 5 Jahreszyklus
    - 4 Mischproben

Referenzierung der chemischen Analysen



Referenzierung der chemischen Analysen ff

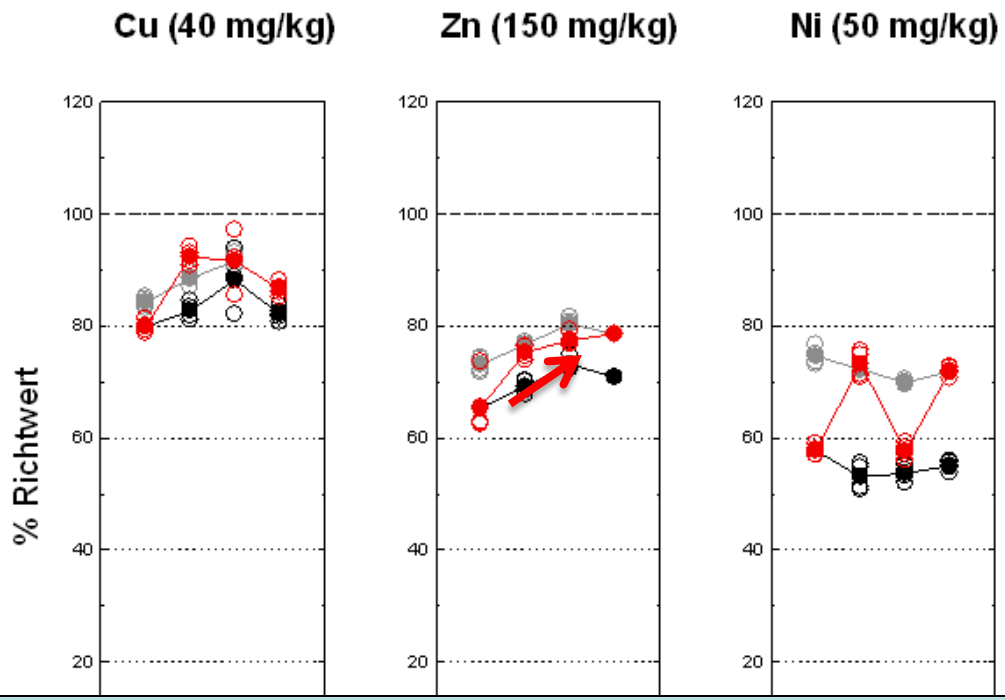


Ergebnisse nach 15 Jahren Beobachtung

- zeitgleich gemessen (nach der 4. Erhebung)
- gestaffelt gemessen (referenziert mit Proben der 1. Erhebung)
- Labordatensatz

74 Mörschwil / Beggetswil SG, Grasland intensiv, 1988 - 2003

anorganische Schadstoffgehalte 0-20 cm in % vom Richtwert (RW mg/kg)

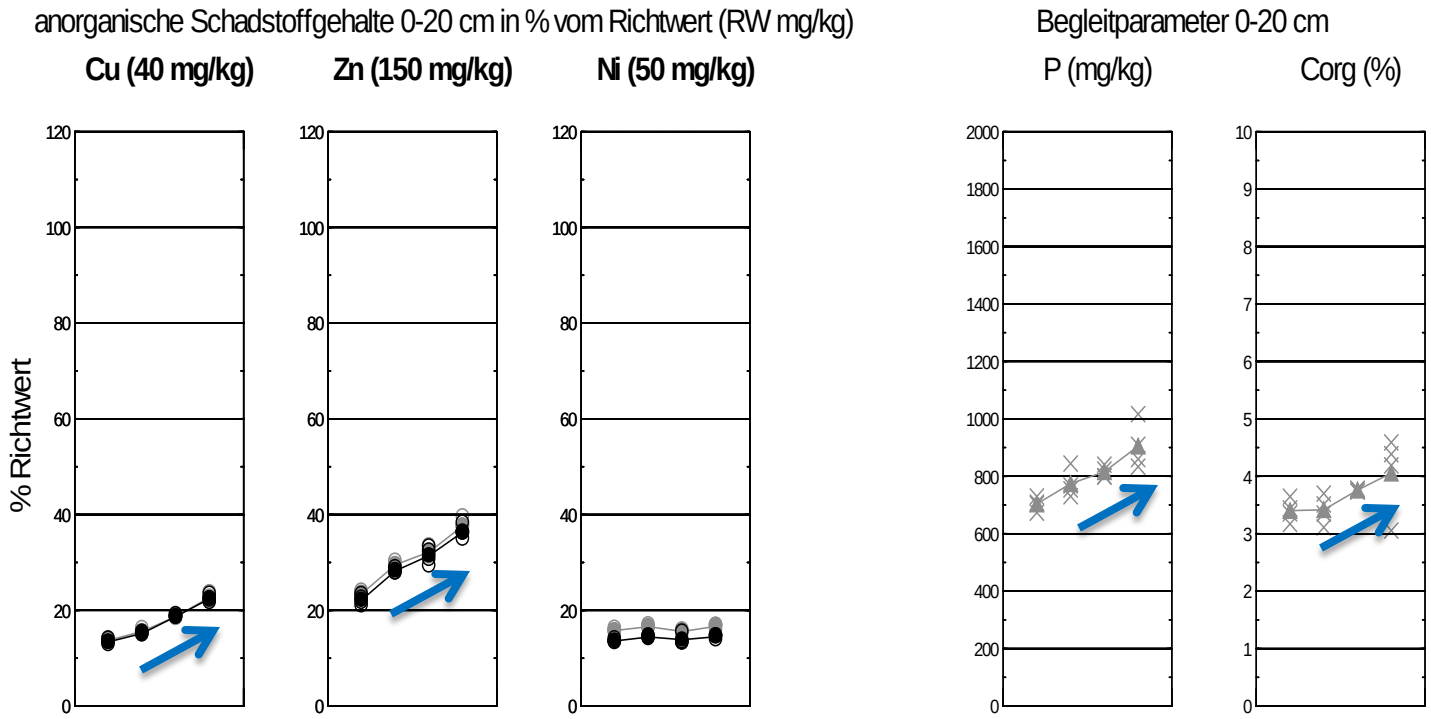


Labordatensatz: Interpretation Zeitreihe Zn → starke Zunahme

Ergebnisse nach 15 Jahren Beobachtung

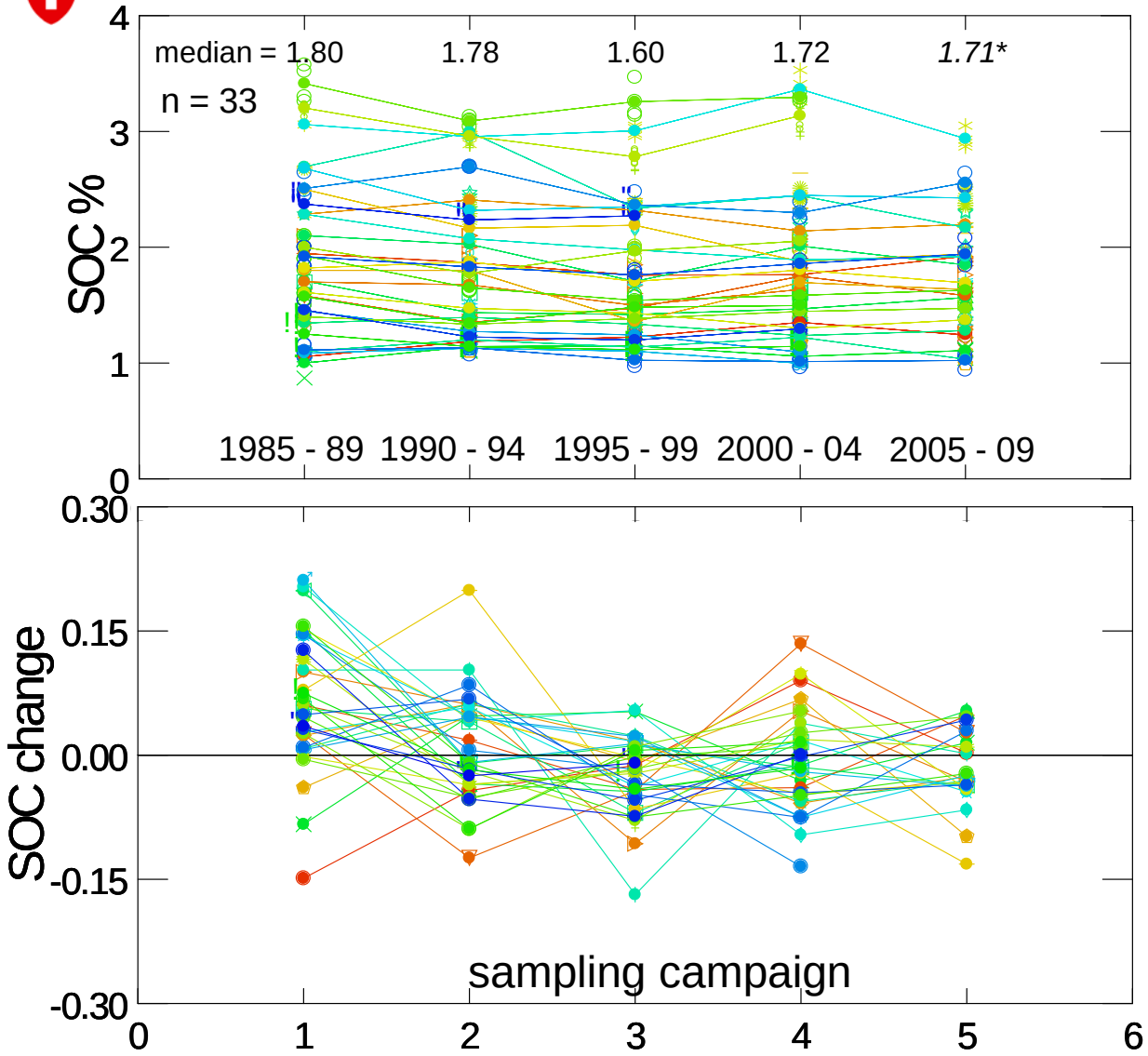
- zeitgleich gemessen (nach der 4. Erhebung)
- **gestaffelt gemessen (referenziert mit Proben der 1. Erhebung)**

60 Entlebuch / Ebnet LU, Grasland intensiv, 1988 - 2003



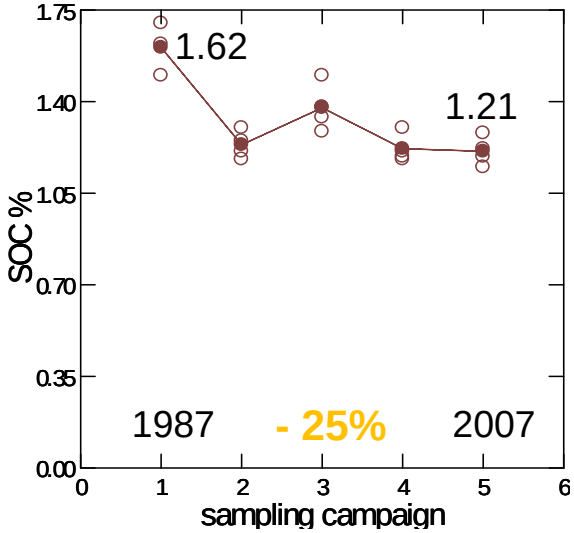
→ Hinweis auf effektiven Trend vorhanden

Arable land - SOC concentration 0 – 20 cm

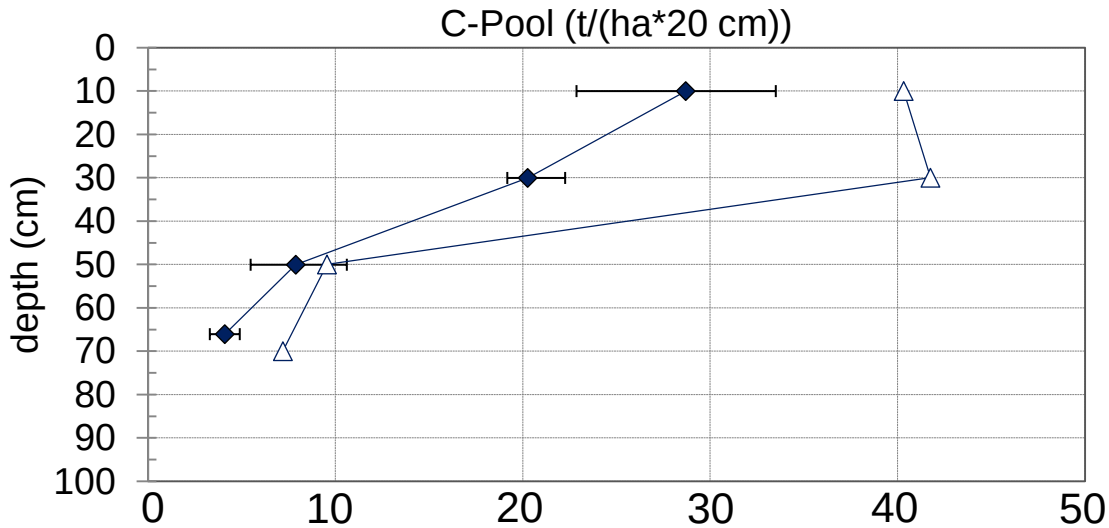


➢ **no trend**

Wartau: (forest →) arable land → vegetable gardening



- ca.1930: forest → arable land
- 1930-87: arable land (crop rotation incl. meadow) organic & mineral fertiliser
- >1987: vegetable gardening mineral fertiliser only



C-Pool t/ha

2011 **56.9**

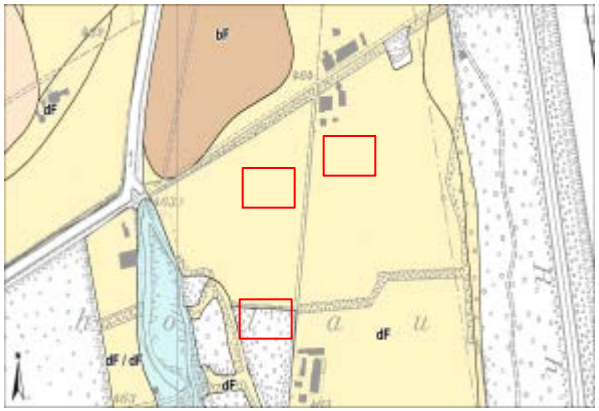
- 42 t/ha

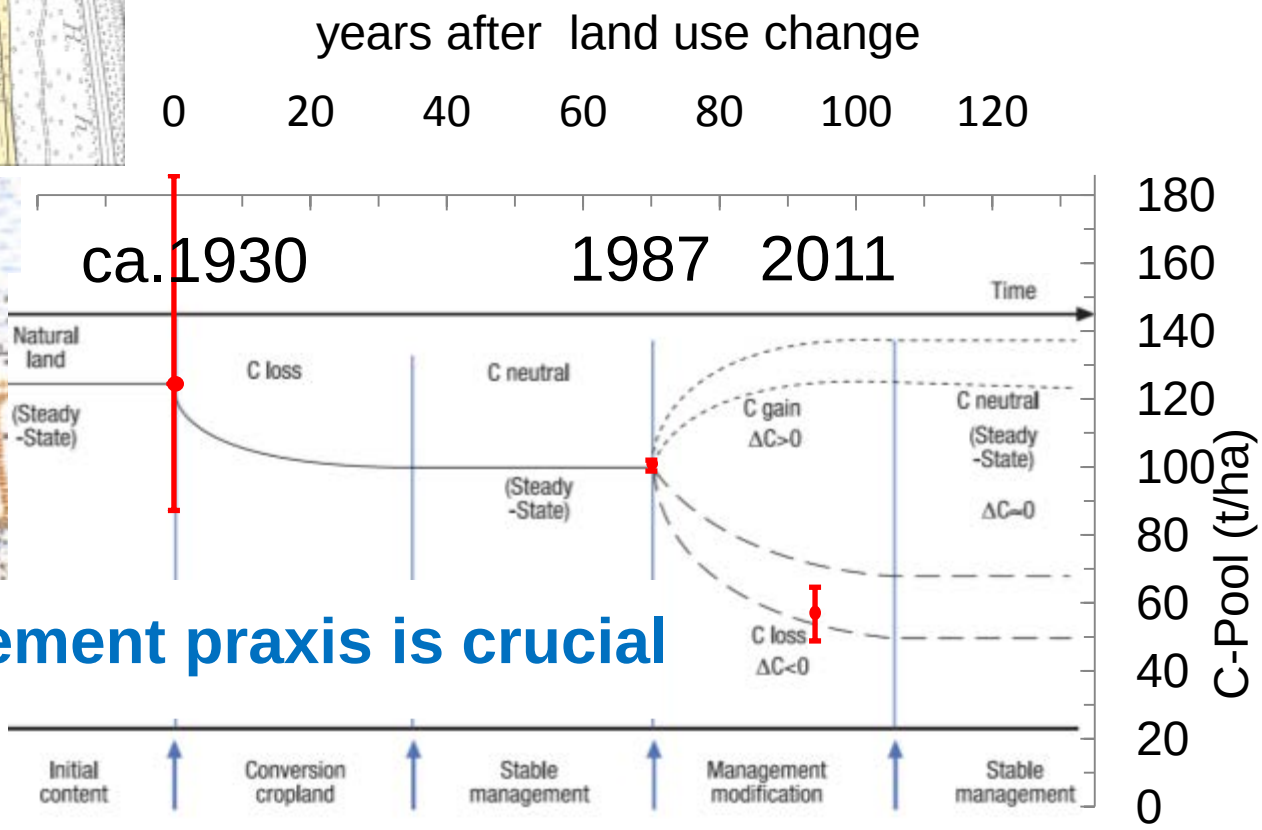
1987 98.9

loss: 1.75 t/ha*y

Geiger & Kieser, 2011

Wartau: forest → arable land → vegetable gardening





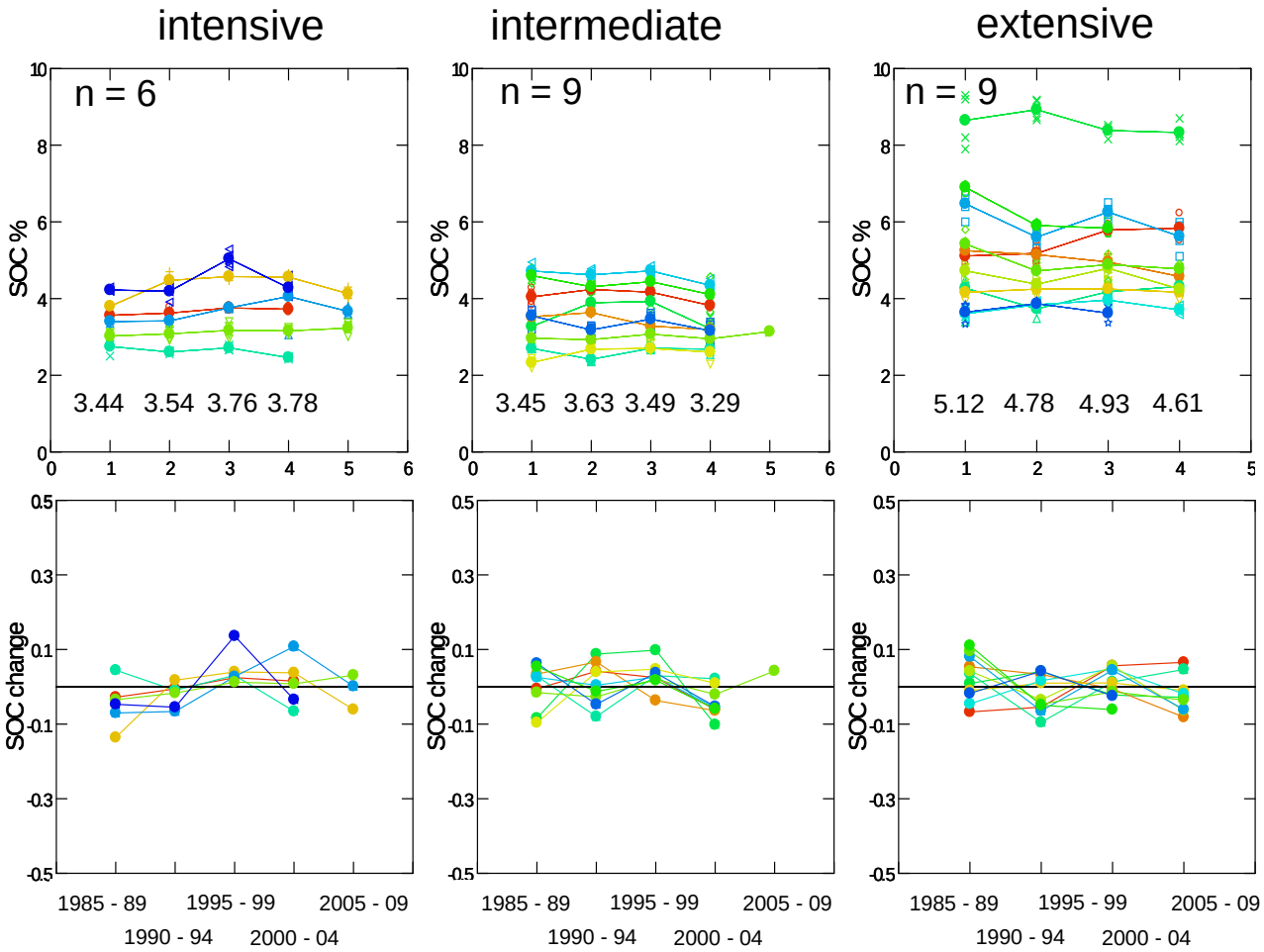
management praxis is crucial

Geiger & Kieser, 2011 Louwagie et al., 2009

Agroscope

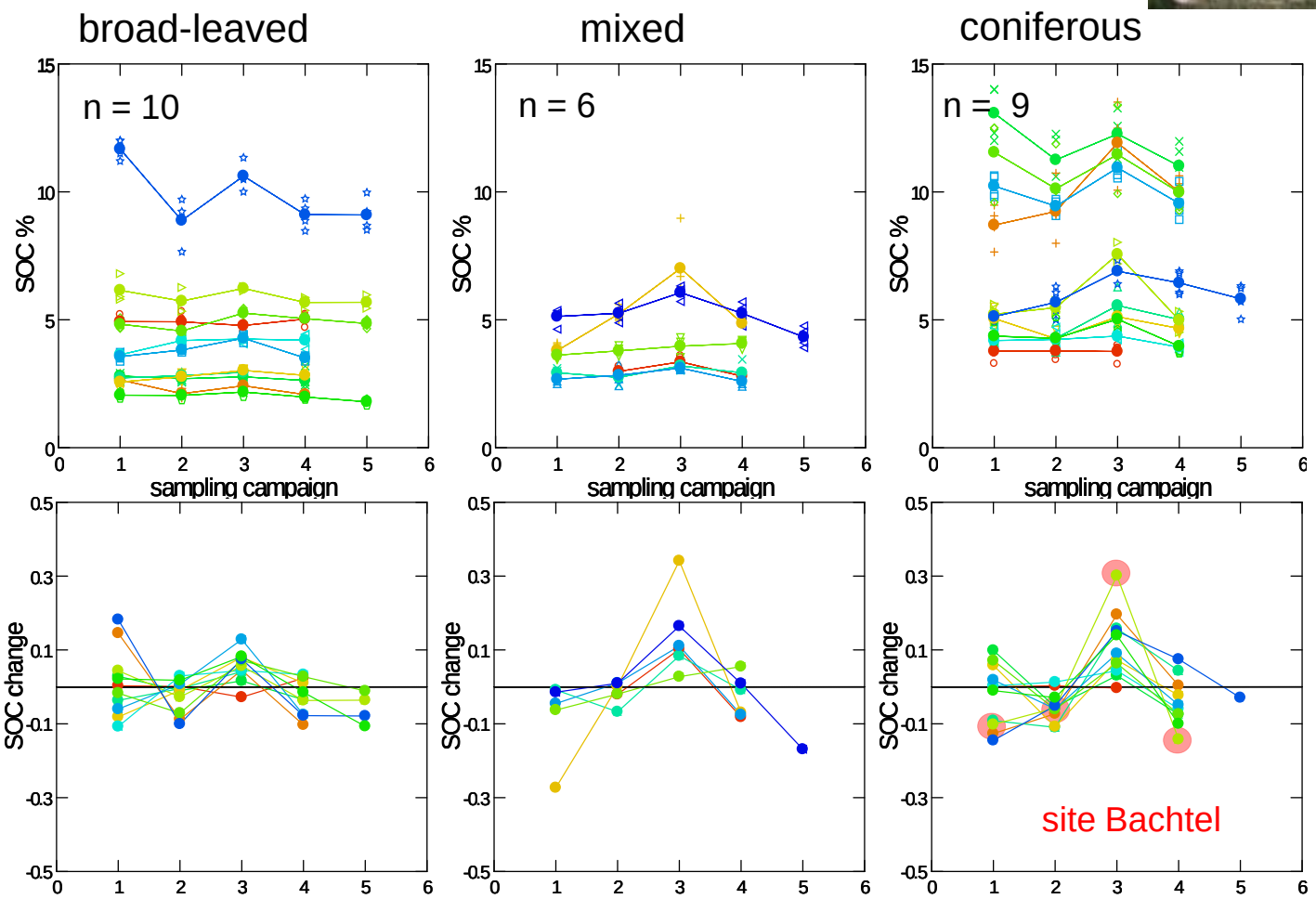
NABO

Grassland - SOC concentration 0 – 20 cm



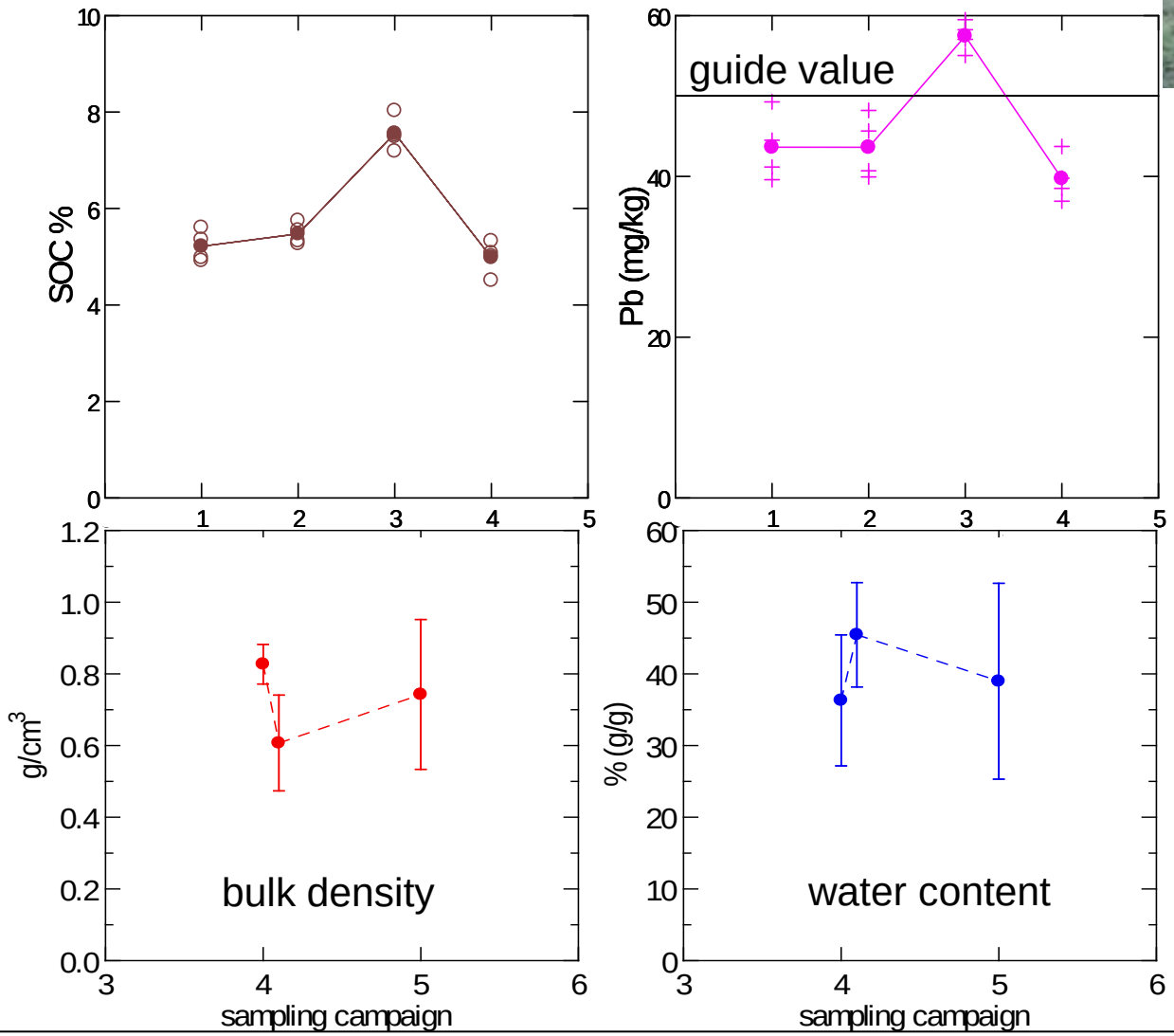
➢ **no trend**

Forest - SOC concentration 0 – 20 cm



➢ **no trend**

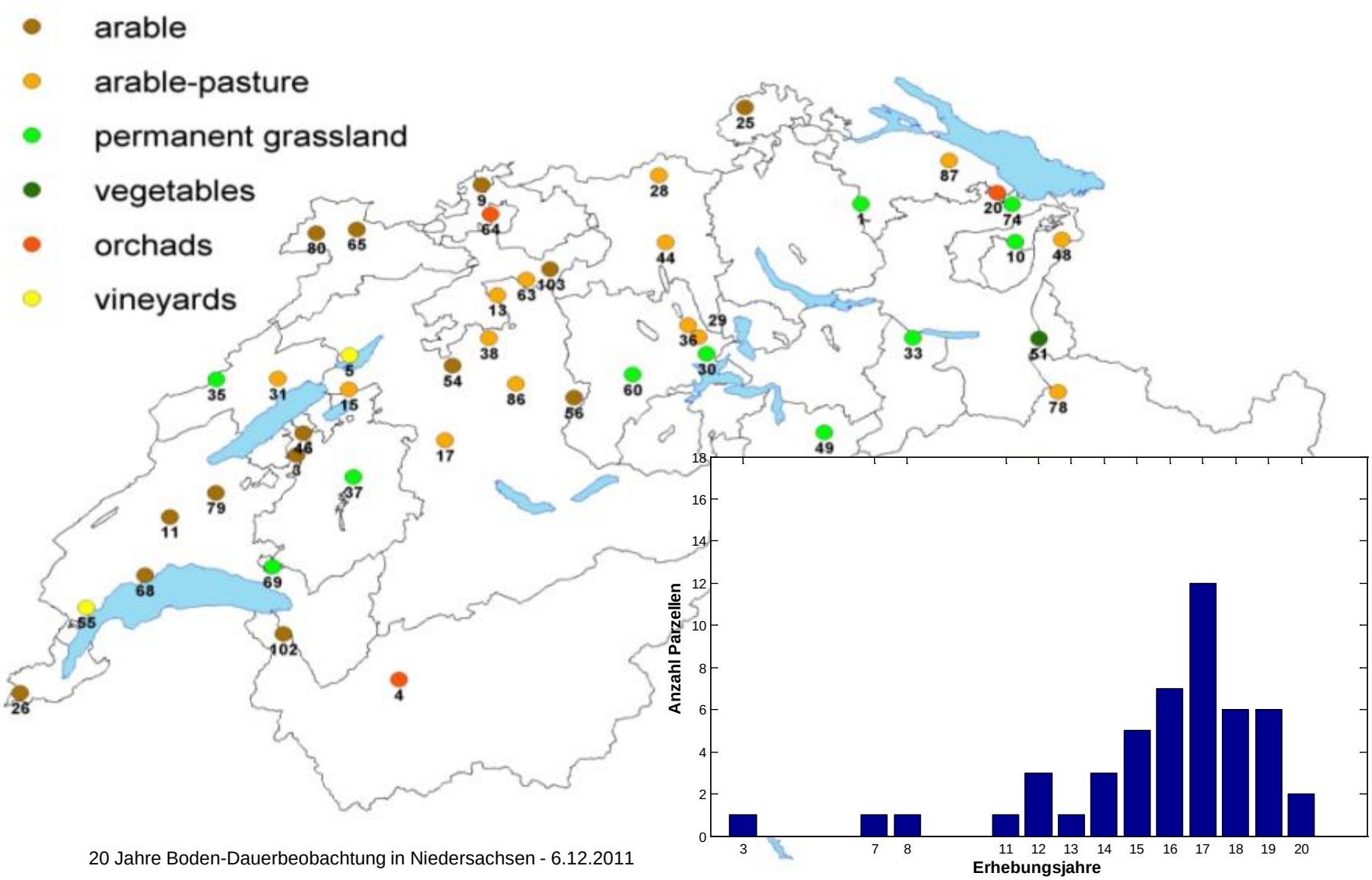
Bachtel: coniferous site 1040 m a.s.l.



Indirektes Monitoring

(Modelling)

Nationales Bodendauerbeobachtung Messnetz (NABO): Flux – Standorte (n = 46)



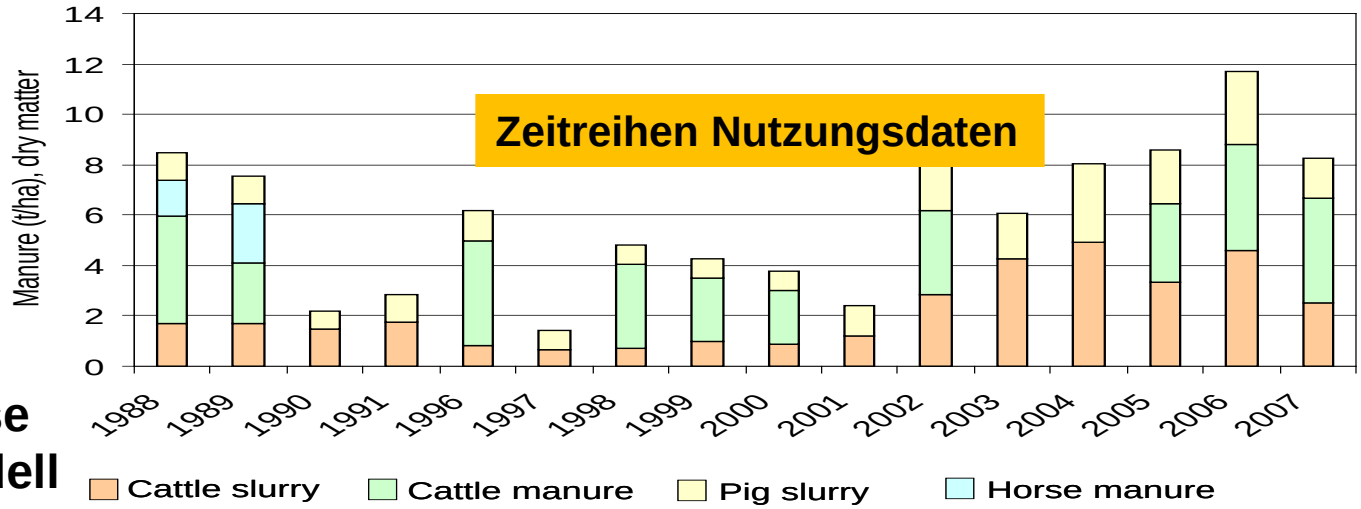
Agroscope

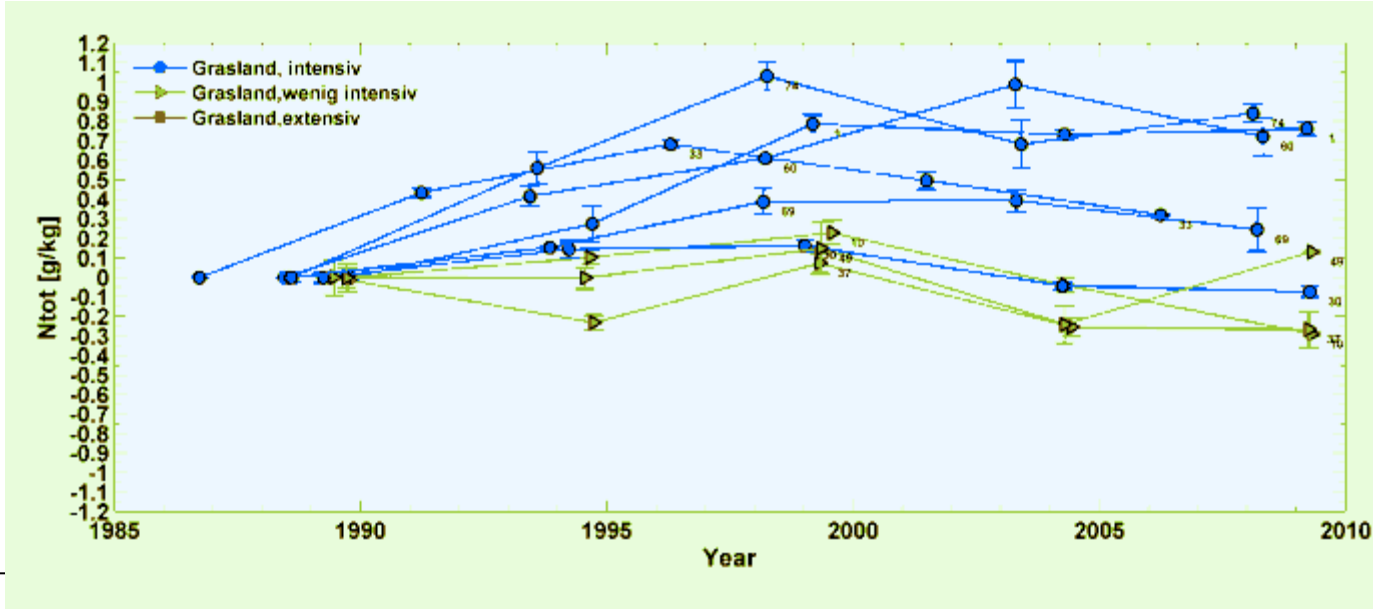
Indirektes Monitoring – NABO Flux Parzellen

Einträge

Ursachenanalyse mit Prozessmodell EPIC

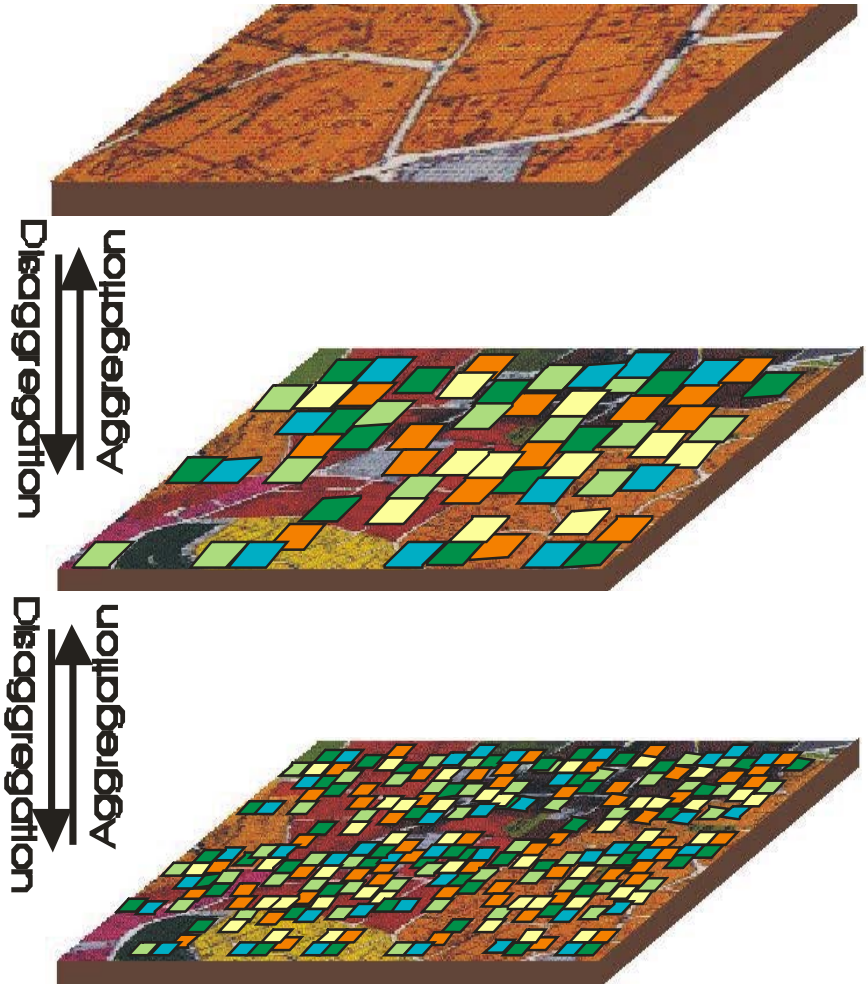
gemessene Veränderungen Im Boden





Konzept Parzellen- und Regionale Bilanzen

Ziel: Risikogebiete für Nährstoff- und Schadstoffanreicherung in Böden identifizieren



Nationale Bilanz

Regionale Bilanz

Betrieb
AUI Indikatoren

NABO Parzelle

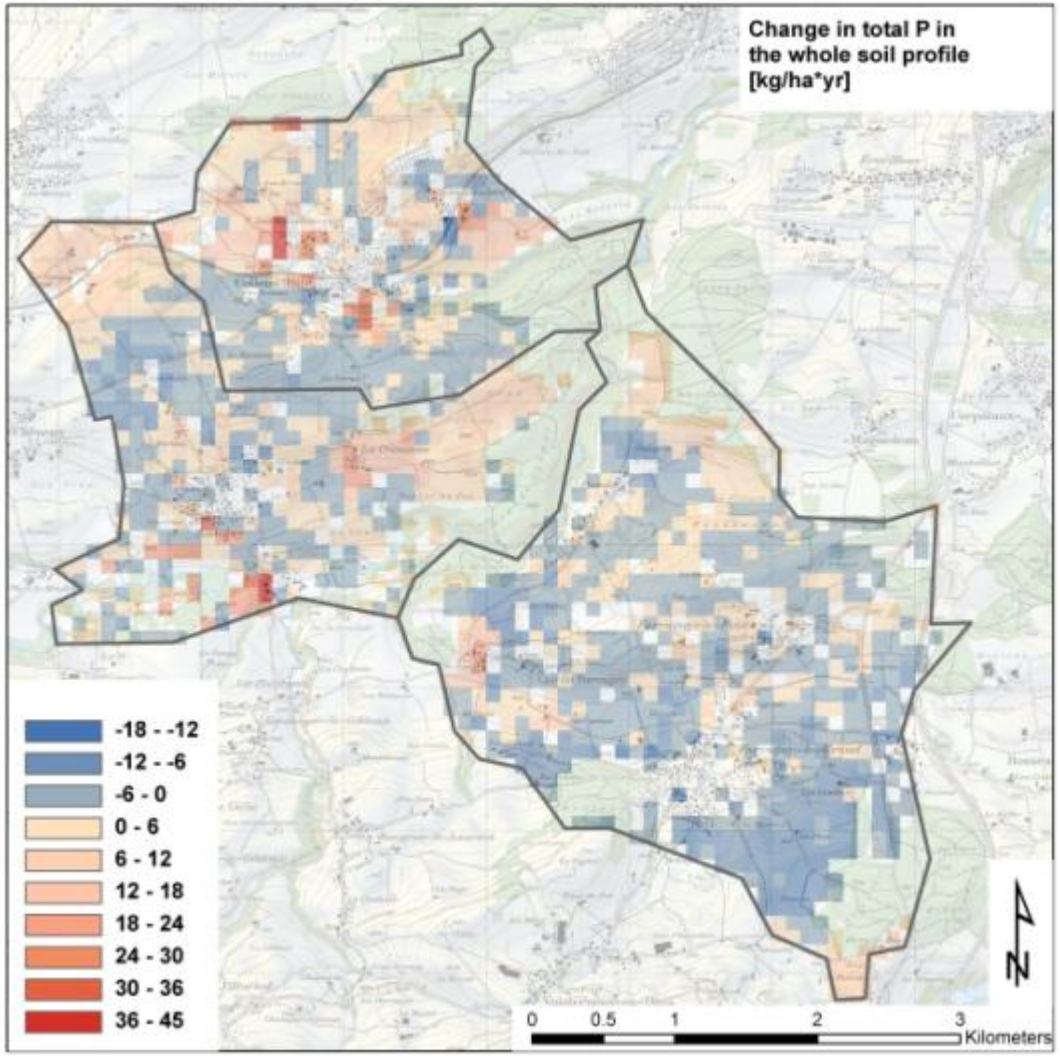
EPIC anwenden

EPIC kalibrieren & validieren

P-Änderung im Bodenprofil

[kg·ha^{-1}·yr^{-1}]

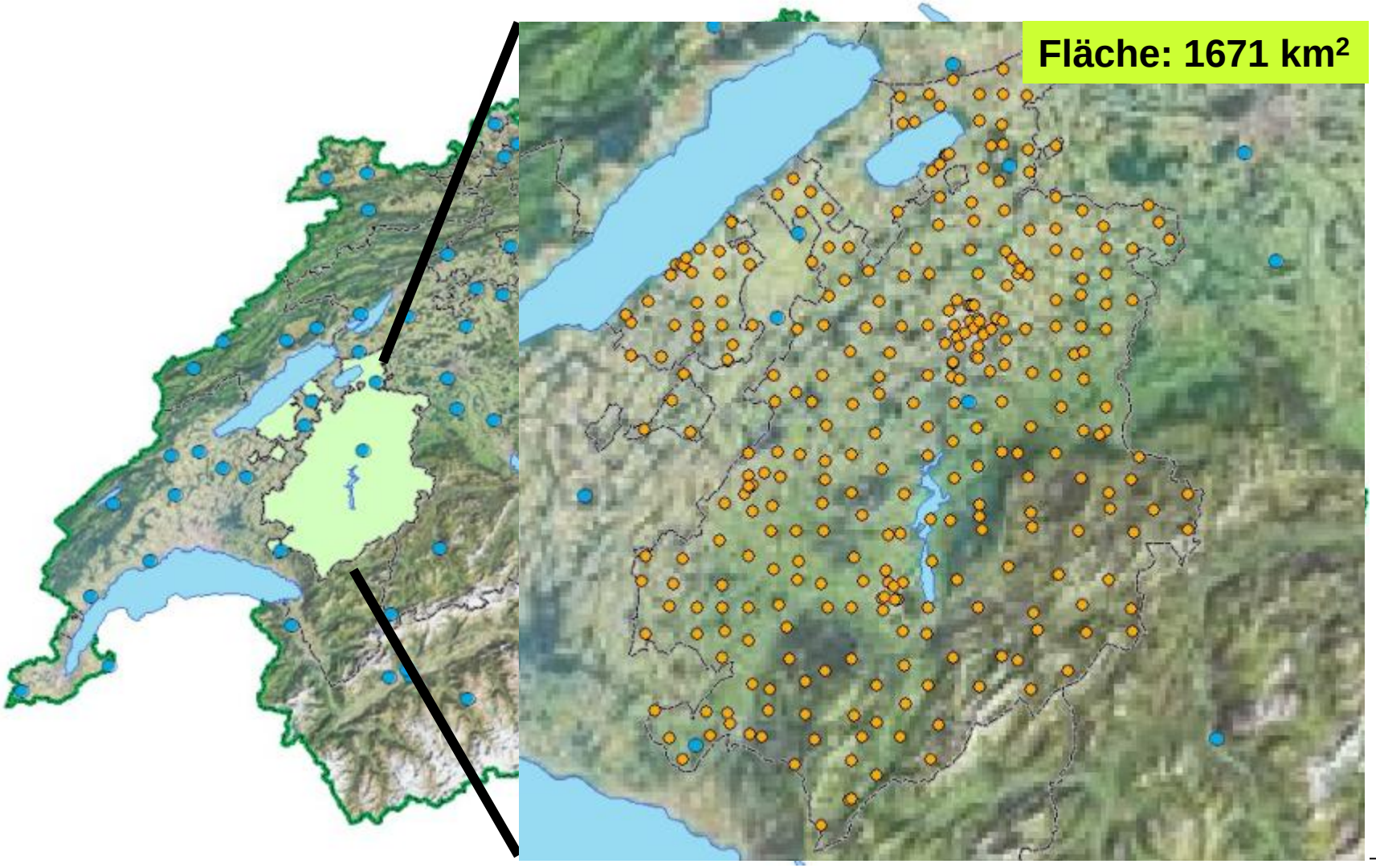
- P Abnahme im Grasland vs. P Akkumulation an Ackerstandorten
- Höchste Akkumulation auf Heimweiden
- P Änderung abhängig von Hofstruktur



Bodeninformation

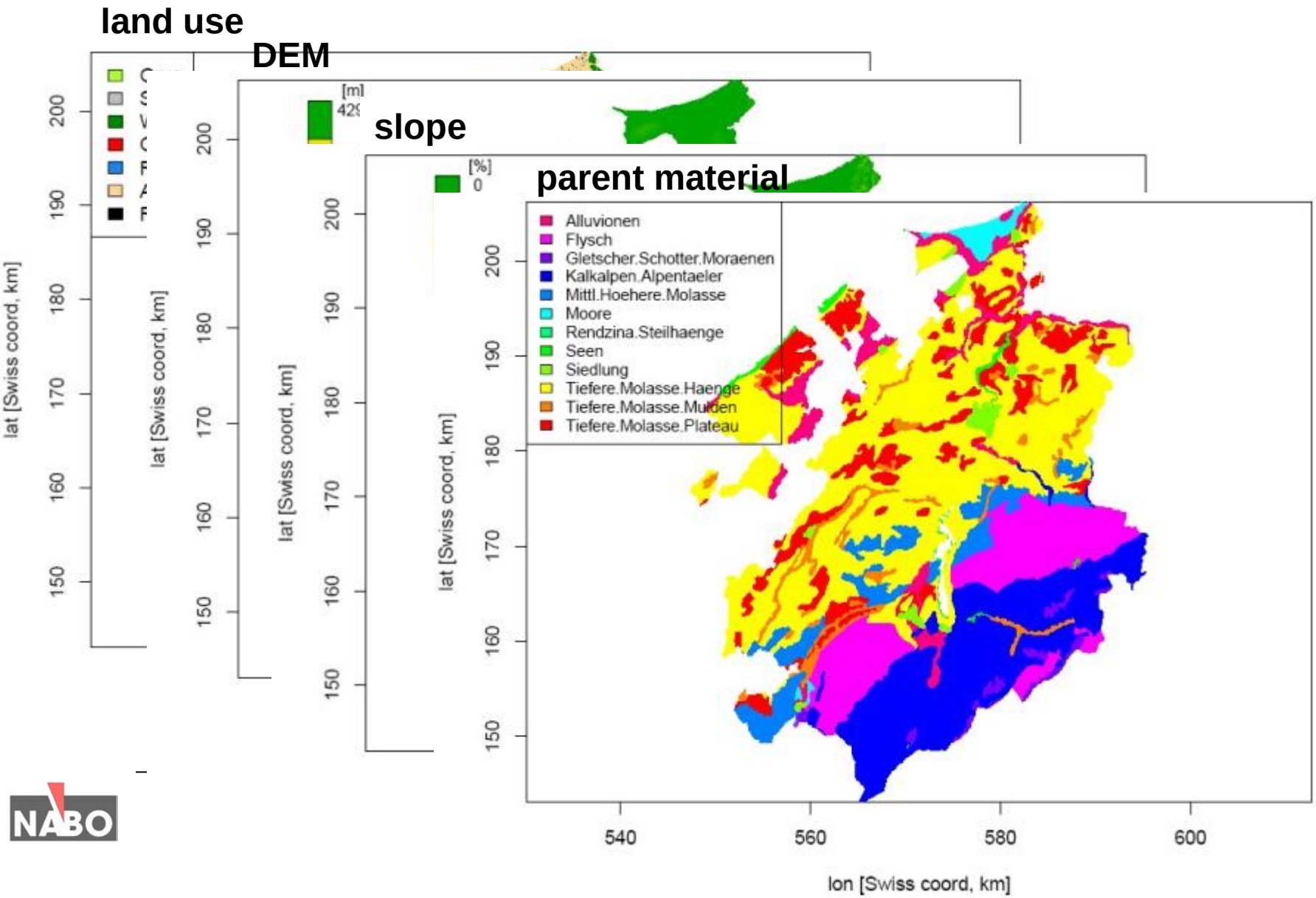
(Mapping)

Bodeninformation: Bsp. KABO Fribourg – C_{org} Messungen



250 Monitoring Standorte, 4 Probenahmerunden, SOP analog NABO

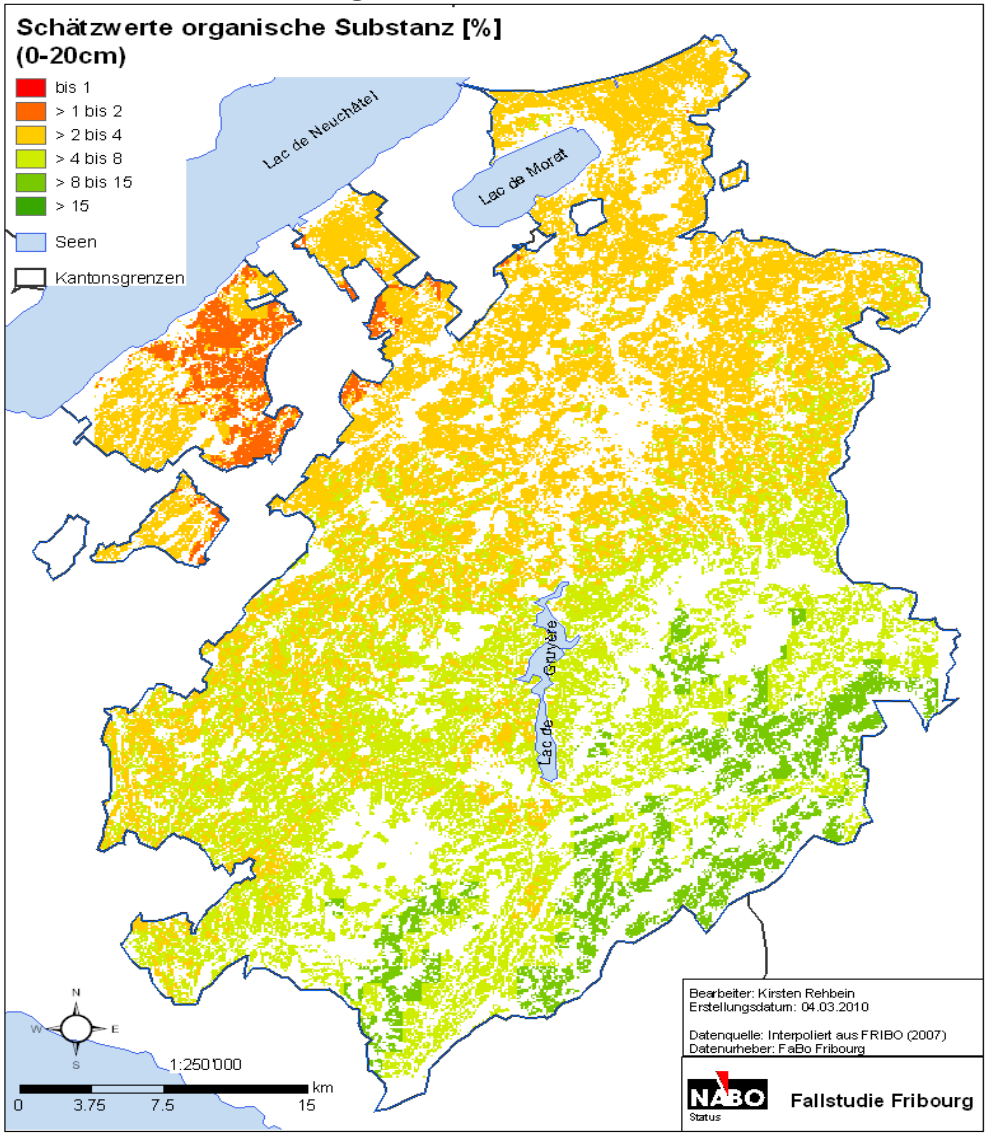
Räumliche Extrapolation der Corg-Resultate: Beziehungen sichtbar machen mit Hilfsgrössen



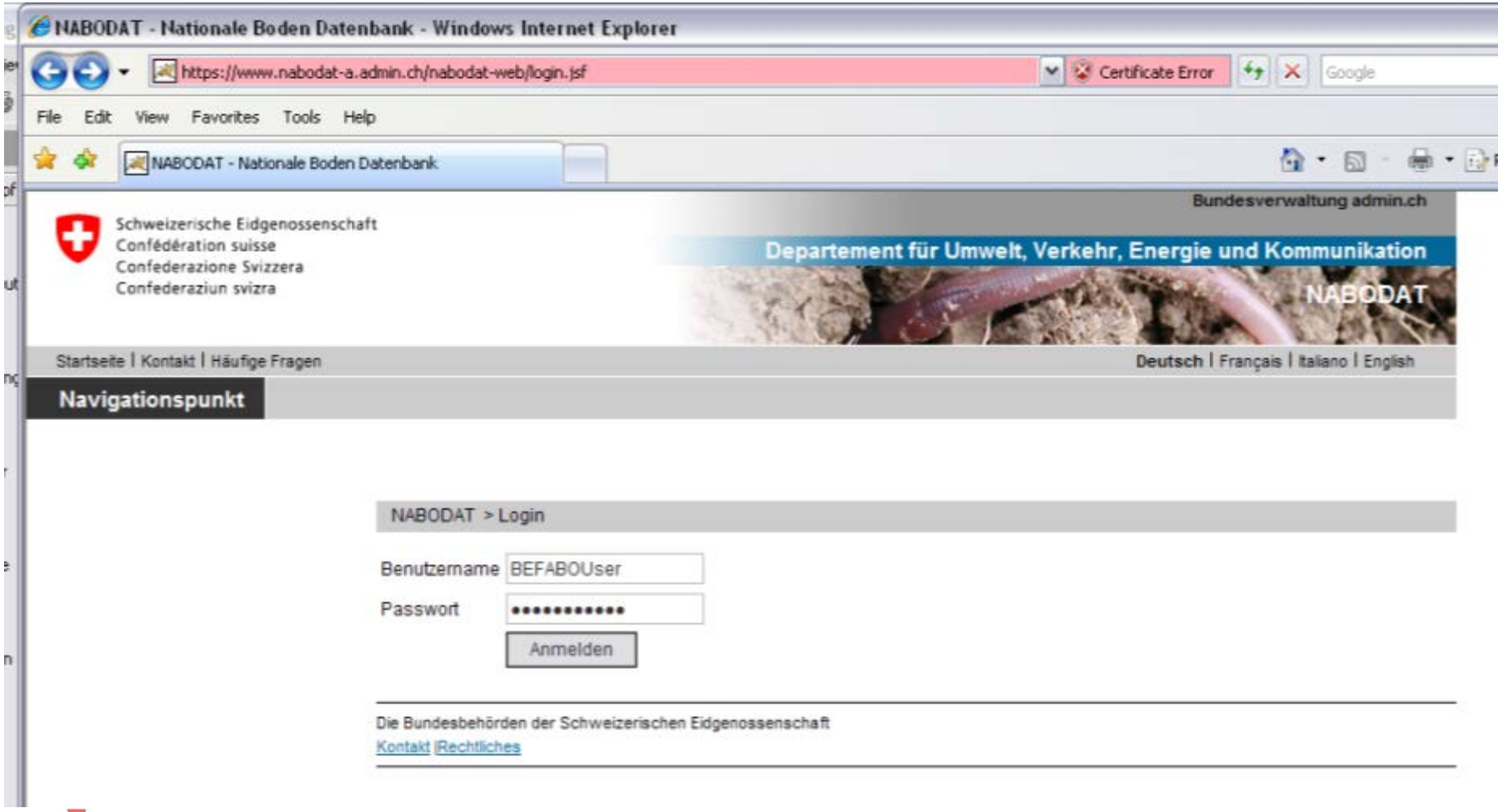
Agroscope

NABO

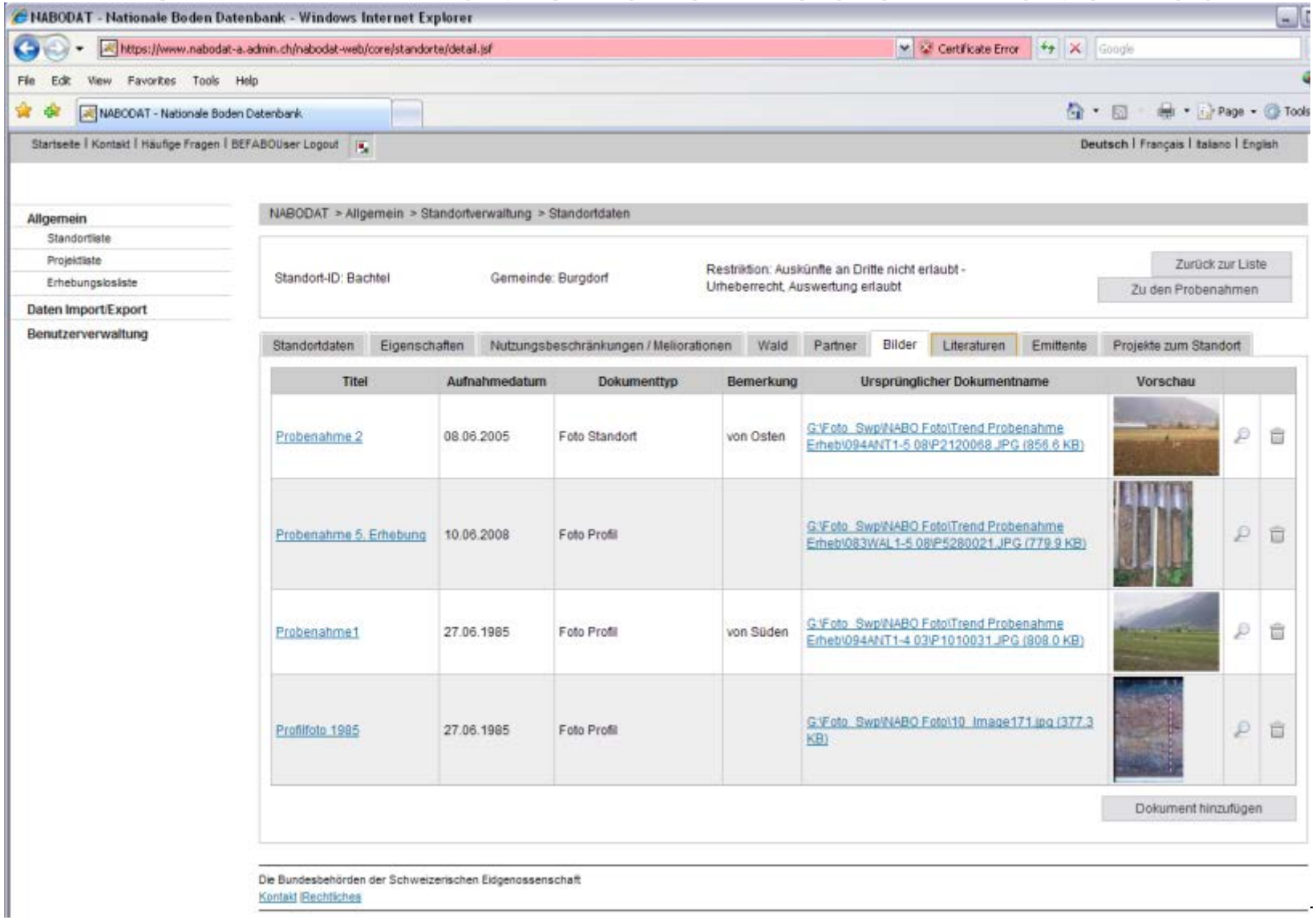
Resultat: Karte der C_{org}-Gehalte im Kt. Fribourg



Bodeninformation Schweiz – Nationale Boden Datenbank NABODAT

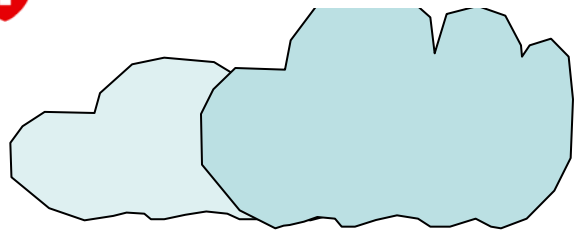


NABODAT – Nationale Boden Datenbank



Zukünftige Herausforderungen

Boden in der Umweltbeobachtung: Querschnittsfunktion



NABEL

Luft

Überwachung der Luftqualität

Misst Immissionen der wichtigsten Schadstoffe an 16 Standorten

LANDESFORSTINVENTAR

Erfasst periodisch den Zustand und die Entwicklung des Waldes

NABO

Boden

Beobachtung der Bodenqualität

misst Veränderungen von Belastungen der Böden

Ziele sind die Früherkennung und die Prognose und die langfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit.

BIODIVERSITÄTSMONITORING

Überwachung der langfristigen Entwicklung der biologischen Vielfalt

NAQUA

Grundwasser

Beobachtung der Grundwasserqualität

Überblick über die chemische Zusammensetzung und Belastung des Grundwassers

Ziel: langfristige Erhaltung der wichtigsten Trinkwasserressource

NADUF

Fliessgewässer

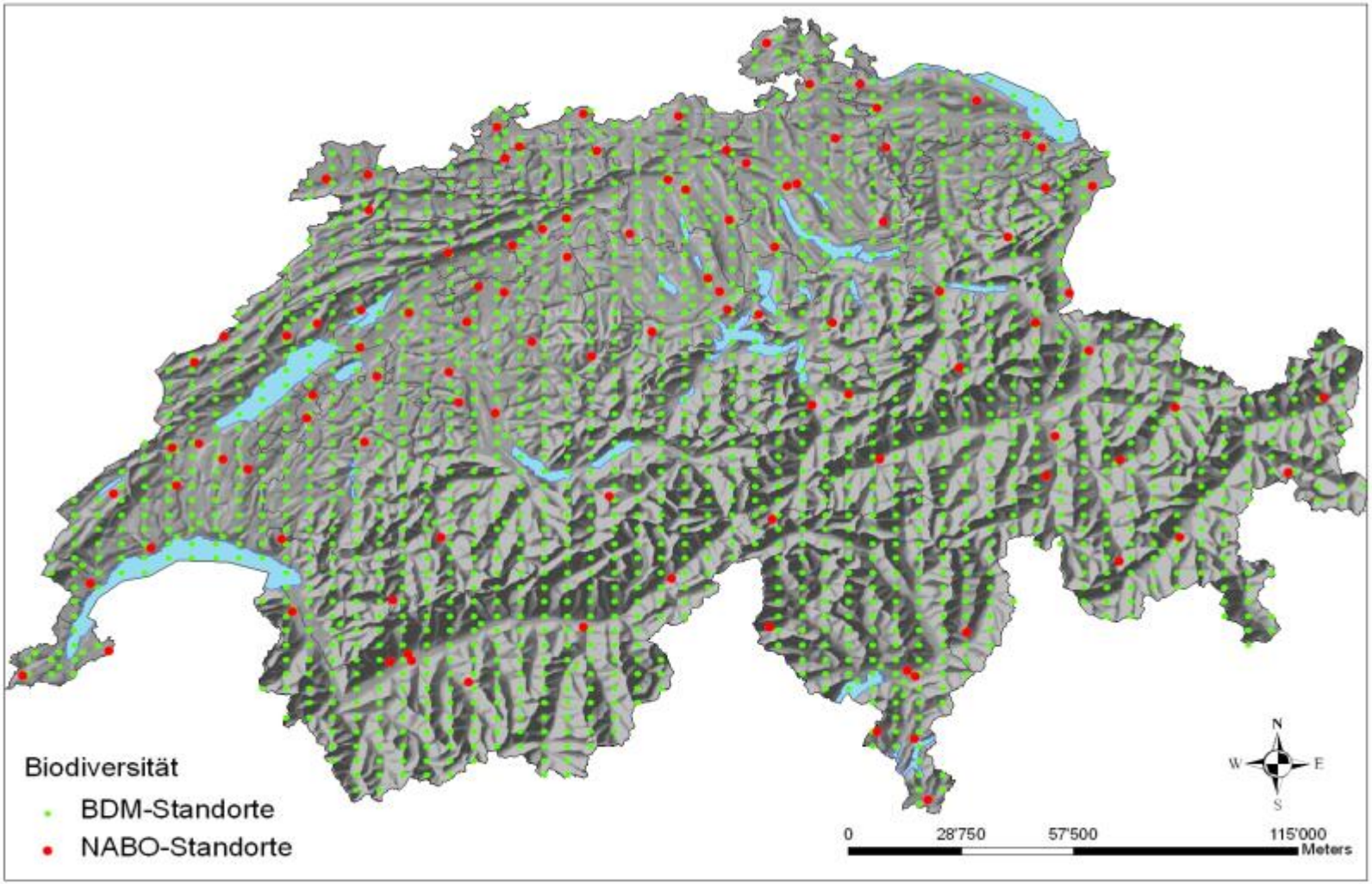
Verfolgt die Entwicklung der Konzentrationen und Frachten wichtiger Wasserinhaltsstoffe

MOOSMONITORING

Moose als Biomonitoren. Ermittlung der atmosphä-rischen Einträge von Schwermetallen und Stickstoff anhand von Moosproben

Synergien mit anderen Messnetzen

Synergien mit anderen Messnetzen



Biodiversitätsmonitoring – Indikator z9: 1600 Stichprobenflächen

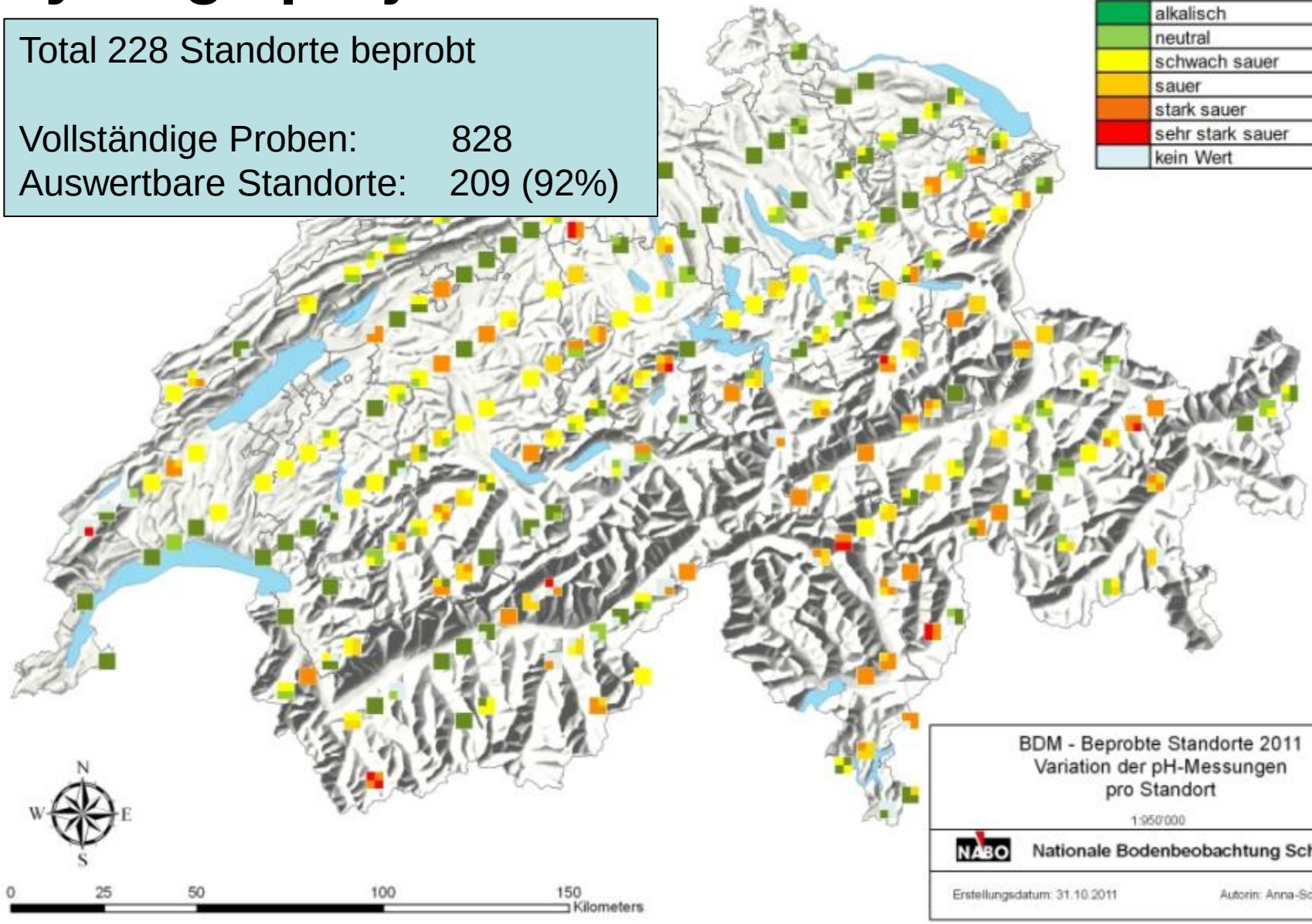
Agroscope

NABO

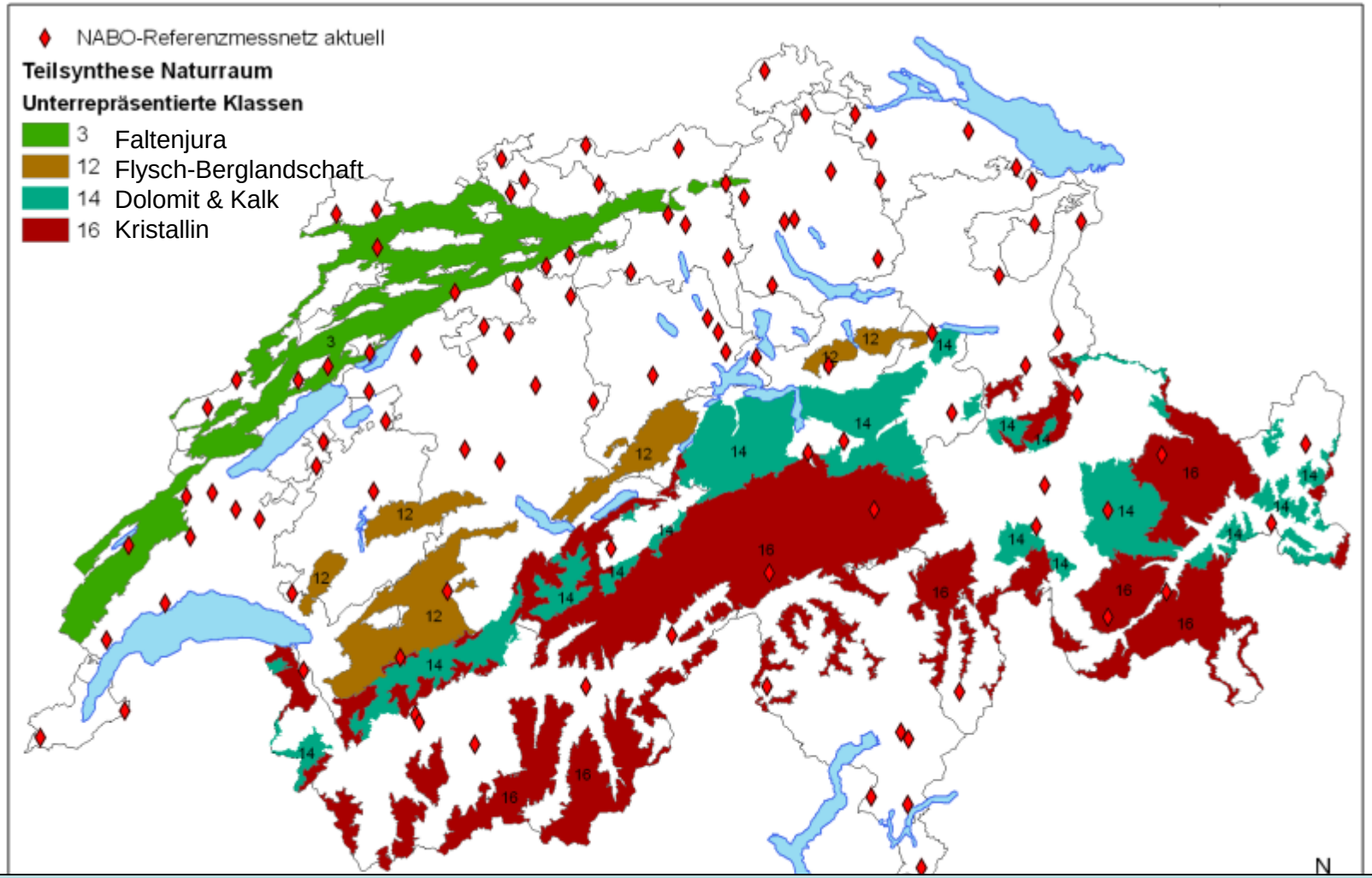
Synergieprojekt BDM-NABO 2011

Total 228 Standorte beprobt

Vollständige Proben: 828
Auswertbare Standorte: 209 (92%)



NABO Messnetzergänzung



→ Hinweis auf untervertretene Naturräume im NABO Referenzmessnetz

Fazit

- Resultate des Monitoringprogrammes und der Modellierungen weisen darauf hin, dass die Nachhaltigkeit nicht in jedem Fall erreicht wird
- Datenlage im NABO-Referenzmessnetz zu gering um repräsentative Aussagen über gesamte Schweiz zu machen
  → Synergien mit andern Umweltmonitoringprogrammen anstreben
- Bodeninformationssytem NABODAT für Datenverwaltung und Visualisierung (GIS-Anknüpfung)
- Modellierung von Nähr- und Schadstoffen ausbauen, regionale Vorhersagemodelle entwickeln (Punkt → Fläche!)
- NABO-Herausforderungen: Repräsentative Datengrundlagen erarbeiten sowie Auswertungen und Erläuterungen für nationale und internationale Umweltberichterstattung erstellen.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Anna Hug

Daniel Wächter

Armin Keller

Reto Meuli

Kirsten Rehbein

Peter Schwab

…dem
NABO-Team
für die Arbeit!

Markus van der Meer

Raniero della Peruta
PhD Student

Dominique Gärtner
PhD Student

Urs Grob

Monika Büchel