

# Jahrestagung

23. - 24. Februar 2023

# Congrès annuel

23 - 24 février 2023

# Congresso annuale

23 - 24 febbraio 2023

# Annual congress

February 23rd - 24th 2023

**bgs** Bodenkundliche  
**ssp** Gesellschaft der Schweiz  
● ● ●

**bgs** Società  
**ssp** Svizzera di Pedologia  
● ● ●

**bgs** Société  
**ssp** Suisse de Pédologie  
● ● ●

**bgs** Soil Science  
**ssp** Society of Switzerland  
● ● ●



## Impressum

Notfälle | Urgences | Urgenze | Urgencies

Stéphane Westermann: 077 420 39 83

Kontakt | Contact | Contatta | Contact

BGS Geschäftsstelle / Bureau de gestion SSP

Thea Schönenberger & Bea Kulli

c/o Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften

Postfach, 8820 Wädenswil

[bgs.gs@soil.ch](mailto:bgs.gs@soil.ch)

Layout: **lemonproductions**

# Inhalt | Sommaire | Somario | Summary

Programm   Programme Programma   Programme	Seite   page pagina   page	<b>4</b>
Themen   Thème Temi   Topics	Seite   page pagina   page	<b>6</b>
Abstracts   Keynotes Session 1 Session 2 Session 3 Session 4	Seite   page pagina   page	<b>10</b>
Abstracts   Poster	Seite   page pagina   page	<b>27</b>
Teilnehmende   Participants Partecipante   Participants	Seite   page pagina   page	<b>36</b>
Informationen   Informations Informationi   Infornations	Seite   page pagina   page	<b>38</b>

# Programm | Programme

## Programma | Programme

	Donnerstag 23. Februar	Jeudi 23 février	Giovedì 23 febbraio	Thursday 23 february
09:00	Ankunft und Registration	Arrivée et Inscription	Arrivo e registrazione	Arrival and registration
09:30	Begrüßung	Mot de bienvenue	Saluto di benvenuto	Welcome adress
09:35	<b>Allocution du Directeur adjoint HEIA-FR</b> Patrick Favre-Perrod (Directeur Ra&D )			
09:45	<b>Session 1.1</b> Der Boden, eine Be- standsaufnahme	<b>Session 1.1</b> Le sol, état des lieux	<b>Session 1.1</b> Il suolo, panoramica dello stato attuale	<b>Session 1.1</b> Soil, a survey
09:50	<b>Die Bodenstrategie - ein zahnloser Tiger? Stand der Umsetzung in drei Handlungsfeldern</b> Keynote: Gudrun Schwilch (BAFU)			
10:30	<b>Qualité de la structure du sol et biodiversité à travers une gamme de pratiques et d'intensités de travail du sol différentes</b> Ophélie Sauzet (HEPIA), Alice Johannes (Agroscope), Renée-Claire Le Bayon (UNINE), Luc Scherrer, et Pascal Boivin (HEPIA)			
11:00	Kaffeepause	Pause-café	Pausa caffè	Coffe break
11:15	<b>Session 1.2</b> Der Boden, eine Be- standsaufnahme	<b>Session 1.2</b> Le sol, état des lieux	<b>Session 1.2</b> Il suolo, panoramica dello stato attuale	<b>Session 1.2</b> Soil, a survey
11:15	<b>Emerging Pollutants in Soils – Wie steht es um Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in Schweizer Böden?</b> Daniel Wächter (Agroscope), Basilius Thalmann (ZHAW), Christoph Hofer (ZHAW), Beatrice Kulli (ZHAW)			
11:35	<b>Organischer Kohlenstoff in Böden der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO)</b> Iris Wollmann (NABO), Thomas Gross (ETHZ), Reto Giulio Meuli (NABO), Janine Moll-Mielewczik (Agroscope), Daniel Wächter (Agroscope), Ramon Zimmermann (Agroscope)			
11:55	<b>Stand der Revision der Klassifikation und der Kartieranleitung der Böden der Schweiz (Rev. KLABS/KA)</b> Daniela Marugg (HAFL-BFH), Anina Schmidhauser, (HAFL-BFH),			
12:15	Mittagessen	Repas	Pranzo	Lunch
13:15	<b>Pitch der Poster</b> im Auditorium	<b>Pitch des posters</b> dans l'auditoire	<b>Presentazione del poster</b> nell'auditorium	<b>Poster pitch</b> in the audience
13:45	<b>Session Poster</b> Boden in all seinen For- men	<b>Session Poster</b> Le sol dans tous ses états	<b>Session Poster</b> Il suolo in tutte le sue forme	<b>Session Poster</b> Soil in all its forms
14:15	<b>Session 2</b> Degradierete Böden, eine langfristige Sanierung	<b>Session 2</b> Les sols dégradés, une réhabilitation à longue haleine	<b>Session 2</b> Suoli degradati, un ri- sanamento a lungo ter- mine	<b>Session 2</b> Degraded soils, a long- term remediation
14:20	<b>Le génie écologique au service du sol urbain, maillon central de villes à haut niveau de services écosystémiques</b> Keynote: Christophe Schwartz (Laboratoire Sols et Environnement, Université Lausanne)			
15:30	<b>Vom degradierten zum funktionsfähigen Boden – wie ist dies im landwirtschaftlichen Umfeld zu erreichen und zu erhalten?</b> Keynote: Wolfgang G. Sturny (ehemals FaBo Bern)			
15:30	Posterprämierung	Prix du poster	Premio del poster	Poster award
15:45	Kaffeepause	Pause-café	Pausa caffè	Coffee break
16:00	Generalversammlung der BGS	Assemblée générale de la SSP	Assemblea generale della SSP	General assembly of SSSS
18:00	Ende der Generalver- sammlung	Fin de l'assemblée générale	Fine dell'assemblea ge- nerale	End of general assembly
19:00	Abendessen	Repas du soir	Cena	Dinner

	Freitag 23. Februar	Vendredi 24 février	Venerdì 23 febbraio	Friday 24 february
09:00	Ankunft und Registration	Arrivée et Inscription	Arrivo e registrazione	Arrival and registration
09:35	Begrüßung	Mot de bienvenue	Saluto di benvenuto	Welcome adress
09:40	<b>Session 3.1</b> Bewahrung und Erhaltung der Ressource Boden, eine territoriale Herausforderung	<b>Session 3.1</b> Préservation et conservation de la ressource sol, un enjeu territorial	<b>Session 3.1</b> Salvaguardia e conservazione della risorsa suolo, una sfida territoriale	<b>Session 3.1</b> Preservation and conversation of soil as a resource, a territorial challenge
09:45	<b>Les IQS : une solution pour favoriser une prise en compte systématique des fonctions des sols ?</b> Keynote: Guillaume Raymondon (région Morges)			
10:15	<b>Bodenqualitätsindizes – Werkzeuge für die Raumplanung</b> Lucie Greiner (KOBO), Armin Keller (KOBO)			
10:45	Kaffeepause	Pause-café	Pausa caffè	Coffe break
11:15	<b>Session 3.2</b> Bewahrung und Erhaltung der Ressource Boden, eine territoriale Herausforderung	<b>Session 3.2</b> Préservation et conservation de la ressource sol, un enjeu territorial	<b>Session 3.2</b> Salvaguardia e conservazione della risorsa suolo, una sfida territoriale	<b>Session 3.2</b> Preservation and conversation of soil as a resource, a territorial challenge
11:15	<b>Le projet d'aménagement de Chamblieux-Bertigny (canton de Fribourg)</b> Igor Andersen (Urbaplan)			
11:45	Mittagessen	Repas	Pranzo	Lunch
13:00	<b>Session 4.1</b> Die Böden, Themen einer wirksamen Kommunikation	<b>Session 4.1</b> Les sols, enjeux d'une communication efficace	<b>Session 4.1</b> Suoli, sfide per una comunicazione efficace	<b>Session 4.1</b> Soils, topics of effective communication
13:05	<b>Les enjeux nécessaires à une communication efficace sur les sols</b> Interventions de Elena Havlicek (OFEV), Oliver Graf (Umweltdialog), Matyas Kiss (Media Designer)			
13:45	Kaffeepause	Pause-café	Pausa caffè	Coffe break
14:00	<b>Session 4.2</b> Die Böden, Themen einer wirksamen Kommunikation	<b>Session 4.2</b> Les sols, enjeux d'une communication efficace	<b>Session 4.2</b> Suoli, sfide per una comunicazione efficace	<b>Session 4.2</b> Soils, topics of effective communication
14:05	<i>Runder Tisch</i>	<i>Table ronde</i>	<i>Tavola rotonda</i>	<i>Round table</i>
14:05	<b>La communication des enjeux du sol dans un projet de construction</b> Markus Lebrun-Steiger (canton BE), Enrico Bellini (IC Infraconsult SA), Oliver Graf (Umweltdialog)			
15:15	Ankündigungen 2023	Annonces 2023	Annunci 2023	Announcements 2023
15:45	Offizielles Ende	Fin officielle	Fine ufficiale	Official end

# Themen | Sessions

## Donnerstag

### **Session 1: Der Boden, eine Bestandsaufnahme**

Der Boden ist ein heterogener Lebensraum für eine Vielzahl von Organismen und stellt eine wichtige Schnittstelle zwischen der Atmosphäre, der Hydrosphäre, der Lithosphäre und der Biosphäre dar, die den Boden zu einem komplexen und zugleich empfindlichen Ökosystem macht. Um die Funktionen eines Bodens nachhaltig zu erhalten, ist es wichtig, den Boden, seine Funktionen und seinen Zustand gut beschreiben zu können. In dieser Session laden wir Beiträge ein, die sich sowohl mit dem allgemeinen Verständnis des Bodens (als auch mit den verschiedenen Arten von Bodenschäden beschäftigen).

### **Session 2: Degradierete Böden, eine langfristige Sanierung**

Sowohl in der Landwirtschaft als auch in städtischen und weiteren Gebieten steht der Boden heute unter enormem Druck. Durch die unkontrollierte Nutzung von Flächen für Neubauten, für die Nahrungsmittelproduktion oder durch den Eintrag von organischen und anorganischen Schadstoffen degradierten Böden vielerorts stark. Dadurch können viele Böden gewisse Funktionen oft nur noch ungenügend erfüllen. Aus diesem Grund wurden Sanierungsmethoden und Meliorationstechniken entwickelt, um degradierten Böden zu verbessern oder wiederherzustellen. Wir begrüßen alle Beiträge, die sich mit der Aufwertung und Verbesserung der Eigenschaften von Böden in der Landwirtschaft, in städtischen oder in weiteren Gebieten befassen.

### **Postersession: Boden in all seinen Formen**

Zahlreiche Institutionen beschäftigen sich derzeit mit vielfältigen Studien und Arbeiten zum Thema Boden. Diese Poster-Session soll diesen Gruppen die Möglichkeit geben, ihre Arbeit zu präsentieren und dabei das breite Spektrum an Forschungsthemen abzudecken. Wir möchten insbesondere Masterstudenten und Doktoranden einladen, ihre Arbeiten zu präsentieren. Beiträge zu den Themen der Sessions 1 bis 4 sind ebenfalls willkommen. Das beste Poster wird mit dem Publikumspreis ausgezeichnet.

## Freitag

### **Session 3: Bewahrung und Erhaltung der Ressource Boden, eine territoriale Herausforderung**

Eine der grössten Herausforderungen im Bereich des Bodenschutzes ist die Entwicklung eines Raumentwicklungskonzepts, das es ermöglicht, die Qualität des Bodens zu berücksichtigen. Egal ob es um den Rückbau von Gebäuden, die Wiederherstellung von versiegelten Böden oder um Planungslösungen für eine strategische und sinnvolle Nutzung (z. B. Fruchtfolgeflächen, Moorgebieten oder Siedlungsgebieten) geht: innovative Ideen sind gefragt. Ziel dieser Session ist es, Beiträge zur Strategien der Raumplanung sowie des Bodenschutzes zu sammeln, um deren Möglichkeiten und Grenzen zu diskutieren.

### **Session 4: Die Böden, Themen einer wirksamen Kommunikation**

Wissenschaftliche und technische Konzepte, die mit dem Boden in Verbindung stehen, werden oft falsch interpretiert. Der Begriff Boden selbst ist nicht immer identisch oder wird in den verschiedenen Branchen auf unterschiedliche Weise verstanden. Hinzu kommen die Schwierigkeiten der Bevölkerung, wissenschaftliche und technische Konzepte zu verstehen. Angesichts der jüngsten Bedeutung des Bodens in der öffentlichen und politischen Debatte mit der Verabschiedung der "Bodenstrategie Schweiz" durch den Bundesrat erscheint eine bessere Kommunikation mit der Öffentlichkeit, aber auch zwischen den verschiedenen Akteuren unerlässlich. Wie kann mit dieser Herausforderung umgegangen werden? Eine Diskussion in Form eines runden Tisches wird die Bedürfnisse für ein gemeinsames Verständnis des Bodens und die Aufrechterhaltung des Verständnisses von Zielen für jeden Akteur sowie die Popularisierung gegenüber der Öffentlichkeit identifizieren

# Thèmes | Sessions

## Jeudi

### **Session 1 : Le sol, état des lieux**

Le sol est une interface essentielle entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la lithosphère et la biosphère, ce qui en fait un écosystème à la fois complexe et fragile. Pour pouvoir préserver les fonctions d'un sol de manière durable, il est important de pouvoir bien décrire ceux-ci, leurs fonctions, leur état. Dans cette session nous invitons des contributions qui traitent à la fois de la compréhension générale du fonctionnement des sols, des méthodes de caractérisation des sols et celles qui décrivent les différentes atteintes portées au sol.

### **Session 2 : Les sols dégradés, une réhabilitation à longue haleine**

Que ce soit en milieu agricole, urbain ou autre, le sol subit actuellement une pression énorme. Par l'exploitation non raisonnée de surfaces dédiées à la production alimentaire, à la construction ou par l'apport de polluants organiques ou inorganiques, l'activité humaine dégrade les sols de telle façon que certains ne sont plus en mesure de remplir complètement leurs différentes fonctions. Fort de ce constat, des méthodes et techniques de réhabilitation ont été développées pour améliorer ou restaurer ces sols. Nous accueillons toutes les contributions qui traitent de revalorisation et d'amélioration des sols en milieu agricole, urbain ou autre.

### **Session de poster : Le sol dans tous ses états**

Des groupes et instituts de recherche travaillent actuellement sur les thèmes variés et divers liés au sol. La session de posters a pour but de permettre à ces groupes de présenter leurs travaux en couvrant un large spectre de thèmes et de sujets de recherche. Nous invitons tout particulièrement les étudiants en Master et les doctorants à présenter leurs travaux. Les posters traitant des thèmes associés aux sessions 1 à 4 sont également les bienvenus. Le meilleur poster sera récompensé par le prix du public.

## Vendredi

### **Session 3 : Préservation et conservation de la ressource sol, un enjeu territorial**

L'un des enjeux majeurs en matière de protection des sols est certainement le développement d'un concept d'utilisation du territoire tenant compte des qualités des sols. Qu'il s'agisse de démantèlement de constructions, de remise en fonction de sols scellés ou pour trouver des solutions de planification pour une utilisation stratégique et judicieuse des surfaces (par exemple surfaces d'assolement, zones marécageuses ou milieu bâti), des idées novatrices sont nécessaires. L'objectif de cette session est de réunir des contributions portant sur des stratégies d'aménagement du territoire ainsi que de protection des sols qui permettent de discuter les différentes possibilités ainsi que leurs limites.

### **Session 4 : Les sols, enjeux d'une communication efficace**

Les concepts scientifiques et techniques liés au sol sont souvent mal interprétés. La notion même de sol n'est pas toujours comprise de la même manière par les différents acteurs. A cela s'ajoutent les difficultés de compréhension des concepts scientifiques et techniques par la population. Compte tenu de l'importance récente du sol dans le débat public et politique avec l'adoption de la « Stratégie Sol Suisse » par le conseil fédéral, une meilleure communication vers le public mais aussi entre les différents acteurs apparaît comme indispensable. Comment relever ce défi ? Un débat sous forme de table ronde permettra d'identifier les besoins pour une compréhension commune du sol et le maintien de la compréhension d'objectifs pour chaque acteur ainsi que la vulgarisation vers le grand public.

# Temi | Sessions

## Giovedì

### **Sessione 1: Il suolo, panoramica dello stato attuale**

Il suolo è un habitat per una moltitudine di organismi e rappresenta un'interfaccia essenziale tra atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera, ciò che lo rende un ecosistema complesso e al contempo fragile. Per poter preservare in modo sostenibile le funzioni di un suolo, è importante essere in grado di descriverne le sue proprietà, le sue funzioni e il suo stato. In questa sessione invitiamo a presentare contributi che trattano sia la comprensione generale del funzionamento dei suoli e i metodi di caratterizzazione sia quelli che descrivono le diverse minacce a cui un suolo è esposto.

### **Sessione 2: Suoli degradati, un risanamento a lungo termine**

Che si tratti di aree agricole, urbane o di altro tipo, il suolo è attualmente sottoposto a un'enorme pressione. A causa dell'uso incontrollato di terreni per la costruzione di nuovi edifici, per la produzione alimentare o in ragione dell'immissione di inquinanti organici o inorganici, l'attività umana sta deteriorando i suoli a tal punto che una parte di essi non sono più in grado di svolgere pienamente le loro diverse funzioni. Alla luce di questa constatazione, sono stati sviluppati metodi e tecniche di risanamento atte a migliorare o a ripristinare questi terreni. Sono benvenuti tutti i contributi che riguardano la valorizzazione e il miglioramento delle caratteristiche del suolo in ambito agricolo, urbano o di altro tipo.

### **Sessione poster: Il suolo in tutte le sue forme**

Numerose istituzioni sono attualmente impegnate in molteplici studi e lavori sul tema del suolo. La sessione dei poster intende dare a questi gruppi l'opportunità di presentare i loro lavori, che coprono un ampio spettro di temi e di argomenti di ricerca. Invitiamo in particolare gli studenti di master e di dottorato a presentare le loro ricerche. Sono inoltre benvenuti i poster che trattano di temi associati alle sessioni da 1 a 4. Al miglior poster sarà assegnato il premio del pubblico.

## Venerdì

### **Sessione 3: Salvaguardia e conservazione della risorsa suolo, una sfida territoriale**

Una delle maggiori sfide in materia di protezione del suolo è lo sviluppo di un concetto di utilizzo del territorio che tenga in considerazione la sua qualità. Sono necessarie idee innovative per la demolizione di edifici, per il ripristino dei terreni impermeabilizzati o per trovare soluzioni per una pianificazione strategica e giudiziosa del territorio (ad esempio: superfici di avvicendamento colturale, zone umide o aree di insediamento). L'obiettivo di questa sessione è quello di raccogliere contributi su strategie di pianificazione territoriale e di protezione del suolo che consentano di discutere le diverse possibilità e i loro limiti.

### **Sessione 4: Suoli, sfide per una comunicazione efficace**

I concetti scientifici e tecnici relativi al suolo sono spesso mal interpretati; a questo si aggiungono le difficoltà di comprensione di tali concetti da parte della popolazione. Inoltre, la nozione stessa di suolo non è sempre intesa allo stesso modo dai diversi attori. Tenuto conto della recente importanza data al suolo nel dibattito pubblico e politico con l'adozione da parte del Consiglio federale della «Strategia Suolo Svizzera», appare indispensabile una migliore comunicazione verso il pubblico ma anche tra i diversi attori in gioco. Come affrontare questa sfida? Un dibattito sotto forma di tavola rotonda permetterà di identificare le esigenze di una percezione comune del suolo e di mantenere la comprensione degli obiettivi per ogni attore, nonché la divulgazione al grande pubblico.



# Topics | Sessions

## Thurstay

### **Session 1: Soil, a survey**

Soil is a heterogeneous habitat for a large variety of organisms and represents an important connector between the atmosphere, the hydrosphere, the lithosphere, and the biosphere, which makes soil a complex and at the same time sensitive ecosystem. To sustain the functions of soil, it is important to be able to describe its texture, structure, functions, and condition well. In this session, we invite contributions dealing with both the general understanding of soil and the different types of soil damage.

### **Session 2: Degraded soils, a long-term remediation**

Both in agriculture as well as in urban areas, soils are under enormous pressure today. Due to the uncontrolled use of land for new buildings, food production or the input of organic and inorganic pollutants, soils in many places have become severely degraded. As a result, many soils can often only insufficiently fulfil certain functions. For this reason, remediation methods and land improvement techniques have been developed to improve or restore degraded soils. We welcome all contributions that deal with upgrading and improving properties of soils in agriculture, urban or other areas.

### **Poster session: Soil in all its forms**

Numerous institutions are currently engaged in studies and work on soil. This poster session is intended to give these groups the opportunity to present their work, covering the broad spectrum of research topics. We would particularly like to invite Master students and PhD students to present their work. Contributions on the topics of sessions 1 to 4 are also welcome. The best poster will be awarded the audience prize.

## Friday

### **Session 3: Preservation and conservation of soil as a resource, a territorial challenge**

One of the greatest challenges in the field of soil conservation is the development of a spatial development concept that allows the quality of soil to be considered. Whether it is the deconstruction of buildings, the restoration of sealed soils or planning solutions for strategic and sensible use (e.g. crop rotation areas, peatlands or settlement areas): innovative ideas are needed. The aim of this session is to collect contributions on spatial planning strategies as well as soil protection to discuss their possibilities and limitations.

### **Session 4: Soils, topics of effective communication**

Scientific and technical concepts related to soil are often misinterpreted. The term soil itself is not always identical or is understood in different ways in different sectors. This is compounded by the difficulties people have in understanding scientific and technical concepts. Given the recent importance of soil in the public and political debate with the adoption of the " Swiss National Soil Strategy " by the Federal Council, better communication with the public, but also between the different stakeholders, seems essential. How can this challenge be dealt with? A round table discussion will identify the needs for a common understanding of soil and maintaining the understanding of objectives for each actor as well as popularization towards the public.

# Abstracts | Keynotes

Die folgenden Seiten geben Ihnen einen ersten Einblick in die Themen der sechs Referatesessions vom Donnerstag und Freitag.

Les pages suivantes vous donnent un premier aperçu des thèmes des six sessions d'exposés du jeudi et du vendredi.

Le pagine seguenti vi danno una prima visione degli argomenti delle sei sessioni di relatori di giovedì e venerdì.

The following pages give you a first insight into the topics of the six speaker sessions on Thursday and Friday.

## Donnerstag | Jeudi | Giovedì | Thursday

- Session 1 | 11
- Session 2 | 18

## Freitag | Vendredi | Venerdì | Friday

- Session 3 | 21
- Session 4 | 25

# Session 1

Moderation: Stéphanie Grand

Der Boden, eine Bestandsaufnahme

Le sol, état des lieux

Il suolo, panoramica dello stato attuale

Soil, a survey

Vorträge | Présentations | Presentazione | Presentations

- Die Bodenstrategie - ein zahnloser Tiger? Stand der Umsetzung in drei Handlungsfeldern
- Qualité de la structure du sol et biodiversité à travers une gamme de pratiques et d'intensités de travail du sol différentes
- Emerging Pollutants in Soils – Wie steht es um Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in Schweizer Böden?
- Organischer Kohlenstoff in Böden der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO)
- Stand der Revision der Klassifikation und der Kartieranleitung der Böden der Schweiz (Rev. KLABS/KA)

# Die Bodenstrategie - ein zahnloser Tiger? Stand der Umsetzung in drei Handlungsfeldern

Keynote: Gudrun Schwilch (BAFU)

Schon beim Entscheid des Bundesrates im Mai 2020 zur Bodenstrategie Schweiz wurde der Vorwurf laut, die Strategie sei zahnlos und würde somit die angestrebte Wirkung verfehlen. Bei der Entwicklung der Bodenstrategie ging es einerseits darum, die bis anhin existierenden Aktivitäten und Regelungen zum Schutz des Bodens sowie deren Vollzug zu überprüfen. Andererseits war nach dem Internationalen Jahr des Boden 2015 der Zeitpunkt reif, um dem vernachlässigten Thema Bodenschutz politisch mehr Gewicht zu geben und eine breit angelegte Zieldiskussion zu führen. In allen drei Handlungsfeldern der Bodenstrategie laufen inzwischen Aktivitäten: Ein Kommunikationskonzept ist entwickelt und erste Massnahmen befinden sich in der Umsetzung. Mit dem ebenfalls 2020 gegründeten Kompetenzzentrum Boden

und den Arbeiten am Konzept Bodenkartierung Schweiz sind wichtige Schritte auf dem Weg zu schweizweiten Bodeninformationen gemacht. Und im Handlungsfeld Vollzug und Gesetzgebung werden demnächst erste Vorschläge zur Anpassung der VBBo in die Vernehmlassung gegeben. Das Ziel zum Netto-Null-Bodenverbrauch ab 2050 hat zwar Biss, es fehlen zurzeit aber noch griffige Massnahmen, da viele Ansätze auf Freiwilligkeit basieren und die Frage politisch sehr umstritten ist. Damit der Tiger Bodenstrategie doch noch Zähne bekommt, braucht es also Überzeugungsarbeiten und vor allem Vorschläge für konkrete, griffige Massnahmen, die nur in Zusammenarbeit von Forschung, Verwaltung, Privatwirtschaft und Zivilgesellschaft erarbeitet werden können.

# Qualité de la structure du sol et biodiversité à travers une gamme de pratiques et d'intensités de travail du sol différentes

Ophélie Sauzet (HEPIA), Alice Johannes (Agroscope), Renée-Claire Le Bayon (UNINE), Luc Scherrer, et Pascal Boivin (HEPIA)

La dégradation de la structure des sols est considérée comme une menace majeure pour la fertilité des sols. Afin d'étudier l'ampleur de cette dégradation dans le Jura suisse et les moyens d'améliorer la qualité de la structure des sols avec différentes pratiques agricoles, un projet à grande échelle "Terres Vivantes" a été lancé en 2019 par le canton du Jura et de Berne et est suivi par un groupe de scientifiques.

90 exploitations agricoles, couvrant 3'000 ha de terres arables avec des teneurs en argile allant de 16% à 60% sont impliquées dans le projet. Deux parcelles par exploitation ont été sélectionnées pour être étudiées selon plusieurs indicateurs relatifs d'une part, à la vulnérabilité de la structure du sol via le rapport carbone organique sur argile (Corg/A) et, d'autre part, à la qualité de la structure du sol via les scores VESS et Core-VESS (évaluation visuelle sur échantillon), la densité apparente, la capacité en eau et en air à -100 hPa. Cinq tests VESS par parcelle ont été faits par les agriculteurs via l'application VESS pour Smartphones/iPhones. Les propriétés physiques ont été analysées sur cinq échantillons non perturbés (150 cm<sup>3</sup>) par parcelle à 5-10 cm de profondeur. L'abondance, la biomasse et la diversité des vers de terre ont été mesurées et les turricules de surface ont été collectés et pesés. Les pratiques agricoles des 5 à 10 dernières années ont été documentées et les indicateurs d'in-

tensité du travail du sol ont été évalués.

Nos résultats montrent que les sols sont appauvris en carbone puisque le rapport Corg/A est en moyenne inférieur au seuil de 0,10 (0,08). Les scores VESS étaient en moyenne de 3, dénotant notamment un manque d'aération. Parmi les pratiques agricoles, la durée des prairies temporaires et le nombre d'opérations de travail du sol et de déchaumage étaient significativement corrélés aux indicateurs Corg/A, densité apparente et teneur en eau. La biomasse de vers de terre était mieux corrélée au nombre d'opérations de travail du sol et de déchaumage qu'à la durée des prairies temporaires.

En conclusion, les sols de la région du Jura ont une qualité structurale moyenne et sont appauvris en carbone. L'effet des pratiques agricoles actuelles peut être observé sur une série d'indicateurs biologiques et physiques et révèle l'importance des piliers de l'agriculture de conservation. Le rôle des prairies temporaires et du travail du sol ainsi que l'influence à court terme de certains facteurs sont discutés. Les recherches futures du projet devraient révéler si les agriculteurs seront capables d'adapter certaines pratiques agricoles et d'améliorer la structure du sol malgré les contraintes de temps et/ou de ressources.

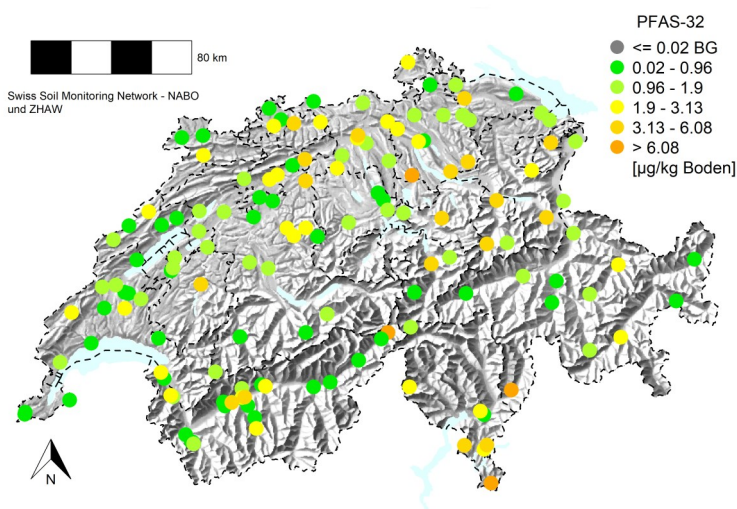
# Emerging Pollutants in Soils – Wie steht es um Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in Schweizer Böden?

D. Wächter (Agroscope), B. Thalmann (ZHAW), C. Hofer (ZHAW), B. Kulli (ZHAW)

Die EU diskutiert aktuell ein Verbot von PFAS (per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen). Es besteht ein grosser Konsens in der Forschung, dass diese Klasse von Stoffen in der Umwelt problematisch ist. Wir präsentieren die Ergebnisse einer Pilotstudie zum Vorkommen und zur Verteilung von PFAS in Schweizer Böden und gehen auf mögliche Zusammenhänge der nachgewiesenen Konzentrationen mit deren Nutzung sowie weiteren Standort- oder Bodeneigenschaften ein.

PFAS umfassen mehrere tausend synthetische Verbindungen, die in zahlreichen industriellen Prozessen und in den daraus resultierenden Produkten zum Einsatz kommen. Aufgrund ihrer hohen chemischen Stabilität und der damit verbundenen Persistenz ist davon auszugehen, dass sie sich in Umweltkompartimenten und in Organis-

men akkumulieren. Da viele PFAS als toxisch gelten, stellt ihre Verbreitung und Akkumulation ein Risiko dar [1]. Über Niederschläge und atmosphärische Deposition werden PFAS praktisch überall auf der Welt in terrestrische und aquatische Ökosysteme eingetragen [1], [2]. In Schweden wurden PFAS landesweit in Bodenproben nachgewiesen, wobei es regionale Unterschiede zwischen den Konzentrationen gab [3]. Unsere Pilotstudie, die sich auf Bodenproben der Nationalen Bodenbeobachtungsnetz (NABO), des Biodiversitätsmonitorings (BDM) und einer Messkampagne im Kanton Wallis stützt, wies PFAS in allen untersuchten Bodenproben nach (Abb.). In diesem Vortrag werden die Ergebnisse aus dem Artikel «Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Schweizer Böden» [4] aufgegriffen und der weitere Forschungsbedarf diskutiert.



[1] M. G. Evich u. a., "Per- and polyfluoroalkyl substances in the environment", *Science*, Bd. 375, Nr.6580, S. eabg9065, Feb. 2022, doi: 10.1126/science.abg9065.

[2] I. T. Cousins, J. H. Johansson, M. E. Salter, B. Sha, und M. Scheringer, "Outside the Safe Operating Space of a New Planetary Boundary for Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS)", *Environ. Sci. Technol.*, Bd. 56, Nr.16, S.11172–11179, Aug. 2022, doi: 10.1021/acs.est.2c02765.

[3] M. Söregård, J. Kikuchi, K. Wiberg, und L. Ahrens, "Spatial distribution and load of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in background soils in Sweden", *Chemosphere*, Bd. 295, S.133944, Mai 2022, doi: 10.1016/j.chemosphere.2022.133944.

[4] B. Thalmann, C. Hofer, D. Wächter, B. Kull, "Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Schweizer Böden", *atlasten spektrum*, Bd. 6/2022, Dez. 2022, doi: 10.37307/j.1864-8371.2022.06.05

# Organischer Kohlenstoff in Böden der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO)

Iris Wollmann (NABO), Thomas Gross (ETHZ), Reto Giulio Meuli (NABO), Janine Moll-Mielewczik (Agroscope), Daniel Wächter (Agroscope), Ramon Zimmermann (Agroscope)

Die Konzentration des organischen Kohlenstoffs (TOC, total organic carbon [%]) im Boden hat entscheidenden Einfluss auf dessen Regulierungs-, Lebensraum und Produktionsfunktion, und ist eine bedeutende Grösse im globalen Kohlenstoffkreislauf. Die Nationale Bodenbeobachtung der Schweiz (NABO, nabo.ch) untersucht mit ihrem Messnetz aus über 100 Monitoringstandorten seit 1985 unter anderem die Entwicklung des TOC in den oberen 20 cm des Bodens («Oberboden»). Seit 2010 werden zusätzlich an 89 Standorten Bodenproben bis 75 cm Tiefe entnommen und pro pedologischem Horizont die TOC-Vorräte [t TOC ha<sup>-1</sup>] berechnet. Präsentiert werden einerseits die zeitliche Entwicklung der TOC-Konzentration im Oberboden seit Beginn des Monitorings (erste bis siebte Erhebung), und andererseits die Verteilung der TOC-Vorräte im Bodenprofil bis 75 cm Tiefe in der siebten Erhebung (2014-2019).

An der Mehrzahl der untersuchten NABO-Standorte wurden seit 35 Jahren im Oberboden nur geringe Änderungen in der TOC-Konzentration gemessen. Die an einigen Standorten gemessenen Änderungen der TOC-Konzentration über die Zeit konnten durch veränderte Mengen ausgebrachter Hofdünger (Ackerbau- und Grünlandstandorten) und/oder durch den Anteil Kunstwiese in der Fruchtfolge (Ackerbaustandorten) erklärt werden.

Die Auswertung der Bodenproben bis 75 cm Tiefe hat gezeigt, dass auch im Unterboden erhebliche TOC-Vorräte gespeichert sind. Dabei gibt es Unterschiede im TOC-Vorrat unterschiedlicher Bodentiefen je nach Landnutzung (Ackerbau, Grünland, Wald) und je nach Nutzungsintensität. Der mittlere TOC-Vorrat liegt auf Waldstandorten bei 90 t TOC ha<sup>-1</sup>, auf Grünlandstandorten bei 118 t TOC ha<sup>-1</sup> und auf Ackerbaustandorten bei 97 t TOC ha<sup>-1</sup>, bezogen auf die Beprobungstiefe von 0 - maximal 75 cm. Auf Grünlandstandorten sind höhere TOC-Vorräte in 0-20 cm Tiefe gemessen worden als in 20-75 cm Tiefe. Im Gegensatz dazu ist auf Ackerbaustandorten ein höherer Anteil des Gesamtkohlenstoffvorrates unterhalb 20 cm gespeichert. Geringere TOC-Vorräte im Oberboden von Ackerbaustandorten sind vermutlich auf einen geringeren TOC-Eintrag, und einen effizienteren Entzug des Erntegutes auf diesen Flächen zurück zu führen. Zukünftig soll in einer Zeitreihenanalyse auch für die Bodentiefe 0 -75 cm die Entwicklung des TOC-Vorrates seit 1985 berechnet werden. In Kombination mit langjährigen Bewirtschaftungsdaten der NABO lassen sich gegebenenfalls Einflussfaktoren für Zu- und Abnahmen der TOC-Vorräte im Bodenprofil identifizieren.

# Stand der Revision der Klassifikation und der Kartieranleitung der Böden der Schweiz (Rev. KLABS/KA)

Anina Schmidhauser (HAFL-BFH), Daniela Marugg (HAFL-BFH)

Das Revisionsprojekt Rev. KLAB / KA wurde per 1.1.2019 gestartet. Per Anfang 2020 wurde auf Grund der ausgeführten Arbeiten klar, wie gross der Umfang des Revisionsprojektes tatsächlich sein wird. Bereits zu diesem Zeitpunkt, wurde deshalb die Verlängerung und Erweiterung des Projektes zusammen mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) aufgelegt. Die Arbeiten an der Revision schritten stetig voran und konzentrierten sich auf die Hauptaufgaben in Tabelle 1.

Die erste Phase ist Ende September 2022 mit dem Aufbrauchen des ursprünglichen Budgets und mittels einem Bericht an das BAFU abgeschlossen worden. Per 1. Oktober 2022 startete

die zweite Phase des Projekts mit einem neuen Budget und einer Verstärkung des Bearbeitungsteams (vgl. Tabelle 1).

Ende 2025 sollen die Revisionsarbeiten abgeschlossen sein und das Gesamtwerk (Aufbau gemäss Abbildung 2) wird vom Bundesamt für Umwelt in der Reihe «Umwelt Wissen» herausgegeben. Ab Anfang 2026 soll die Pflege des Gesamtwerkes «Beschreibung, Klassifikation und Kartierung der Böden der Schweiz» in einer Daueraufgabe gewährleistet werden. Die Verantwortlichkeit für diese Aufgabe ist noch nicht geregelt. Informationen über das Revisionsprojekt sind auf der aktualisierten Webseite [www.boden-methoden.ch](http://www.boden-methoden.ch) zu finden.

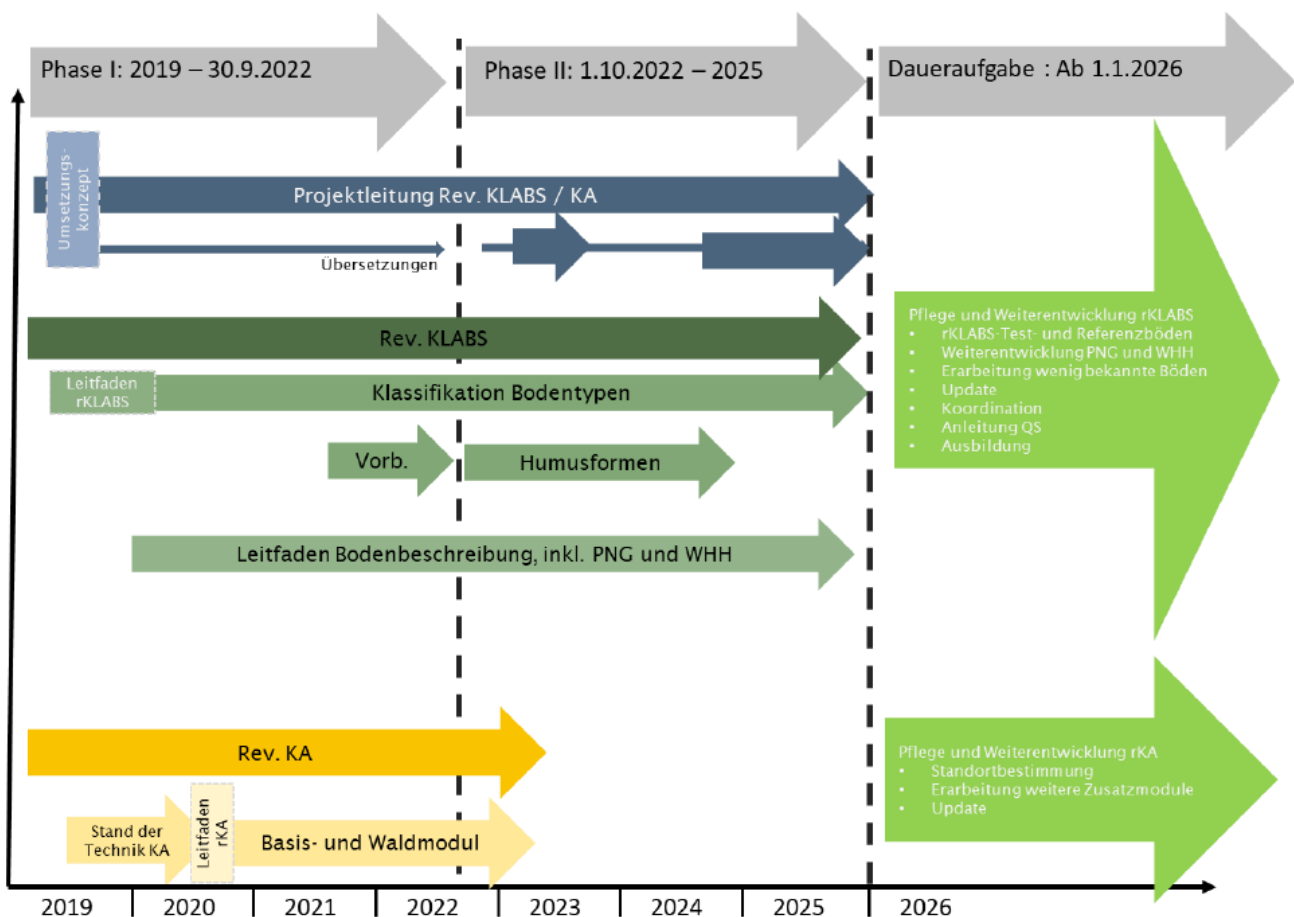


Abbildung 1: Überblick Revisionsprojekt.



<p style="text-align: center;">Gesamtwerk:</p> <p>Beschreibung, Klassifikation und Kartierung der Böden der Schweiz</p> <p>(Publikation als „Umwelt Wissen“ durch BAFU im 2026)</p>	Teil I	Leitfaden für die Bodenbeschreibung im Feld (ab 2023)	
	Teil II	Klassifikation	Bodenklassifikation (2025)
			Humusformklassifikation (2024)
	Teil II	Kartieranleitung	Basismodul (2023)
			Waldmodul (2023)
			Zusatzmodule (nach 2025)
Teil IV	Auswertung	Basisauswertung (PNG und WHH) (2025)	
		Nutzungseignungsklassen (NEK) (2023)	

Abbildung 2: Überblick über das Gesamtwerk.

Tabelle 1: Hauptaufgaben des Projekts.

Hauptaufgabe	Umschreibung
Projektleitung (Daniela Marugg, Anina Schmidhauser)	Projektplanung, Projektadministration, Budget, Kommunikation, Fachliche Leitung und Koordinationsaufgaben für die Klassifikation, Kartieranleitung und die anderen Aufgaben und weitere
Klassifikation (Anina Schmidhauser)	Bearbeitung der Klassifikation in einem mehrstufigen systematischen Vorgehen pro Bodentyp / Typengruppe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenstellung Situation aktuelle Klassifikation (aKLABS) und Definition der Auswertungsziele</li> <li>• Statistische Auswertungen</li> <li>• Interpretation der Auswertung und Vergleich national /internationale Klassifikation</li> <li>• Synthese und Konzept für die revidierte Klassifikation (rKLABS) pro Typengruppe</li> <li>• Festhalten der in der Schweiz relevanten pedogenen Prozessen</li> <li>• Horizontdefinitionen</li> <li>• Definitionen Untertypen</li> <li>• Definitionen Bodentypen</li> </ul>
Humusformen- klassifikation (Dylan Tatti)	Die europäische Humusformenklassifikation wird den Schweizer Verhältnissen angepasst. Die bisherigen Humusformen der Schweiz werden in die neue Humusformenklassifikation (rHF) integriert. Es wird genauer beschrieben und alle bisher bekannten Humusformen der
Leitfaden für die Bodenbeschrei- bung (Stefan Oechslin)	Erstellen des Leitfadens für Bodenbeschreibung für die Schweiz. Beinhaltet voraussichtlich gegen 50 Abschnitte, in denen erläutert wird, wie ein Profil vorbereitet wird und anschliessend mit seiner Umgebung und seinen Eigenschaften beschrieben und untersucht wird. Aufträge an verschiedene Auftragnehmer; Erarbeitung und Zusammenstellen von Grundlagen für den Leitfaden (beispielsweise Ausgangsmaterial, Gefüge, Lagerungsdichte, pedogene Merkmale, ...) Der Leitfaden wird in verschiedenen Versionen bereitgestellt und laufend im Feld bei offe-
Kartieranleitung (Daniela Marugg)	Auf Basis des ermittelten Stands der Technik (Methodenvergleich, und erstes Rohgerüst der Kartieranleitung) werden in verschiedenen Aufträgen und mittels Diskussionen in den Projektgremien weitere Inhalte der KA23 erarbeitet. Dazu gehören die Aufnahme und Datenstruktur von Bohrungen und Kartiereinheiten, die Abgrenzung von Kartiereinheiten, den Umgang mit räumlicher Variabilität, die Integration von digitalen Werkzeugen und Grundlagen (-aufbereitung) und die Erarbeitung von waldspezifischen Inhalten.

# Session 2

Moderation: Jörg Luster

Degradierte Böden, eine langfristige Sanierung

Les sols dégradés, une réhabilitation à longue haleine

Suoli degradati, un risanamento a lungo termine

Degraded soils, a long-term remediation

Vorträge | Présentations | Presentazione | Presentations

- Le génie écologique au service du sol urbain, maillon central de villes à haut niveau de services écosystémiques
- Vom degradierten zum funktionsfähigen Boden – wie ist dies im landwirtschaftlichen Umfeld zu erreichen und zu erhalten?

# Le génie écologique au service du sol urbain, maillon central de villes à haut niveau de services écosystémiques

Keynote: Christophe Schwarz (Laboratoire Sols et Environnement, Université Lausanne)

L'écosystème urbain, sous le contrôle intensif des activités anthropiques, est isolé des autres écosystèmes et les interfaces fragiles entre ces différents compartiments sont parfois rompues. Ainsi, l'écosystème urbain développe des caractéristiques propres qui se traduisent par des perturbations fortes et fréquentes avec en particulier un climat avec des températures plus élevées et des sols hétérogènes et très souvent perturbés par rapport aux sols naturels. Les sols urbains, longtemps ignorés au profit des sols agricoles et forestiers, font alors l'objet d'un intérêt croissant. D'une réactivité chimique et sociologique très forte, les sols des territoires très anthropisés sont en effet au cœur d'enjeux sanitaires, environnementaux, fonciers et économiques majeurs.

L'écosystème urbain, par l'efficacité de ses fonctions, doit permettre d'assurer des relations entre les attentes sociétales identifiées et les catégories de services écosystémiques associées : support, approvisionnement, régulation et culture. La qualité des services de régulation pour le contrôle de la qualité de l'air, la gestion des flux d'eau, la maîtrise du climat local et le développement d'une végétation et d'une biodiversité conditionne la durabilité de l'écosystème urbain. La performance environnementale des services est ainsi souvent liée à la présence d'espaces végétalisés urbains capables de gérer les pollutions (phytomanagement), de favoriser l'infiltration de l'eau dans les sols ou encore de rafraîchir l'air ambiant par l'évapotranspiration de son feuillage pour améliorer le confort thermique des populations. Ainsi, depuis une dizaine d'années, le végétal devient « la solution », le remède à tous les maux de la ville. On ne le considère plus uniquement pour son esthétique et son rôle ornemental. Il est là, implanté dans un milieu hostile et contraint, pour faire nature ou renaturer la ville afin de répondre à l'urgence écologique et climatique. Ainsi des actions ont été récemment lancées par l'UICN et de nombreux programmes de recherche pour promouvoir les « Solutions Fondées sur la Nature » afin d'améliorer la gestion des écosystèmes pour leur utilisation durable par les activités humaines.

En France, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (8 août 2016) vient renforcer les actions développant la trame verte en faisant évoluer les modes de gestion du végétal. Elle incite surtout à la prise en compte d'un compartiment jusqu'alors négligé dans la planification urbaine : le sol. Ainsi, la loi climat et résilience (2021) encourage la pro-

tection des sols en diminuant l'imperméabilisation des terres agricoles avec l'objectif d'atteindre le « zéro artificialisation nette » d'ici 2050 pour l'ensemble des collectivités au travers des documents d'urbanisme. Elle n'explique toutefois pas comment mieux prendre en compte la qualité environnementale des sols urbains dans les stratégies d'aménagement. Si le sol urbain est un levier majeur de la transition environnementale souhaitée par les villes, la prise en compte de sa qualité dans les documents d'urbanisme aux différentes échelles d'application est indispensable. Le sol urbain tantôt pseudo-naturel, dégradé, contaminé ou encore (dés)imperméabilisé ou construit doit être approché pour les différentes fonctions qu'il remplit et les différents services écosystémiques qu'il peut rendre.

Certains outils déjà calibrés dans les projets de recherche sont en phase de validation afin de répondre à l'attente forte des aménageurs urbains. Ces outils, développés dans des programmes de recherche par des membres du réseau URBASOL, doivent permettre la prise en compte de l'ensemble du continuum sol-plante-atmosphère pour orienter des politiques publiques favorables à un écosystème urbain résilient (e.g., projet SUPRA (Sols urbains et projets d'aménagement - de l'échantillonnage des sols à l'outil d'aide à la décision d'affectation des sols - ADEME) ; projet DESTISOL (Les sols, une opportunité pour un aménagement urbain durable - ADEME) ; projet DESSERT (Désimperméabilisation des sols, services écosystémiques et résilience des territoires - ADEME). Ces projets sont parfois dépendants de filières de construction de sols. Dans la continuité du programme SITERRE - ADEME qui a démontré la faisabilité de réutiliser des déchets et sous-produits de la ville pour créer des sols fertiles, le programme SITERRE II propose aujourd'hui d'accélérer la mise en place et la structuration de cette filière du génie pédologique. Ces travaux s'intègrent pleinement dans la dynamique actuelle de construire la ville sur la ville en freinant l'étalement urbain et la consommation de terres agricoles fertiles. La volonté de renaturer la ville passe donc par une connaissance approfondie des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols urbains et la compréhension de leurs processus de formation et d'évolution.

Vidal-Beaudet L & Schwartz C, 2022. Le sol, maillon central de la renaturation des villes, PUG, Le virus de la recherche, Transition environnementale, ISBN 978-2-7061-5367-9

# Vom degradierten zum funktionsfähigen Boden – wie ist dies im landwirtschaftlichen Umfeld zu erreichen und zu erhalten?

Keynote: Wolfgang G. Sturny (ehemals FaBo Bern)

**U**nsere Böden stehen unter Druck. Ihr Volumen wird durch Überbauung zerstört; ihre Fruchtbarkeit und Funktionen verschlechtern sich durch zu intensive und nicht standortangepasste Nutzung.

Nicht nur bei der landwirtschaftlichen Nutzung, auch in der Bauwirtschaft führen Überfahrten und Bodeneingriffe mit schweren Maschinen bei nassen Bedingungen zu physikalischen Bodenschäden. Um den Verlust von Kulturland teilweise zu kompensieren, wird dank gesetzlichen Auflagen unverschmutzter Ober- und Unterboden nicht mehr in Deponien entsorgt, sondern achtsam trocken abgetragen, zwischengelagert und für die Aufwertung anthropogen beeinträchtigter Böden wiederverwertet. Fachgerecht unter Anleitung Bodenkundlicher Baubegleitung durchgeführt, können so degradierte Böden wieder die Güte

wertvoller Fruchtfolgefleichen erhalten.

Eine grosse Herausforderung ist die zeitnahe und koordinierte Planung bzw. Ausführung zwischen anfallendem Ober- sowie Unterboden und geeigneter Terrainveränderung (Verwertung). Zur praxistauglichen Steuerung von Bodenangebot und -nachfrage ist das Vorhaben einer Art Bodendreh-scheibe bzw. Bodenbörse mit regionalen Bodenumschlagplätzen im Sinne einer Branchenlösung zusammen mit Partnern aus Wirtschaft und Verwaltung zu entwickeln.

Nur mit schonenden Massnahmen der Folgebewirtschaftung sind aufgewertete Landwirtschaftsböden in ihrer Qualität zu verbessern, damit ihre zentralen Funktionen auch in Zukunft zur Verfügung stehen. Dies gilt gleichermassen für mineralische wie entwässerte Torf-Böden.

# Session 3

Moderation: François Fülleemann

Bewahrung und Erhaltung der Ressource Boden, eine territoriale Herausforderung

Préservation et conservation de la ressource sol, un enjeu territorial

Salvaguardia e conservazione della risorsa suolo, una sfida territoriale

Preservation and conservation of soil as a resource, a territorial challenge

Vorträge | Présentations | Presentazione | Presentations

- Les IQS : une solution pour favoriser une prise en compte systématique des fonctions des sols ?
- Bodenqualitätsindizes - Werkzeuge für die Raumplanung
- Le projet d'aménagement de Chamblieux-Bertigny

# Les IQS : une solution pour favoriser une prise en compte systématique des fonctions des sols ?

Keynote: Guillaume Raymondon (région Morges)

Depuis plusieurs décennies, la croissance démographique importante que connaît la Suisse génère d'importants défis en matière d'aménagement du territoire. La dernière révision de la LAT, acceptée par le peuple en 2013, a permis de valider le principe du développement vers l'intérieur visant à limiter l'extension du territoire urbanisé et favoriser sa densification. Au travers de ce principe, les collectivités publiques espèrent concilier des enjeux à priori contradictoires comme la mise sur le marché de nouveaux logements, la préservation des terres agricoles et la mise à disposition d'infrastructures de transports efficaces et financièrement soutenables. Mais ce principe peut également amener à certaines contradictions, comme le bétonnage à outrance du milieu bâti amenant une perte de qualité du cadre de vie pour la population.

Dans ce contexte, la prise en compte des fonctions des sols dans l'aménagement du territoire, validée dans le cadre de la Stratégie Sols Suisse (2020), peut s'avérer déterminante. En effet, cette dernière pose un objectif de zéro consommation nette de sol à horizon 2050. A cet horizon, tout impact qualitatif sur les fonctions des sols devrait théoriquement être compensé par une remise en état ailleurs, ouvrant la voie à une

application systémique de la séquence "éviter, réduire, compenser" bien connue en matière de développement durable. Aujourd'hui marginal, l'apport des sciences du sol dans les processus d'aménagement pourrait bien s'avérer déterminant à l'avenir, pour autant que ces dernières puissent apporter une contribution constructive, efficace et financièrement supportable.

Si la stratégie est désormais claire, les questions relatives à la mise en œuvre demeurent. Comment formuler des recommandations lorsque les données sont lacunaires ? Comment évaluer les fonctions du sol dans des contextes très hétérogènes, comme les milieux urbains ? Comment proposer une approche systémique et standardisée permettant une prise en compte des fonctions des sols dans les petits projets ? Le projet pilote mené dans la région morgienne teste actuellement l'usage d'indices de qualité des sols. Basés sur une évaluation d'experts sur la base de données directes et indirectes, ces indices offrent une solution modulable, financièrement supportable et susceptible de s'adapter à n'importe quel contexte et n'importe quelle étape de projet. A l'avenir, ils pourraient donc permettre un dialogue constructif entre la pédologie et l'aménagement du territoire.

# Bodenqualitätsindizes - Werkzeuge für die Raumplanung

Lucie Greiner (KOBO), Armin Keller (KOBO)

Die Bodenstrategie des Bundesamts für Umwelt BAFU von 2020 sieht vor, dass zukünftig in der Raumplanung der Verlust an Bodenqualität minimiert wird und nicht nur – wie bis anhin – der Verlust an Fruchtfolgefleichen. Damit erhalten wir nicht nur fruchtbare Böden für die Nahrungsmittelproduktion, sondern erhalten unter anderem essenzielle Bodenfunktionen wie beispielsweise Regulierungs- und Habitatfunktionen. Die Erhaltung von Bodenfunktionen dient unter anderem der Nutzung der Wasserspeicherkapazität der Böden für eine effiziente Bewässerung, sie dient dazu die Kosten der Trinkwasseraufbereitung zu minimieren, Treibhausgase zu vermeiden und das Hochwasserrisiko zu senken. Der im Raumplanungsgesetz geforderte haushälterische Umgang mit Boden soll zukünftig quantitativ und qualitativ auf Basis verlässlicher Bodeninformationen in die Praxis umgesetzt werden. Dazu kann ein Steuerungsinstrument zur nachhaltigen Nutzung der Böden für die Raumplanung hilfreich sein. Es sind unterschiedlichste Werkzeuge und Ansätze denkbar, eines davon sind Bodenqualitätsindizes.

Bodenqualität sollte multifunktional betrachtet werden. Böden erfüllen unzählige Funktionen für Mensch und Umwelt (Produktions-, Lebensraum- und Regulierungsfunktionen). Bodenfunktionen können aus bodenkundlicher Sicht interpretiert, bewertet und kommuniziert werden. Aggregiert man Bodenfunktionen zu einem (dimensionslo-

sen) Index, welcher die Beeinträchtigung der Bodenqualität mit zunehmender Versiegelung abbildet, kann dieser als Bodenqualitätsindex bezeichnet werden. Für die Aggregation von Bodenfunktionen wurden international verschiedene Ansätze vorgeschlagen. Ein Bodenqualitätsindex erlaubt der Raumplanung die Versiegelung auf Flächen mit tieferer Bodenqualität zu steuern.

Für einen Projektperimeter in der Region Greifensee zeigen wir zunächst verschiedene Möglichkeiten auf, wie ein Bodenqualitätsindex hergeleitet werden kann. An einem Beispiel aus der Region Bern und der Region Freiburg zeigen wir zudem verschiedene Aspekte der Bodenqualität auf. Ein weiterer Aspekt für die Berechnung eines Bodenqualitätsindex für die Raumplanung betrifft die Bewertung der Böden in einem regionalen, nationalen oder sogar europäischen Vergleich. Das Bodenfunktionskonzept ist diesbezüglich flexibel. Die Böden einer Region können beispielsweise bezüglich ihrer Produktionsfunktion im regionalen Kontext als auch im Vergleich zur Produktivität der Böden der gesamten Schweiz bewertet werden. Dies wird anhand von Beispielen aufgezeigt. In unserer Präsentation diskutieren wir ausserdem die Eignung und die Limitierungen eines Bodenqualitätsindex als Werkzeug für die Raumplanung.

# Le projet d'aménagement de Chamblieux-Bertigny

Igor Andersen (Urbaplan)

**D**ans cette présentation, les principes généraux d'aménagement du territoire en Suisse seront abordés. Puis la prise en compte « traditionnelle » de la thématique sol en aménagement du territoire (distinction zones à bâtir et hors zone à bâtir, SDA) sera présentée.

Une fois ce cadre posé, les enjeux d'une transition écologique seront mis en lumière : quelle est la contribution de l'aménagement du territoire à la prise en compte de ces enjeux, comment les pesées d'intérêts peuvent-elle être rééquilibrées entre vivant humain et non-humain.

Ces questions seront enfin illustrées au travers du cas pratique du projet d'aménagement de Chamblieux-Bertigny. On y décrira comment traduire une ambition générale dans un projet opérationnel.



# Session 4

Moderation: Anne-Claude Cosandey

**Die Böden, Themen einer wirksamen Kommunikation**

**Les sols, enjeux d'une communication efficace**

**Suoli, sfide per una comunicazione efficace**

**Soils, topics of effective communication**

Vorträge | Présentations | Presentazione | Presentations

- Les sols, enjeux d'une communication efficace

## Les sols, enjeux d'une communication efficace

Dans une première partie, les enjeux nécessaires à une communication efficace sur les sols seront discutés selon trois perspectives. En tant que collaboratrice scientifique à l'Office Fédéral de l'Environnement, Elena Havlicek, Dr en écologie et science du sol, traitera des éléments nécessaires à un bon dialogue entre science et législation. Oliver Graf, associé chez Umweltdialog, journaliste scientifique et biologiste partagera ses réflexions autour de la spécificité des narratifs à développer en fonction des différents publics. Finalement, Matyas Kiss, Media designer, présentera une expérience concrète, réalisées avec les étudiants de la Filière génie civil de la HEIA-FR et des étudiants de l'Eikon, Ecole professionnelle en arts appliqués du canton de Fribourg. L'occasion de discuter du chemin à parcourir pour chacun des protagonistes (spécialistes et communicant) pour un message qui a de l'impact. Cette partie sera suivi d'un temps de question réponse avec le public.

Dans un deuxième temps, la communication des enjeux du sol dans un projet de construction, fera l'objet d'une table ronde. Elle réunira Markus Lebrun-Steger, Chef de Service spécialisé Sols, Enrico Bellini, Membre de la direction chez IC Infraconsult SA, Chef de projets environnement et communication, Oliver Graf. Nous échangerons sur les freins à une prise en considération adéquate des sols dans les projets de construction dans les différentes phases que sont le projet, la planification du chantier, le chantier et la valorisation des sol décapés. Le public sera également invité à partager des exemples de bonnes pratiques ou de difficultés rencontrées. De là nous pourrions identifier des mesures de communication à déployer.

# Abstracts | Poster

Lernen Sie im folgenden Kapitel die Inhalte, der in Session Poster ausgestellten Poster näher kennen

Découvrez dans le chapitre suivant le contenu des posters présentés lors de la session poster.

Per saperne di più sui contenuti dei poster esposti nella Sessione Poster, vedi il seguente capitolo

Learn more about the contents of the posters exhibited in Session Poster in the following chapter

Donnerstag | Jeudi | Giovedì | Thursday

- Session Poster

# Summarium | Poster

## Rock heritage identification by using fingerprinting

Perez Ciriaco (Universität Zürich), Mohammadi Maziar, Egli Markus (Universität Zürich)

## Herausforderungen des Bodenschutzes im Strassenbau in Europa

Tim Geiges (WSL), Silvia Tobias (WSL)

## SWISSOIL, a study of the soils of the Dorigny forest, Lausanne

Loïc Mathez (UNIL), Elsa Bernauer (UNIL), Stephanie Grand (UNIL)

## Humusfraktionierung in der Dauerbeobachtung: ein vielversprechender Ansatz

David Illmer, Andres Ribic (FaBo Zürich), Andreas Gubler (FaBo Zürich)

## Régulation hydrique par les sols urbains : L'exemple de la ville de Lausanne

Eloïse Singer (UNIL / UNINE)

## (Ton-) Mineralien mit der Spektroskopie identifizieren

Iwan Vitins, Carsten Laukamp, Beni Rohrbach

## Save Soil - Let's Make It Happen!

Michelle Meyes (Swiss Save Soil volunteers)

# Rock heritage identification by using fingerprinting

Perez Ciriaco (Universität Zürich), Mohammadi Maziar, Egli Markus (Universität Zürich)

The Three Lakes Region was once dominated by wetlands that were then drained to provide agricultural land. This caused a strong peat degradation and a loss of soil thickness. Backfill is often used to compensate this loss and to prevent the accumulation of stagnant water. This involves the incorporation of molasse or moraine of glacial origin in the soil. However, the backfill's composition and origin are not always known, and such information is crucial for improving the quality and protection of soils. To find the source, 42 rocks and 166 surface soil samples were collected. The rock samples were separated into five major groups: carbonates, granite (incl. granulite, aplite and gneiss), gabbro (incl. serpentinite and allalin gabbro), sandstone and eclogite. In a next step, using the XRF, about 52 elements were measured within soil and rock samples. Following this, the Range test, Kruskal-

Wallis and discriminant function analysis were used to select the optimal set of tracers. Finally, each source's contribution was quantified by applying the unmixing model developed by Finger Pro. The fingerprinting method used seems promising and has shown its ability to quantify the relative contribution of different morainic materials in soils. The optimum tracer set consisted of three elements: calcium, iron and aluminum. Then other elements can be added in order to refine the composition, in particular phosphorus, arsenic, tungsten or silicon. This work is the first step in a larger study aiming at understanding the impact of the mineral origin on soil functioning. Through future work, we will observe how the materials used act on different soil parameters such as water infiltration, organic matter stabilization or soil fertility.

# Herausforderungen des Bodenschutzes im Strassenbau in Europa

Tim Geiges (WSL), Silvia Tobias (WSL)

**D**er Strassenbau hat erhebliche negative Auswirkungen auf den Boden durch die Versiegelung und durch Erdarbeiten während des Baus. Daher ist die Umsetzung von Bodenschutzmassnahmen im Strassenbau von grosser Bedeutung. Im Rahmen des internationalen Projekts «RoadSoil» haben wir an der WSL als Teil des Projektteams mit einer online Umfrage und drei online Workshops die aktuellen Probleme bei der Umsetzung des Bodenschutzes in Europa evaluiert. Internationale Expertinnen und Experten von Strassen-, Planungs- und Umweltämtern, aus der Privatwirtschaft (z.B. Planungsbüros) und der Wissenschaft haben in der Umfrage und an den Workshops teilgenommen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Thematik des Bodenschutzes im Strassenbau von der Mehrheit der Befragten anerkannt wird, unabhängig davon, ob sie aus der Umwelt- oder aus der Baubranche

kommen. Besondere Probleme bereiten in einigen europäischen Ländern der Konflikt zwischen Abfallrecht und Wiederverwendung von überschüssigem Bodenaushub sowie das Fehlen einer Gesamtbewertung von Kompensationsmassnahmen. Als weiterer wichtiger Schwerpunkt wurde das Thema Kommunikation und Bewusstseinsbildung zum Thema Bodenschutz bei den direkt Beteiligten, aber auch in der Politik und der Bevölkerung gesehen. Bei der Erarbeitung von konkreten Lösungsansätzen zeigte sich, dass der Austausch von Erfahrung zwischen Expertinnen und Experten aus verschiedenen Ländern und Arbeitsbereichen von allen Teilnehmenden ausserordentlich geschätzt, und als hilfreich und zielführend erachtet wurde. Auf unserem Poster stellen wir ausgewählte Resultate aus der Umfrage und den Workshops vor.

# SWISSOIL, a study of the soils of the Dorigny forest, Lausanne

Loïc Mathez (UNIL), Elsa Bernauer (UNIL), Stephanie Grand (UNIL)

**S**WISSOIL is a project studying the different types of soils present in the Dorigny forest, as well as a tool to help the students in pedology understand the complexity of the edaphic ecosystem. The Dorigny forest is positioned on a hill and provides a variety of easily accessible soils, ideal for student investigations. Geologically, it corresponds to an old moraine deposited by the Rhone glacier during its retreat at the end of the last Würm ice age, around 15,000 years ago, as well as aeolian deposits (loess). The three rivers (Sorge, Mèbre, Chambronne) contributed to landscape complexification over the centuries. The terrain was also heavily modified by humans. The courses of the rivers were controlled and the hill underwent numerous modifications during the various phases of the construction of the University of Lausanne campus. For the purpose of the project, 7 permanent pits were dug, two of which are still being analyzed. Numerous parameters were analyzed during the study in the field and laboratory: thickness of the horizons, color, texture, struc-

ture, humidity, pH, chemical properties and biomass. The vegetation composition and the soil fauna were also studied. For the chemical properties, analyses such as elemental analysis by dry combustion (CHN), cation exchange capacity (CEC), X-ray fluorescence and diffraction (XRF, XRD), and selective dissolutions by ammonium-oxalate (AmOx) and citrate-bicarbonate-dithionite (CBD) were conducted. The results of the field descriptions and lab analyses confirmed the dominance of Brown soils and Fluvisols in the Dorigny area. Processes such as brunification, clay illuviation, carbonate dissolution and re-precipitation, redoximorphic iron redistribution and anthropic influences were evidenced. The preliminary results for the two pits still being analyzed indicate that dominant soil-forming processes include brunification, eluviation and anthropic influence (cultivation). The variety of soils described in this project reflects well the changes that this area underwent during its natural and human-influenced history.

# Humusfraktionierung in der Dauerbeobachtung: ein vielversprechender Ansatz

David Illmer, Andres Ribí (FaBo Zürich), Andreas Gubler (FaBo Zürich)

Die Menge und die Qualität der organischen Bodensubstanz, auch Humus genannt, prägen die Eigenschaften eines Bodens und sind zentral für die Erfüllung vieler Bodenfunktionen. Auch im Kontext des Klimawandels sind die Menge und die Stabilität des Humus von Interesse, denn die Böden sind ein wichtiger Faktor im globalen Kohlenstoff-Kreislauf. Langfristige Monitoringprogramme beschränken sich in der Regel auf die Erfassung der Kohlenstoffgehalte und -vorräte, siehe beispielsweise Fachstelle Bodenschutz Zürich (2022): Humus – Aktuelle Gehalte und Entwicklung 1995-2019 (verfügbar unter [www.zh.ch/bodenzustand](http://www.zh.ch/bodenzustand)). Informationen zur Zusammensetzung und zur Qualität des Humus werden hingegen nur selten erhoben, hauptsächlich aus Ressourcengründen.

Bei der Humusfraktionierung wird die organische Bodensubstanz mit physikalischen und/oder chemischen Verfahren aufgetrennt in Fraktionen mit unterschiedlichen Eigenschaften, z. B. bezüglich Stabilität und Abbaubarkeit. Es existiert eine Vielzahl an Fraktionierungs-Methoden (vgl. <https://www.somfractionation.org>), welche einerseits nur

beschränkt untereinander vergleichbar sind, und andererseits in der Regel sehr arbeits- und zeitintensiv sind. Für Monitoringprogramme wurde daher eine vereinfachte Methode vorgeschlagen, welche bei deutlich reduziertem Aufwand dennoch aussagekräftige Resultate liefern soll

(Just et al. 2021, <https://doi.org/10.3389/fsoil.2021.692583>). Hierbei werden die Bodenaggregate zunächst mit Ultraschall dispergiert und anschliessend durch Nasssiebung in zwei Fraktionen aufgetrennt: Die Partikel <50 µm werden als stabilere und langlebigere Fraktion betrachtet (mineral-associated organic matter, MAOM), währendem die gröberen Bestandteile dem schneller abbaubaren partikulären organischen Kohlenstoff (POM) zugerechnet werden.

Das Bodenlabor der Fachstelle Bodenschutz Zürich testet gegenwärtig die Fraktionierungsmethode von Just et al. (2021) bezüglich ihrer Eignung für die Kantonale Bodenüberwachung. Anlässlich der BGS-Tagung präsentieren wir erste Erfahrungen und Resultate des Methodentests.



# Régulation hydrique par les sols urbains : L'exemple de la ville de Lausanne

Eloïse Singer (UNIL / UNINE)

Le milieu urbain se densifie en dégradant parfois les services écosystémiques de régulation rendus par le milieu autrefois naturel (United Nations, 2018). La régulation hydrique permet d'éviter les inondations en infiltrant l'eau dans les sols.

Un intérêt grandissant de la ville de Lausanne et le SPADOM, le Service des Parcs et Domaine de la Ville de Lausanne, quant à l'aménagement urbain est un des moteurs de cette étude. En outre, ce travail de master prend part dans le projet « URBA-SOIL » soumis au et accepté par le FNS en 2021, Fond National Suisse. Après les inondations de juin 2018 et 2019 causées par des événements pluvieux extrêmes, la ville de Lausanne s'intéresse aux espaces verts pour pallier cette problématique, les parcs étant les plus grandes surfaces herbacées de la ville. Au total, 350 hectares sont occupés par des parcs et jardins (webmaster@lausanne.ch, 2018). Leurs sols sont étudiés pour connaître leur composition et fonctionnement en termes d'infiltration hydrique.

Dans le cadre de cette étude, deux campagnes de terrain sont réalisées. La première est composée de 100 sondages à la tarière pédologique. Les sols ne sont pas échantillonnés, seule une description usuelle in situ est faite selon le Guide de description Baize et al. (2011). Le test VESS (Visual Evaluation of Soil Structure) est également inclus. Puis, un regroupement statistique utilisant notamment la fonction «daisy» avec la «metric» «gower» et la fonction «cutree» sur R studio permettent de choisir 10 profils parmi 6 groupes de sols. 10 fosses correspondant à 10 % des 100 sondages limitant le travail de labo-

ratoire.

Lors de la deuxième, 10 fosses pédologiques sont creusées. Lors de la première campagne, les fosses pédologiques sont creusées jusqu'à 40 centimètres de profondeur. Les échantillons prélevés lors de cette étape sont analysés en laboratoire. Les résultats des analyses physiques et chimiques obtenus comprennent la granulométrie laser, le pH, la densité apparente, l'humidité résiduelle, la CEC, le CHN. La description statistique des résultats permet de distinguer les différences et similitudes entre sols.

L'hétérogénéité des types de sols est reflétée par l'influence anthropique subie et les matériaux présents comprenant parfois des artefacts. L'infiltration hydrique est limitée par l'augmentation de la densité et la diminution de la porosité. L'observation de la structure et du test VESS montre qu'en profondeur (dès env.10 cm) le sol est souvent compacté.

La tomographie et l'infiltrométrie pour quantifier la porosité et l'infiltration sont prévues dans un prochain travail de master également rattachés au projet « URBA-SOIL ».

**Mots-clés** : Sols urbains, Ville de Lausanne, Parcs, Physique du sol, Infiltration hydrique, Zones herbacées, Service de régulation hydrique, Imperméabilisation du sol, Anthroposol, Porosité, Structure du sol.

# (Ton-) Mineralien mit der Spektroskopie identifizieren

Iwan Vitins, Carsten Laukamp, Beni Rohrbach

**A**usgangsmaterialien und insbesondere die Mineralogie von Böden können anhand ihres Spektrums differenziert werden. Die Bodenspektroskopie ist eine nicht-destruktive Methode, welche das reflektierte Licht von Proben analysiert. Die Fachstelle Bodenschutz des Kantons Zürichs hat 3'760 Bodenproben auf ihr Reflektanzspektrum analysiert. Die Bodenproben stammen aus dem gesamten Gebiet des Kantons Zürichs. Die myx GmbH zusammen mit dem CSIRO haben die Daten ausgewertet. Unter anderem modellierten wir mittels der Partial Least Squares (PLS)-Regressionsmethode die Bodenparameter pH-Wert und den Tongehalt aus den Spektraldaten. Die Modellierungen zeigen gute Korrelationen mit einem  $r^2$  von 92 % für den pH<sub>Ca</sub> und 89 % beim Tongehalt.

Während die Modellierung von Bodenparametern mittels Spektraldaten eine bekannte Anwendung ist, wurden in dieser Studie die Spektren auch auf Eisenhydroxide, Karbonate sowie Schichtsilikate analysiert. Denn Ton ist je nach seiner Genese mineralogisch etwas unterschiedlich. Diese Unterschiede können mit der Spektroskopie sehr gut identifiziert werden. So wurden unter all den 3'760 Spektren eine Probe mit Kaolinit (Boluston) identifiziert. Dieses Tonmineral ist im Kanton Zürich äusserst selten. Mit bloßem Auge ist Boluston nicht auffällig. Seine Identifikation in den Spektren zeigt die Möglichkeit der Methode, tonmineralogische Unterschiede in den Substraten sichtbar zu machen. Dies konnte auch mit einer kleineren Stichprobe im Kanton Solothurn gezeigt werden. Damit kann die Methodik einen Beitrag leisten zum Verständnis über die Bodenbildung.

# Save Soil - Let's Make It Happen!

Michelle Meyes (Swiss Save Soil volunteers)

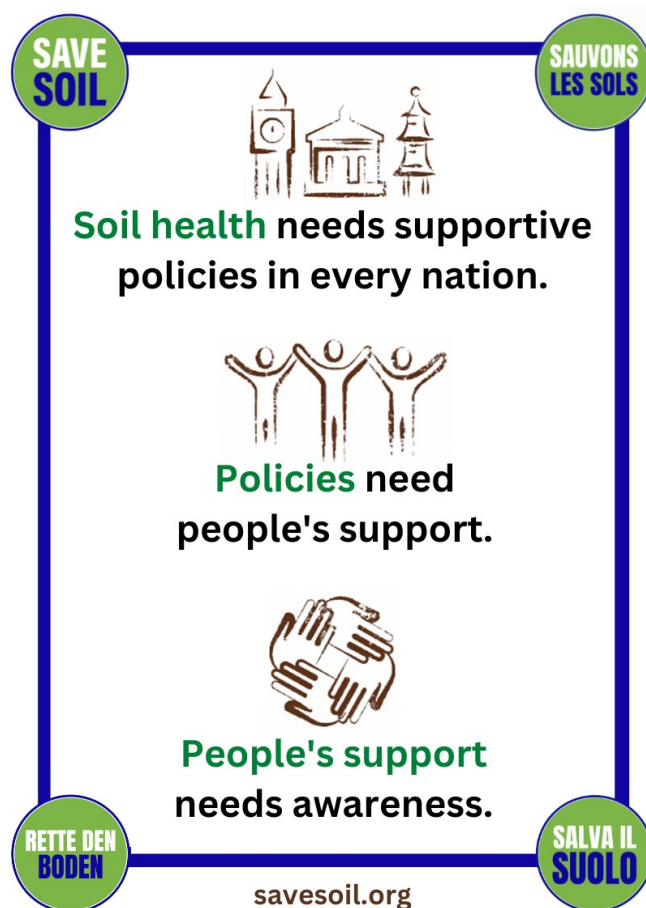
**A**lmost every major ecological crisis is somehow linked to soil. Everyone knows that high CO<sub>2</sub> levels cause global warming, but few know that healthy soil sucks carbon out of the air and stores it safely, alleviating the climate crisis. Similarly, food and water security, poverty, conflict and migration can all be addressed by restoring soil.

Save Soil informs the public that our lives depend on saving soil. Globally, we find exciting ways to simplify complex scientific data and share it with the public in 42 languages. We aim to gather the support of 60% of the world's electorate, so governments will implement policies to guarantee min. 3-6% organic content in agricultural soil.

In Switzerland, over 180 "Earth Buddies" help the public to engage with soil in situations as diverse as the World Economic Forum, schools, murals, music festivals and local markets. We participate in the events of national and international environmental organizations and the diplomatic community in Geneva.

Sofia, age 10, is collecting handprints from children to show their support of Save Soil. Several Swiss newspapers have covered her story. On reaching the milestone of 500+ hands in November, Simonetta Sommaruga congratulated her and Federal Councillor Guy Parmelin invited her to Bern and added his hand in support.

Would you like to add yours?



# Teilnehmerliste | Liste des partizipants

## Lista di partecipanti | List of participants

Aeppli, Meret	EPFL	Forrer, Irène	Amt für Landschaft und Natur, Kanton Zürich
Balet, Michaël	biol conseils sa	Früh, Ursula	Amt für Umwelt Kanton St. Gallen
Ballesteros, Nicolas	Bundesamt für Raumentwicklung ARE	Füllemann, François	Canton de Vaud - DGE
Bellini, Enrico	IC Infraconsult SA	Geiges, Tim	Natura biologie appliquée SA
Blaser, Claudia	Amt für Umwelt, Kanton Solothurn	Gerber, Valentine	dialog:umwelt
Bucher, Melina	Fachstelle Bodenschutz, Baudirektion Kanton Zürich	Graf, Oliver	Université de Lausanne
Bullinger, Géraldine	HEIA-FR	Grand, Stephanie	
Campiche, Sophie	Envibiosoil	Greiner, Lucie	
Carrera, Emilie		Grob, Urs	Kompetenzzentrum Boden (KOBO)
Chekifi, Sarah Dorina	Fachstelle Bodenschutz Kt ZH	Gubler, Andreas	
Chervet, Andreas	Fachstelle Boden Kt. Bern	Guex, Bastien	Service de géologie, sols et déchets
Clément, Jean-Pierre	Kadima	Guillaume, Thomas	Agroscope
Clément Arnold, Elisabeth	Kadima	Hasinger, Gerhard	
Collenberg, Martina	Sieber Cassina + Partner AG	Havlicek, Elena	OFEV
Coquelin, Cédric	TeraSol SA	Hertzog, Marie	KOBO
Cottet, Peggy	Etat de Fribourg, section Agriculture	Hoffmann, Kevin	FRIEDLIPARTNER AG
Dakhel, Nathalie	Agridea	Hösli, Doris	FSKB - Fachverband der Schweizerischen Kies- und Betonindustrie
Deák, Judit	OPAN, section archéologie	Hubel, Nicole	FaBo Kanton Zürich
Deferne, Sandra	Triform SA	Huhmann, Mirko	FRIEDLIPARTNER AG
Dietrich, Fabienne	DGE- Sol Vaud	Hunziker, Matthias	Gruner AG
Dubath, Marc-André	Basler & Hofmann SA	Illmer, David	Fachstelle Bodenschutz
Eberlé, Sandrine	Bureau d'études Impact SA	Imboden, Mirjam	Kanton St.Gallen (Amt für Umwelt)
Egli, Markus	Universität Zürich	Jarosch, Klaus	Agroscope
Favre Boivin, Fabienne		Käufeler, Bruno	IMPULS AG - Wald Landschaft Naturgefahren
Felder, Stefan	Sigmaplan AG	Kayser, Achim	Amt für Umwelt
Ferro, Katia	BEG SA Géologie & Environnement	Klauser, Leta	KOBO
Fischer, Maurus	Amt für Natur und Umwelt Kanton Graubünden		

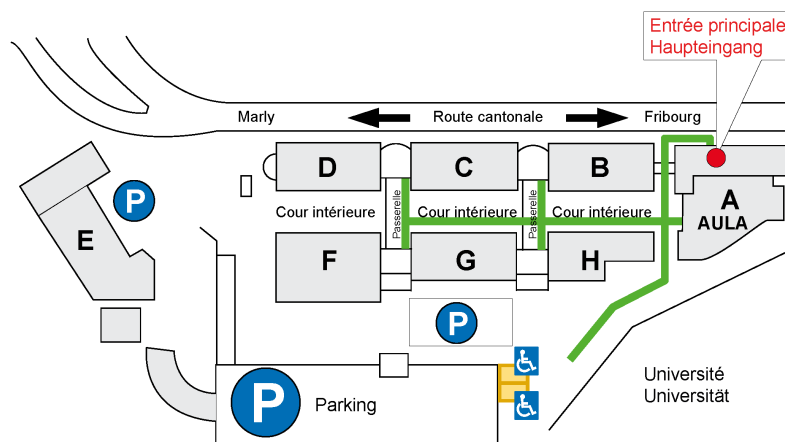
Krebs, Rolf	ZHAW	Schönenberger, Thea	BGS Geschäftsstelle
Kulli, Beatrice	BGS Geschäftsstelle	Schwartz, Christophe	Laboratoire Sols et Environnement, UL-INRAE
Kundela, Andreas	Fachstelle Bodenschutz, Kanton Zürich	Schwilch, Gudrun	BAFU Sektion Boden
Künzler, Marie Zoélie	Canton de Vaud - Direction générale de l'environnement (DGE) - Division GEODE	Siegenthaler, Maxime	KOBO / CCsols
Kuster, Benjamin		Siegenthaler, Maja	Eawag
Lang, Corsin	Bundesamt für Umwelt BAFU	Siegrist, Julia	SoilCom GmbH
Lazzini, Mirjam	Gasche-Bodengutachten GmbH	Singer, Eloïse	ITEC HEIA-FR
Lebrun-Steger, Markus	Fachstelle Boden Kt. BE	Sprafke, Tobias	BFH-HAFL
Lienert, Bianca	Kanton Zürich, ALN, Fachstelle Bodenschutz	Spycher, Fiona	
Luster, Jörg	Eidg. Forschungsanstalt WSL	Sriskandarajah, Nijanthini	Baudirektion Kanton Zürich, FaBo
Mäder, Laure	sanu sa	Steinert, Teresa	
Marugg, Daniela		Sturny, Wolfgang G.	
Mathez, Loïc	IDYST, Université de Lausanne	Tassaux, Anna	HEIA-FR
Mayes, Michelle	Save Soil	Tutsch, Simon	KOBO
Musso, Alessandra		Villiger, Nomi	Bundesamt für Landwirtschaft
Muther-Oetjen, Lucia	B+S AG	Viret, Fanny	Service de l'environnement Valais
Odermatt, Karin	Amt für Umwelt Nidwalden	Vitins, Iwan	myx GmbH
Perez, Ciriaco		Vögeli Albisser, Christiane	LANAT, Fachstelle Boden, Kanton Bern
Pirisinu, Lisa	myx GmbH	von Känel, Christoph	GEOTEST AG
Poyat, Yannick	TeraSol SA	Wallner, Marion	Kompetenzzentrum Boden
Raymondon, Guillaume	Région Morges	Wanner, Cécile	Fachstelle Bodenschutz Kt. ZH
Rebouh, Jacqueline	Save Soil	Wegmann, Fabio	Bundesamt für Umwelt BAFU
Riedi, Jacqueline	Bächtold & Moor AG	Wernli, Michael	SoilCom GmbH
Rubeaud, Camille	Sol Conseil	Westermann, Stephane	
Sauzet, Ophélie		Wollmann, Iris	Agroscope - Bodenqualität und Bodennutzung
Scherrer, Simon	Birs Hydro Met G,mbH - Umweltmessgeräte	Wüthrich, Raimund	Steeltec AG
Scherrer, Xenia	Birs HydroMet GmbH - Umweltmessgeräte	Zbären, Alfred	GreenGround AG
Schlatter, Frédéric		Zeller, Stefan	Klaus Büchel Anstalt
Schmid, Franziska	ARE, Bundesamt für Raumentwicklung	Züst, Fabian	myx GmbH

# Tagungsort | Lieu du congrès Sede del congresso | Conference venue

## HEIA-Fribourg

### Aula

Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg  
Boulevard de Pérolles 80  
CH-1700 Fribourg



## Verpflegung | Restauration Ristorazione | Catering

### Lunch

23.02 12:15 | 24.02. 11:45

Mensa HEIA-Fribourg

### Dinner


23.02 ab 19:00


L'Aigle noir  
Restaurant – Bar – Salles  
Rue des Alpes 10  
CH – 1700 Fribourg

### Bus Nr. 1 Direction Granges-Paccot

Start: 18:31 Plateau-de-Pérolles

An: 18:40 St. Pierre

 ~ 8 min.

 ~15 min.



Notizen | Notes  
Note | Notes

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---