



Nationale Bodenbeobachtung

Kurzportrait der Standorte mit Spezialkulturen

Autorinnen und Autoren

Daniel Wächter, Anna Sofia Hug, Janine Moll-Mielewczik,
Michael Müller, Ramon Zimmermann, Thomas Gross



Impressum

Herausgeber	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch
Auskünfte	Daniel Wächter
Gestaltung	Petra Asare und Daniel Wächter
Fotos	Agroscope
Titelbild	Daniel Wächter
Download	www.agroscope.ch/science
Copyright	© Agroscope 2023
ISSN	2296-729X
DOI	https://doi.org/10.34776/as162g

Haftungsausschluss :

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Messnetz.....	4
3	Bodenchemische Parameter.....	5
4	Bodenphysikalischen Parameter	6
5	Bodenbiologische Parameter.....	6
6	Bewirtschaftungsdaten.....	7
7	Datenbezug.....	8
8	Obstbau-Standort Nummer 1 (SK_001)	9
9	Rebbau-Standort Nummer 2 (SK_002)	17
10	Obstbau-Standort Nummer 3 (SK_003)	25
11	Gemüsebau-Standort Nummer 4 (SK_004)	33
12	Rebbau-Standort Nummer 5 (SK_005)	42
13	Gemüsebau-Standort Nummer 6 (SK_006)	50
14	Obstbau-Standort Nummer 7 (SK_007)	58
15	Gemüsebau-Standort Nummer 8 (SK_008)	66
16	Obstbau-Standort Nummer 9 (SK_009)	74
17	Gemüsebau-Standort Nummer 10 (SK_010)	84
18	Rebbau-Standort Nummer 11 (SK_011)	92
19	Rebbau-Standort Nummer 12 (SK_012)	100
20	Rebbau-Standort Nummer 13 (SK_013)	105
21	Abkürzungsverzeichnis	113

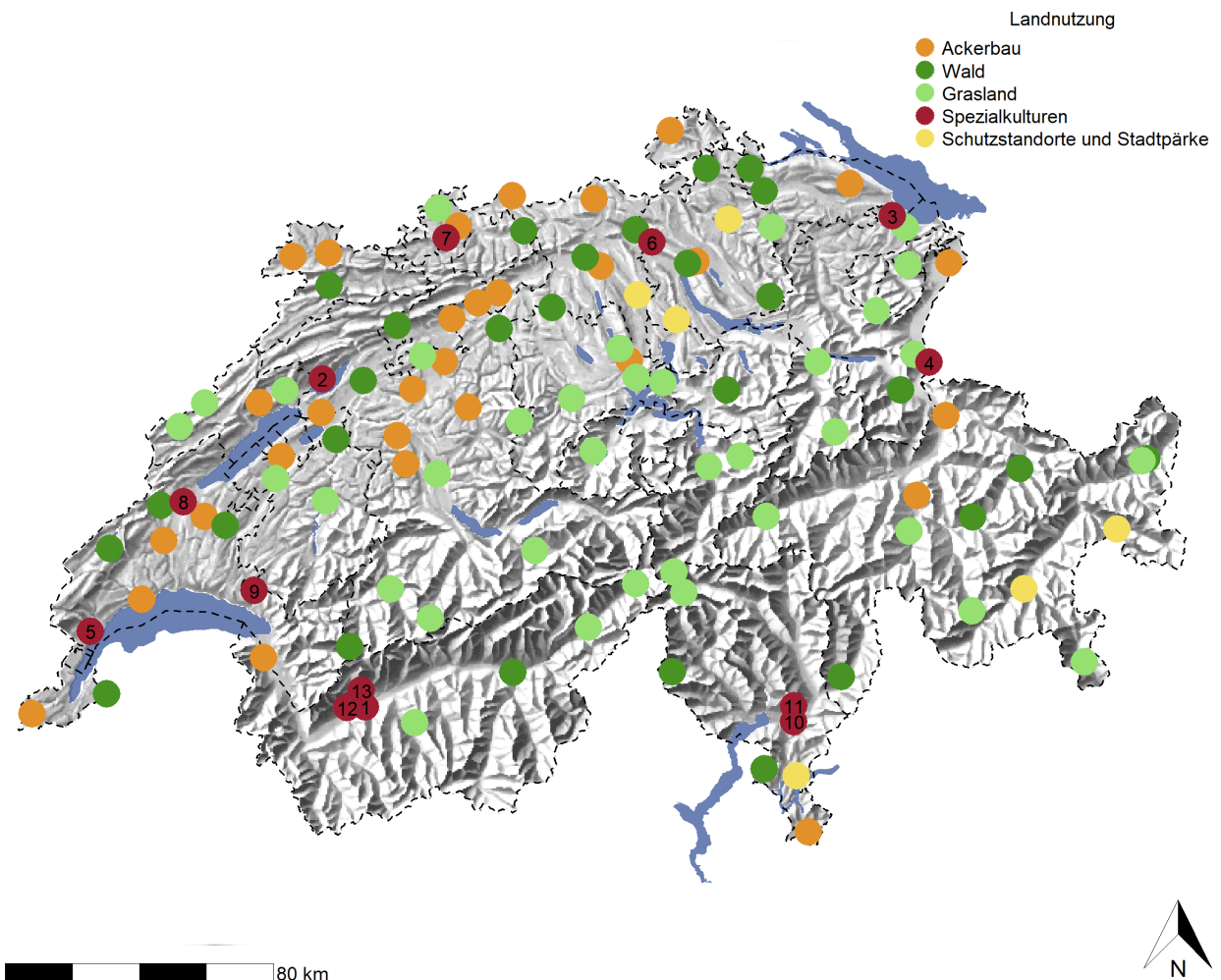
1 Einleitung

Die Böden sind eine unserer wichtigsten Lebensgrundlagen. Um ihre Fruchtbarkeit zu erhalten, müssen sie nachhaltig genutzt werden. Die Nationale Bodenbeobachtung NABO erfasst und beurteilt an ausgewählten Standorten die zeitliche Entwicklung der Bodenqualität anhand chemischer, physikalischer und biologischer Bodeneigenschaften. Auch Früherkennung und Prognose von Veränderungen gehören zu unseren Aufgaben. Dazu betreiben wir ein langfristig ausgerichtetes Monitoring, welches Böden unter ihrer üblichen Bewirtschaftung beobachtet. Zusätzlich erheben wir an ausgewählten Standorten jährlich Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung. Dies erlaubt mittels Stoffbilanzen die Plausibilisierung der gemessenen zeitlichen Veränderungen.

2 Messnetz

Das NABO-Messnetz umfasst derzeit 112 Dauerbeobachtungsstandorte, die über die gesamte Schweiz verteilt sind. Diese wurden in den 1980er-Jahren so ausgewählt, dass verschiedene Naturräume der Schweiz sowie unterschiedliche Nutzungs- und Bewirtschaftungstypen vertreten sind. Rund die Hälfte der Standorte wird landwirtschaftlich intensiv genutzt (Acker-, Gemüse-, Obst- und Rebbau, intensives Grasland). Ein Fünftel liegt in extensiv genutzten Gebieten (z. B. wenig intensiv genutzte Weiden, Alpweiden), das restliche Drittel befindet sich im Wald. Zudem wurden zwei Beobachtungsstandorte in Stadtparks eingerichtet. Diese Standorte spiegeln für die Schweiz typische Kombinationen aus Landnutzung, Bodentyp, Geologie, Höhenstufe und weiteren Standorteigenschaften.

Um möglichst praxisnahe Verhältnisse der landwirtschaftlichen oder forstlichen Nutzung wiederzugeben, sind die beprobten Flächen nicht sichtbar markiert, abgesperrt oder anderweitig geschützt. Mittels vergrabener Magnete können die Beobachtungsflächen exakt lokalisiert werden. Die Landwirte, welche die Parzellen mit den Dauerbeobachtungsflächen bewirtschaften, werden dadurch nicht beeinflusst. Die Resultate des NABO-Messnetzes – beispielsweise zeitliche Veränderungen von Bodeneigenschaften oder Stoffbilanzen – widerspiegeln daher die realen Verhältnisse landwirtschaftlicher Nutzung bzw. die realen Umweltbedingungen. Für viele Fragestellungen, wie die Veränderungen des Gehaltes an organischem Kohlenstoff im Boden, ist dieser Umstand von grosser Bedeutung, weil Aussagen für die oben genannten Kombinationen von Standortfaktoren und Bewirtschaftungen möglich sind. Die Karte zeigt die Standorte des Messnetzes, nummeriert sind jene, welche in diesem Kompendium enthalten sind.



3 Bodenchemische Parameter

3.1 Probenahme

Die Probenahme erfolgt in einem 5-jährigen Zyklus auf Beprobungsflächen von 100 m² – den NABO-Referenzmessstandorten – gemäss Hämman und Desaulles (2003). An jedem Standort werden vier Mischproben aus je 25 Einzelproben entnommen. Die Probentiefe beträgt 20 cm ab Terrainoberfläche. Als Probenahmegerät dient ein Hohlmeisselbohrer (Halbrohr) aus Einfachstahl von 2.5 cm Innendurchmesser. Die vier Mischproben werden in eindeutig beschrifteten Plastiksäcken ins Labor gebracht und aufbereitet. Weiterführende Informationen zum NABO-Referenzmessnetz und detaillierte Angaben zur Probenvorbereitung sind in den Berichten (Desaulles & Dahinden 2000, Desaulles et al. 2006, Desaulles & Studer 1993) zu finden.

3.2 Schwermetalle nach VBBö

Die Gehalte der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber sowie Zink wurden gemäss der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö 1998) bestimmt. Diese sieht eine Extraktion mit 2-molarer Salpetersäure (HNO₃) vor, wobei das Verhältnis des Gewichts der Bodenprobe zum Lösemittelvolumen 1:10 beträgt.

3.3 Totalgehalte

Um die Standorte zu charakterisieren wurden Proben der Profile der 5. Erhebung auf Totalgehalte untersucht. Die Totalgehalte wurden nach International Standard (ISO 11466:1995 / Königswasser), auch Aqua Regia genannt, gemessen.

3.4 Bodenkennwerte

Als weitere Parameter wurden u.a. der Säurezustand und die organische Substanz analysiert. Der Säurezustand des Bodens wurde mit dem pH-Wert erfasst gemäss den Referenzmethoden nach FAL (1996; 1:2,5-Suspension von Boden in 0,01-molarer CaCl₂-Lösung). Für die organische Substanz (Humus) wurde der Gehalt an organischem Kohlenstoff (Corg) bestimmt. Dafür wurde früher die FAL-Methode verwendet (Oxidation mit Kaliumdichromat und anschliessende Rücktitration). Für neuere Messungen wurde der Kohlenstoffgehalt im CN-Analyser per Trockenveraschung bestimmt und – falls nötig – anschliessend der Gehalt an anorganischem Kohlenstoff (Kalk) abgezogen. Diese Methode liefert systematisch höhere Gehalte als die Referenzmethode (Faktor ca. 1,15). Die NABO verwendet die Werte der Trockenveraschungsmethode, die Werte der Referenzmethode wurden korrigiert, so dass sie dem Messniveau der neuen Methode entsprechen.

Weiterführende Literatur:

- Thalmann B., Hofer C., Wächter D., Kulli B. (2022) Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Schweizer Böden. , Atlanten Spektrum, Agroscope, DOI <https://doi.org/10.37307/j.1864-8371.2022.06>, Publikations-ID (Webcode) [52216](#)
- Gubler A., Gross T., Hug A.-S., Moll-Mielewczik J., Müller M., Rehbein K., Schwab P., Wächter D., Zimmermann R., Meuli R. G. (2022) Die Nationale Bodenbeobachtung 2021 (T6), Agroscope, DOI <https://doi.org/10.34776/as128g>, Publikations-ID (Webcode): [48742](#)
- Gubler A., Schwab P., Wächter D., Meuli R. G., Keller A. (2015) Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO) 1985-2009: Zustand und Veränderungen der anorganischen Schadstoffe und Bodenbegleitparameter (T5) Nationale Bodenbeobachtung (NABO), BAFU Umwelt-Zustand, 1507, 2015, 1-81., Publikations-ID (Webcode): [34920](#)
- Meuli R. G., Schwab P., Wächter D., Ammann S. (2014) Nationale Bodenbeobachtung (NABO) 1985-2004: Zustand und Veränderungen der anorganischen Schadstoffe und Bodenbegleitparameter (T4) Nationale Bodenbeobachtung (NABO), Hrsg. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. Umwelt-W. Nr. 1409, 2014, 1-94 S. Publikations-ID (Webcode): [34087](#)
- Désaulles A., Ammann S., Blum F., Brändli R., Bucheli T. (2009) PAK- und PCB-Gehalte in Böden der Schweiz: Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung 1995/1999. Nationale Bodenbeobachtung (NABO), Hrsg. Agroscope Reckenholz-Tänikon, Zürich. Juni, 2009, 93 S. Publikations-ID (Webcode): [35690](#)
- Désaulles A., Schwab P., Keller A., Ammann S., Paul J., Bachmann H. J. (2006) Anorganische Schadstoffgehalte in Böden der Schweiz und Veränderungen nach 10 Jahren: Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung 1985-1999 (T3). Nationale Bodenbeobachtung (NABO), Agroscope, Zürich, Publikations-ID (Webcode): [35820](#)
- Désaulles A., Dahinden R. (2000) Nationales Boden-Beobachtungsnetz - Veränderungen von Schadstoffgehalten nach 5 und 10 Jahren: Messperioden 1985-1991 und 1992-1997 (T2). Nationale Bodenbeobachtung (NABO), Schriftenreihe Umwelt, 320, 2000, 1-3., Publikations-ID (Webcode): [35923](#) (Zusammenfassung), Link zur BAFU/BUWAL-Publikation: [Klick hier](#).
- Désaulles A. (1993) NABO - Nationales Bodenbeobachtungsnetz : Messresultate 1985-1991 (T1) Nationale Bodenbeobachtung (NABO), Schriftenreihe Umwelt, 200, 1993, 1-157., Publikations-ID (Webcode): [35965](#)

4 Bodenphysikalischen Parameter

Die bodenphysikalischen Parameter werden an ausgewählten Acker- und Graslandstandorten des NABO-Messnetzes auf einer angrenzenden Fläche von 10 m x 10 m erhoben (40 Standorte bis 2021). Dabei wird unterschieden zwischen intensiv beprobten Standorten mit jährlich durchgeführten Messungen (6 Standorte) und regulär erfassten Standorten (Beprobung alle fünf Jahre). Bei jeder Erhebung werden jeweils 20 Messungen für die Bestimmung des Eindringwiderstandes (Panda-Sonde 2) durchgeführt und mit Schlagsonden vier Volumenproben zur Bestimmung der Begleitparameter (gravimetrischer Wassergehalt und Lagerungsdichte) entnommen. Die Beprobung wird bis in 75 cm Tiefe durchgeführt.

Weiterführende Literatur:

- Schwab P., Sommer M., Weisskopf P., Gubler A., Köstel J. K., Zimmermann R. (2022) Bodenphysikalische Kennwerte von 14 Standorten der Nationalen Bodenbeobachtung NABO, *Agroscience*, 143, 2022, 1-69. Publikations-ID (Webcode): [51484](#)
- Schwab P., Gubler A. (2019) Herleitung von Schätzwerten für Lagerungsdichte und Raumgewicht Feinerde: Pedotransferfunktionen für landwirtschaftlich genutzte Böden der Tiefe 0-20 cm. Hrsg. Nationale Bodenbeobachtung (NABO), 2019, 25 S., Publikations-ID (Webcode): [42150](#)
- Schwab P., Dietrich M., Gubler A. (2018) Messung des Eindringwiderstands und des Bodenwasserzustandes. Methodenvergleich verschiedener Geräte und Verfahren. Hrsg. NABO, Zürich-Reckenholz. Mai, 2018, 40 S., Publikations-ID (Webcode): [38452](#)

5 Bodenbiologische Parameter

Für die Erfassung der bodenbiologischen Parameter wird an ausgesuchten Standorten eine jährliche Probenahme durchgeführt. Die Probenahme fläche liegt angrenzend an diejenige der chemischen Erhebungen. Mittels Hohlmeisselbohrer werden drei Mischproben aus je 25 Einstichen auf einer Fläche von 10m x 10m entnommen, einzeln verpackt, beschriftet und direkt nach Entnahme gekühlt.

Im molekularbiologischen Labor (Agroscience, Molekulare Ökologie) wird jede der drei Proben einzeln von Hand homogenisiert und eine repräsentative Probe für die DNS-Extraktion entnommen, welche für die Bestimmung der Diversität der Bakterien und Pilze verwendet wird. Details zu den verwendeten Methoden sind dem Bericht «NABObio – Bodenbiologie in der Nationalen Bodenbeobachtung» (Hug et al. 2018) zu entnehmen.

Das restliche Bodenmaterial wird an das Mikrobiologie-Labor weitergegeben (Agroscience, Forschungsgruppe Pflanzen-Boden-Interaktionen). Dort werden pro Replik die mikrobielle Biomasse mit der Chloroform-Fumigation-Extraktions-Methode und die Basalatmung gemessen (siehe Hug et al. 2018).

Mit dem verbleibenden Probematerial werden wiederum pro Replik wie im Abschnitt 3.4 beschrieben Corg, C/N, Ntot und der pH gemessen. Anhand dieser Begleitparameter werden standorttypische Referenzwerte für die mikrobielle Biomasse und die Basalatmung berechnet. Damit können die Messwerte im Quervergleich mit den übrigen Standorten beurteilt werden.

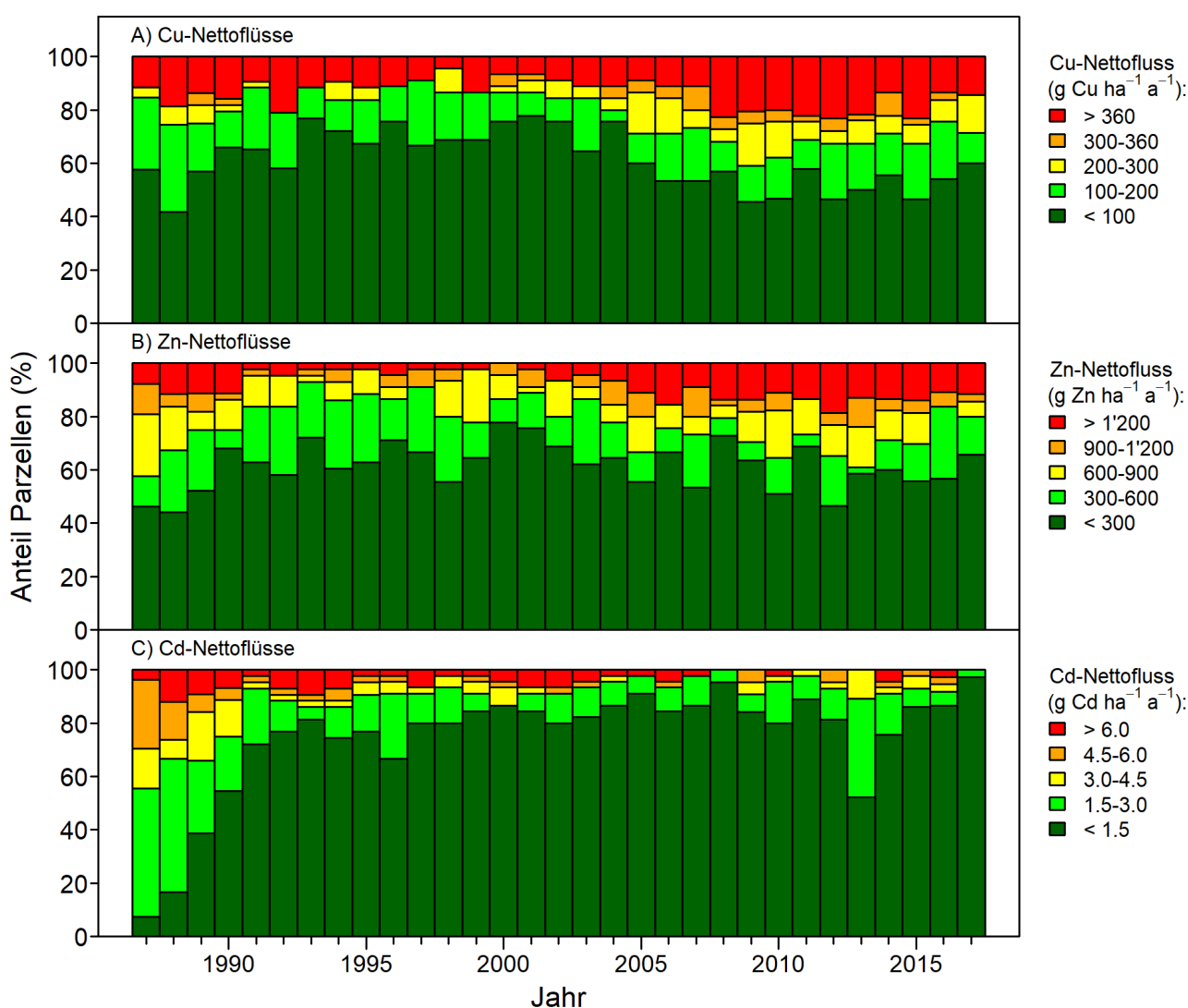
Weiterführende Literatur:

- Hug A.-S., Moll J., Maurer C., Lanfranchi M., Müller D., Gubler A. (2022). Monitoring Bodenbiologie – Auswertung bodenbiologischer Daten von kantonalen und nationalen Bodenbeobachtungsstandorten. *VBBio-Bulletin* Nr. S. 21-27. Publikations-ID (Webcode): [50070](#)
- Gschwend F., Hartmann M., Hug A.-S., Enkerli J., Gubler A., Frey B., Meuli R. G., Widmer F. (2021). Long-term stability of soil bacterial and fungal community structures revealed in their abundant and rare fractions. *Molecular Ecology*, 30, (17), S. 4305-4320. Publikations-ID (Webcode): [48244](#)
- Gschwend F., Hartmann M., Mayerhofer J., Hug A.-S., Enkerli J., Gubler A., Meuli R. G., Frey B., Widmer F. (2021). Site and land-use associations of soil bacteria and fungi define core and indicative taxa. *FEMS Microbiology Ecology*, 97, (12), 2021, 1-14. Publikations-ID (Webcode): [50945](#).
- Gubler A., Gross T., Hug A.-S., Moll-Mielewicz J., Müller M., Rehbein K., Schwab P., Wächter D., Zimmermann R., Meuli R. G. (2021). Die Nationale Bodenbeobachtung 2021. *Agroscience*, 128, 1-66. Publikations-ID (Webcode): [48742](#)
- Hug A.-S., Moll J., Gubler A. (2021). Monitoring Bodenbiologie. Auswertung bodenmikrobiologischer Daten von kantonalen und nationalen Bodenbeobachtungsstandorten. Nationale Bodenbeobachtung (NABO), *Agroscience*, 110, 2021, 1-35., Publikations-ID (Webcode): [45794](#)
- Hug A.-S., Gubler A., Gschwend F., Widmer F., Oberholzer, H.R., Frey, B., Meuli R. G. (2018). NABObio - Bodenbiologie in der Nationalen Bodenbeobachtung. Ergebnisse 2012-2016, Handlungsempfehlungen und Indikatoren. Nationale Bodenbeobachtung (NABO), *Agroscience*, 63, 2018, 1-55., Publikations-ID (Webcode): [38019](#)

6 Bewirtschaftungsdaten

Das indirekte Monitoring erfasst die Bewirtschaftung von ausgewählten landwirtschaftlichen Parzellen des NABO-Messnetzes. Dies beinhaltet die Erfassung von Daten zum Anbau von Nutzpflanzen (Saat- und Erntegut), zum Einsatz von Hofdüngern, Mineraldüngern, Recyclingdüngern und Pflanzenschutzmitteln sowie zur Bodenbearbeitung (Gross et al. 2021b). Die erhobenen Bewirtschaftungsdaten werden u.a. zur Berechnung parzellenscharfer Stoffflüsse von Nähr- und Schadstoffen verwendet. Mit daraus gewonnenen Erkenntnissen können im Boden gemessene Veränderungen validiert werden. Weiter können Hinweise auf Ursachen für Veränderungen im Boden ermittelt werden. Von Interesse ist in diesen Bilanzen u.a. der Nettofluss, welcher entweder positiv (Nettofluss in den Boden), ausgeglichen oder negativ (Nettofluss aus dem Boden) sein kann. Zusammenfassend zeigt die untenstehende Abbildung Kupfer-, Zink- und Cadmium-Nettoflüsse auf landwirtschaftlich bewirtschafteten NABO-Parzellen von 1987-2017. Detaillierte Auswertungen sind in Gross et al. (2021a,b) zu finden.

Die Bewirtschaftungsdaten bzw. parzellenspezifischen Stoffflüsse können leider nicht für einzelne Standorte vorgestellt werden, um Rückschlüsse auf die jeweiligen Betriebe zu vermeiden. Die von den Betrieben zur Verfügung gestellten Bewirtschaftungsdaten unterliegen einer Vertraulichkeitsvereinbarung, welche eine Rückverfolgbarkeit auf die Betriebe ausschliesst.



Zeitlicher Verlauf der Nettoflüsse von Kupfer (Cu), Zink (Zn) und Cadmium (Cd) auf landwirtschaftlichen NABO-Parzellen (n = 40-46) von 1987-2017.

Weiterführende Literatur:

- Gross T, Keller A, Müller M, Gubler A (2021a) Erfassung der Bewirtschaftungsdaten im Messnetz der Nationalen Bodenbeobachtung NABO. *Agroscope Science*, 123, 2021, 1-99, Publikations-ID (Webcode): [46682](#)
- Gross T, Keller A, Müller M, Gubler A (2021b) Stoffbilanzen für Parzellen der Nationalen Bodenbeobachtung. Nährstoffe und Schwermetalle 1985-2017. *Agroscope Transfer*, 122, 2021, 1-51., Publikations-ID (Webcode): [46683](#)

7 Datenbezug

7.1 Einfacher Datensatz

Auf der Visualisierungsplattform des Bundesamts für Umwelt (BAFU) können die gemittelten Gehalte der Tiefe 0-20cm bezogen werden. Diese Homepage (www.visualize.admin.ch -> «Raum und Umwelt» -> «Schwermetallbelastung des Bodens») greift dabei auf den Linked-Data Dienst (LINDAS) des Bundesarchivs zu, wo die Daten eingepflegt werden.

7.2 Erweiterter Datensatz

Die Daten können über die Homepage der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO) (www.nabo.admin.ch) per Email angefragt werden. Weiterführende Informationen zum Messnetz sind auf der Homepage zu finden (www.nabo.admin.ch -> Monitoring).

Als Mandantin/Mandant vom Verbund NABODAT stehen die Daten im Webtool von NABODAT zur Verfügung. Die Daten der Nationalen Bodenbeobachtung fließen in den öffentlichen Datensatz ein.

8 Obstbau-Standort Nummer 1 (SK_001)

8.1 Standortinformationen

Standort 1			
Kennung	SK_001	Höhe	478 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A1
Kanton	VS	Klimazone	sehr trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie	alluvial	Temperatur - Jahresmittel	10.26 °C
Gestein	Lockergestein blockig/steinig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	560 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1985



8.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

8.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1985	2023	Obstbau

8.1.3 Kulturfolge

Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache



Kartoffeln



Getreide



Mais



Grasland



Obstbau



Gründüngung



Ölsamen



Gemüse & Erdbeeren



Weinbau



Diverse



Zucker- & Futterrüben

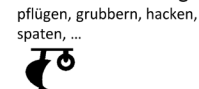


Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel
Applikation



Bodenbearbeitung

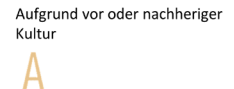


Düngergabe

Hof-, Recycling- oder
Mineraldünger



Annahme für Kultur



8.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

8.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Berechnung PNG: 18+30+11+5; Nachbearbeitet durch sopc: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt		Fluvisol	Bodentyp	16	F	1323	17								
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]		karbonatreich, schwach gleyig, psammitisch (extr. sandig)	Untertyp	KR, G2, VS			18								
		skelettfrei, skelettarm / skelettfrei, skelettarm	Skelettgehalt	19	0	0	20								
		lehmiger Sand (IS) / lehmiger Sand (IS)	Feinerdekorngung	21	3	3	22								
		perkolliert	Wasserhaushaltsgruppe /				c								
		mässig tiefgründig; 50 - 70 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	64	3	24								
		eben (0 - 5 %)	Neigung	25	0	%	Geländeform a 26								
Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
	0														
1	0.0-18.0	Ahp			Kr 2	5.0/	15/	20/	65/	0	0	5/	7.7/	10YR 3/3	Probe 0-20 cm
2	18.0-60.0	Ap/Bs			Kr 2, Kr 3	2.0/	10/5.0	20/23.0	70/72.0	0	0	5/19.8	7.9/7.1	10YR 4/2	Proben 20-30, 30-4
3	60.0-90.0	Bs			Po 4	1.0/	15/9.0	20/28.0	65/63.0	0	0	5/39.6	8.1/7.3	2.5Y 4/6, 5Y 4/1	Probe 60-80 cm
4	90.0-130.0	BCC(g)			Po 4	0.1/	15/9.0	20/20.0	65/71.0	10	0	5/38.0	7.9/7.4	2.5Y 4/1	Probe 110-120
5	130.0-160.0	CD			Ek		8/6.0	15/8.0	77/86.0	50	3	5/43.6	7.4	2.5Y 4/1	Probe 140-150
Profiltiefe															
57															
160															
Standort							Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenzahl	Eignung	Eignungsklasse					
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76				
478	keine	A1	SO	AL/	EE	0	5								
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig		
66		67		68			69		70		71		72		
Wald															
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesellschaft	Geeignete Baumarten			Produktionsfähigkeit Stufe Punkte			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111		
	a	b													

8.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-22	Ah		0.770	0.770		7.3		
22-53	ABg		0.964	0.964		7.6		
53-96	B(gg)		1.292	1.292		7.7		

8.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe			Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	P _{tot}	Mg	Mn	S	Se	
		%			mg/kg			mg/kg		
0-22	Ah	0.2269					309	500	0.5	
22-53	ABg	0.1521	12.1				315	400	0.3	
53-96	B(gg)	0.1140	10.1							

8.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-22	Ah	7.6	0.15	0.64	0.3	0.09	1.2	18
22-53	ABg	9	0.18	0.73	0.3	0.09	1.1	19
53-96	B(gg)							

8.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

8.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

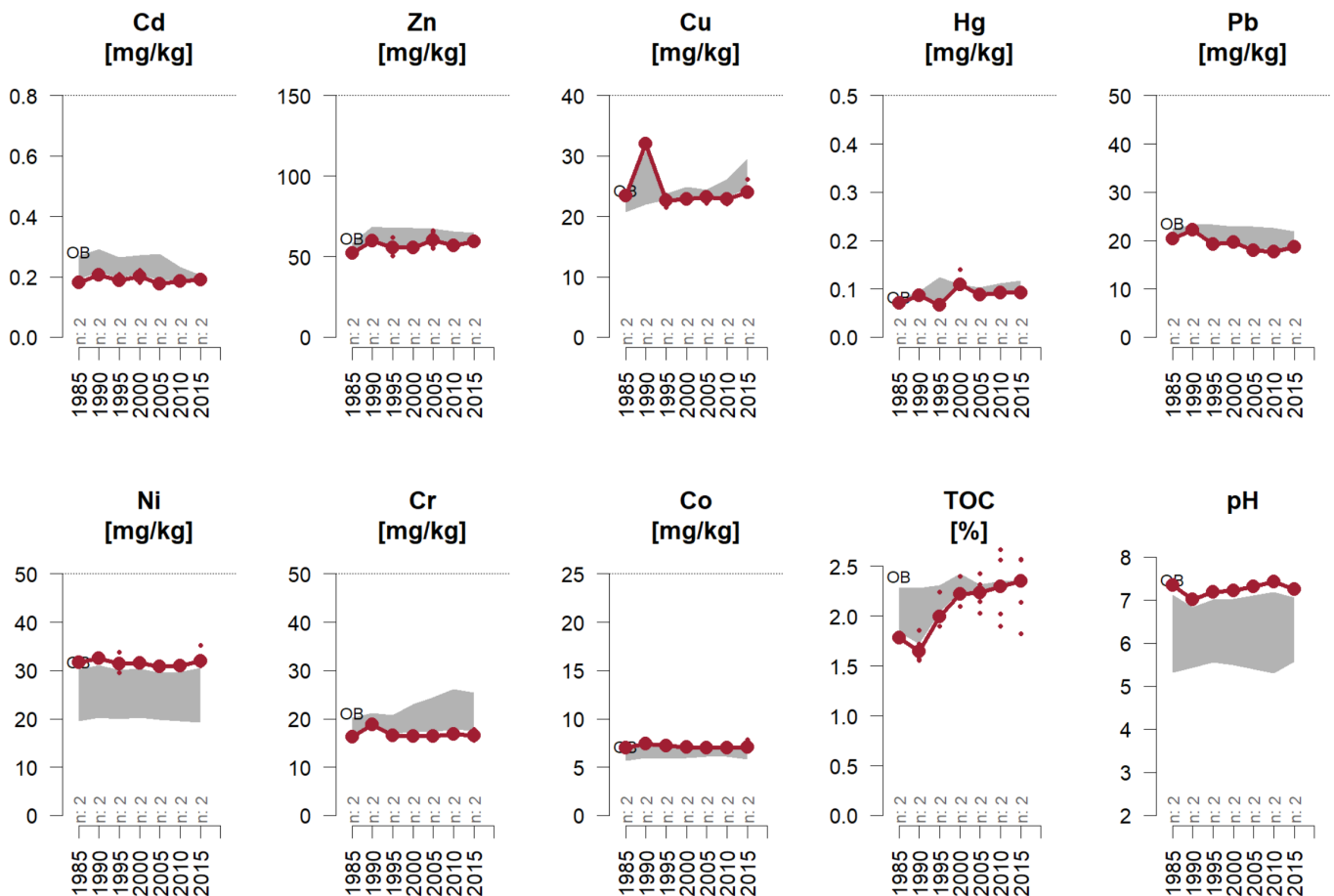
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	→	→	→	→	→	→	→	↗

(^a)anthropogener Herkunft

(^g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1985	2 1990	3 1995	4 2000	5 2005	6 2010	7 2015
Kennzahlen	pH	pH		7.3	7	7.2	7.2	7.3	7.4	7.2
	TOC	%		1.78	1.68	2.04	2.24	2.23	2.29	2.28
Nährstoffe	P	mg/kg		871	1116	1124	1106	1076	1083	1084
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.18	0.2	0.19	0.2	0.2	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		16.3	18.8	16.6	16.5	16.4	16.7	16.6
	Cu	mg/kg		23.5	32	22.6	22.8	23.1	22.8	24.4
	Hg	mg/kg		0.07	0.08	0.07	0.12	0.09	0.09	0.09
	Ni	mg/kg		31.6	32.5	31.6	31.6	30.8	31	32.5
	Pb	mg/kg		20.3	22.2	19.2	19.7	18	17.6	18.8
	Zn	mg/kg		52.2	59.9	55.8	55.8	60.5	57	59.3

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

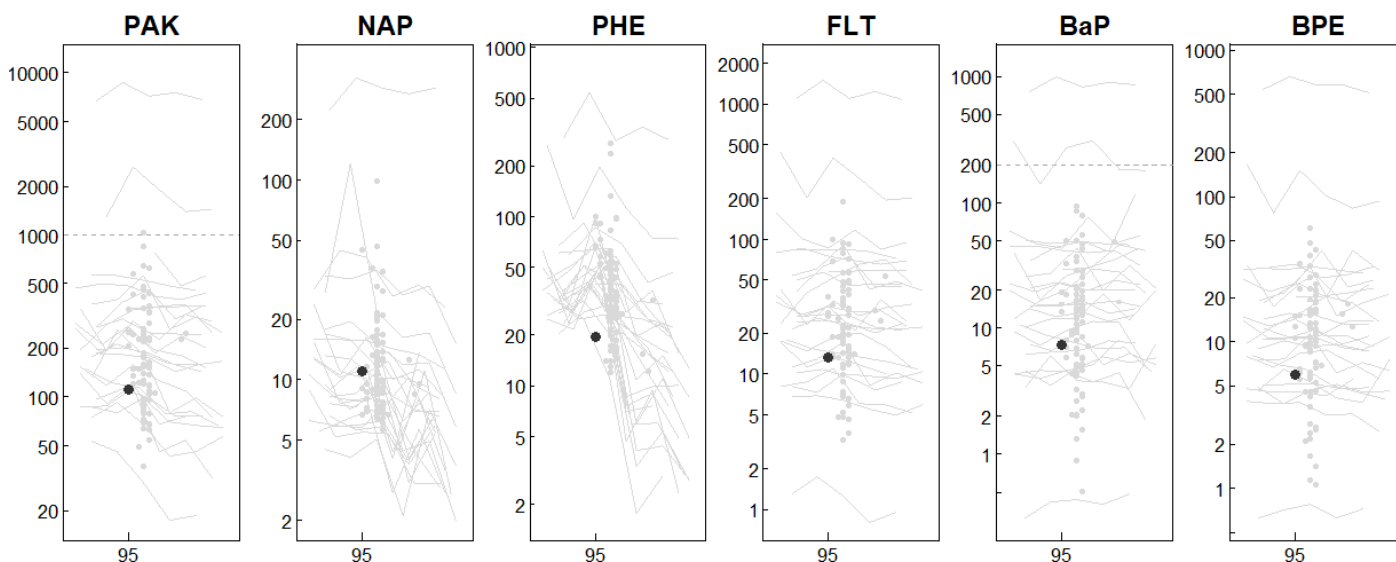
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

8.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



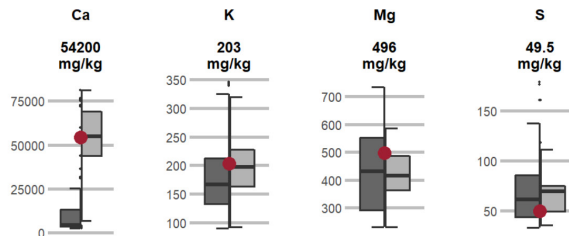
8.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

8.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



8.4.2 Nährstoffe (nach FAL)

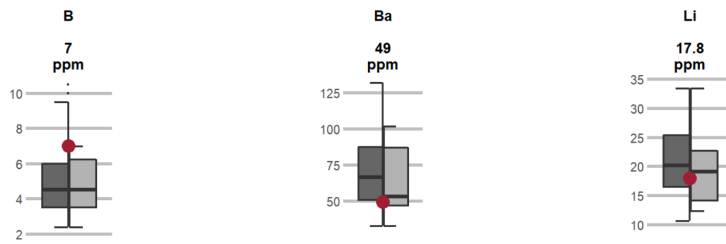


8.4.3 Organische Schadstoffe

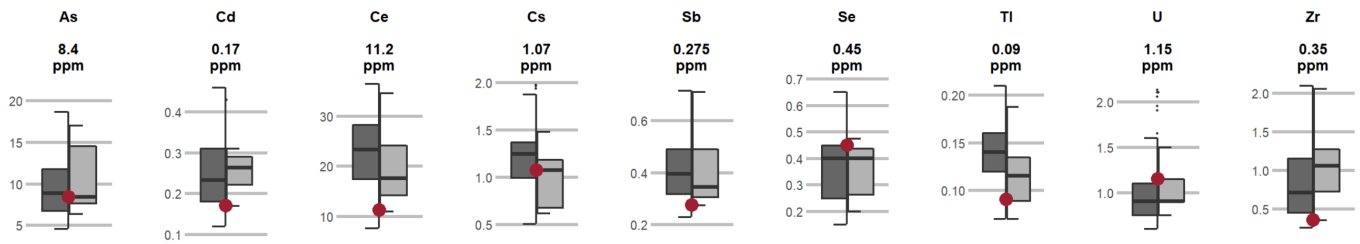


8.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

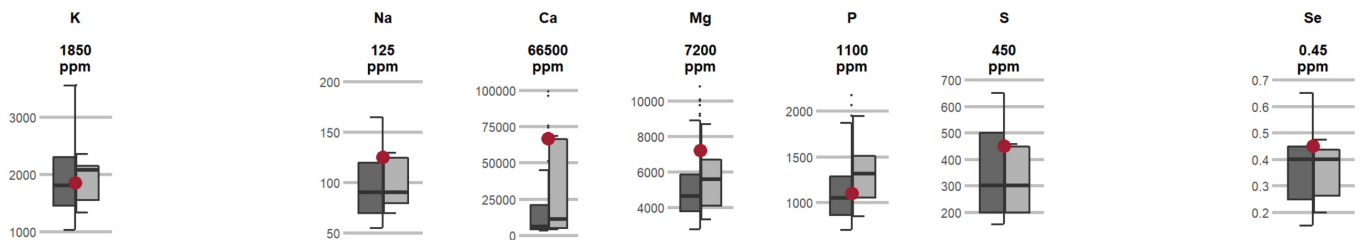
Mikronährstoffe



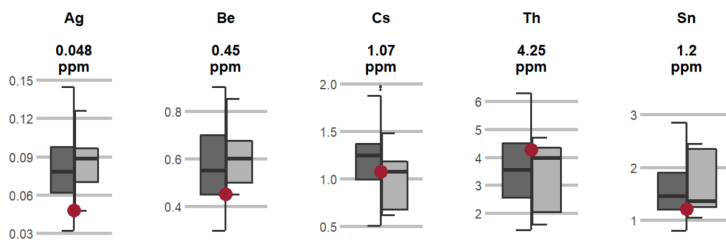
Schwermetalle



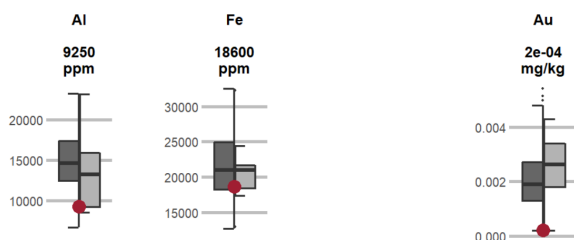
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



9 Rebbau-Standort Nummer 2 (SK_002)

9.1 Standortinformationen

Standort 2			
Kennung	SK_002	Höhe	469 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A2
Kanton	BE	Klimazone	maessig trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Moraene	Temperatur - Jahresmittel	9.97 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1201 mm
Neigung	maessig geneigt (16 - 25%)	Erste Erhebung	1985



9.1.1 Laufende Monitoring-Programme

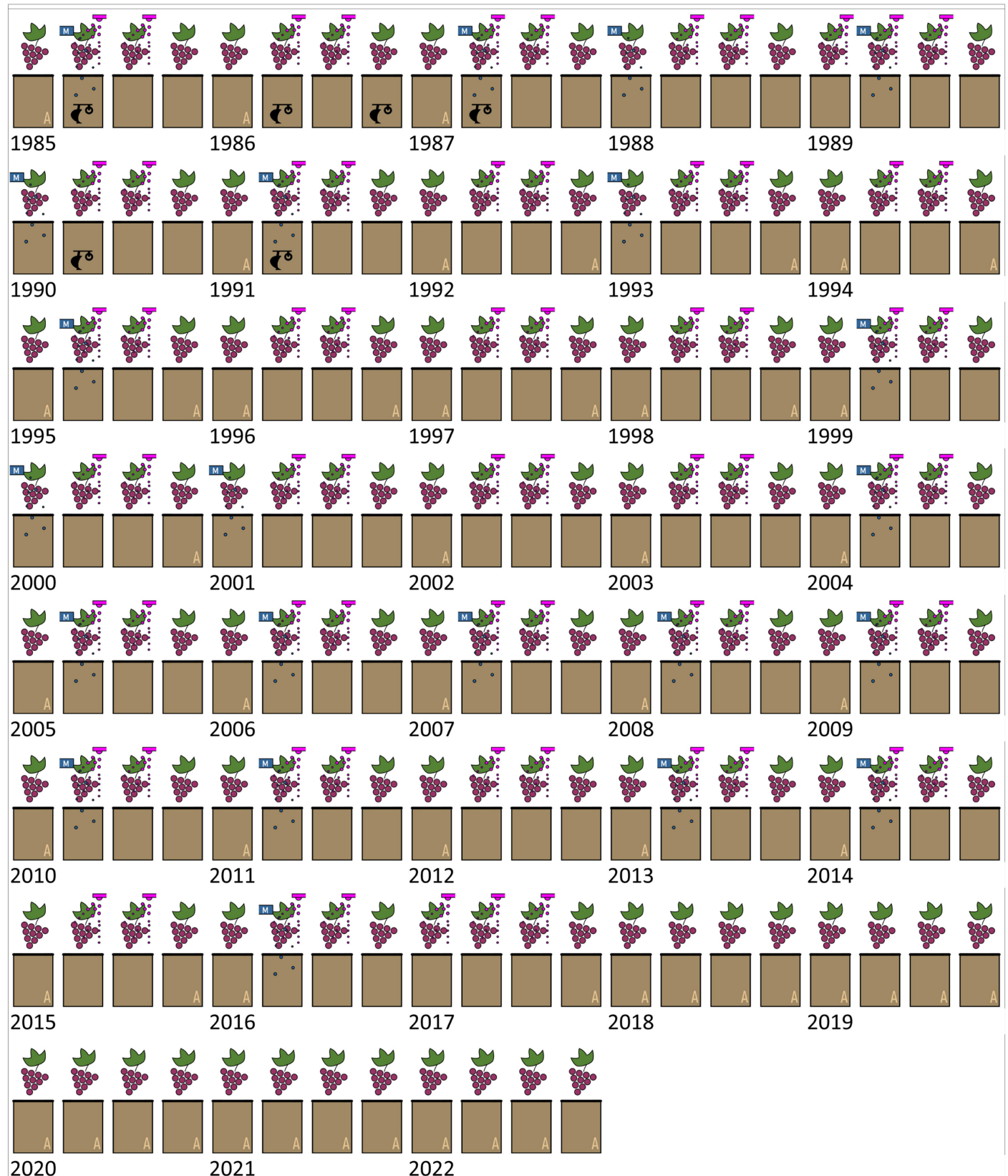
Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

9.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1985	2023	Rebbau

9.1.3 Kulturfolge





Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache 	Getreide 	Grasland Weiden, Kunstwiese, Wiesen, ... 	Gründüngung Klee, Luzerne, ... 	Gemüse & Erdbeeren 	Diverse Faserhanf, Hanf, Hecken, ... 
Kartoffeln 	Mais 	Obstbau 	Ölsamen Raps, Sonnenblumen, ... 	Weinbau 	Zucker- & Futterrüben 

Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel Applikation 	Düngergabe Hof-, Recycling- oder Mineraldünger 
Bodenbearbeitung pflügen, grubbern, hacken, spaten, ... 	Annahme für Kultur Aufgrund vor oder nachheriger Kultur 

9.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-14	Ah		0.835	0.865		7.6		
14-38	AB		0.770	0.807		7.8		
38-60	Bw		1.067	1.117		7.8		
60-64	BC		1.411	1.598		7.9		

9.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg			mg/kg	
0-14	Ah	0.1461	18.0				516	300	0.3
14-38	AB	0.1140	5.3				501	200	0.1
38-60	Bw	0.1140	9.7				538	200	0.1
60-64	BC	0.1140	6.5						

9.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
mg/kg								
0-14	Ah	6.6	0.62	0.53	0.4	0.08	0.9	19
14-38	AB	6.7	0.27	0.53	0.38	0.07	0.9	19
38-60	Bw	7.3	0.24	0.62	0.4	0.07	1	21
60-64	BC							

9.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

9.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

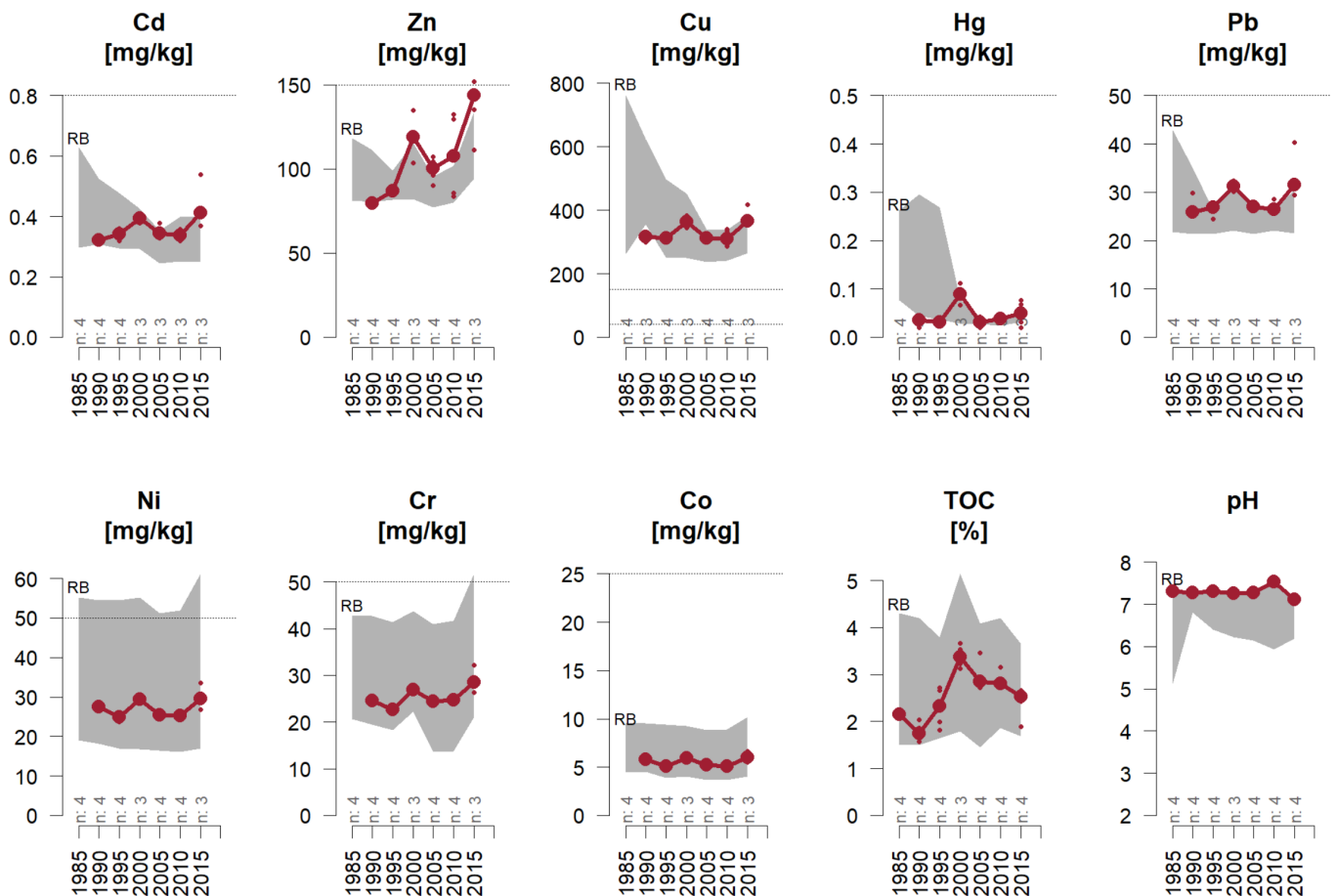
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	↗	(a)	→	→	→	→	→	→

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1985	2 1990	3 1995	4 2000	5 2005	6 2010	7 2015
Kennzahlen	pH	pH		1	1	1	1	1	1	1
	TOC	%		1	1	1	1	1	1	1
Nährstoffe	P	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1
Schwermetalle	Cd	mg/kg		1	1	1	2	1	1	1
	Cr	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1
	Cu	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1
	Hg	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1
	Ni	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1
	Pb	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1
	Zn	mg/kg		1	1	1	1	1	1	1

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

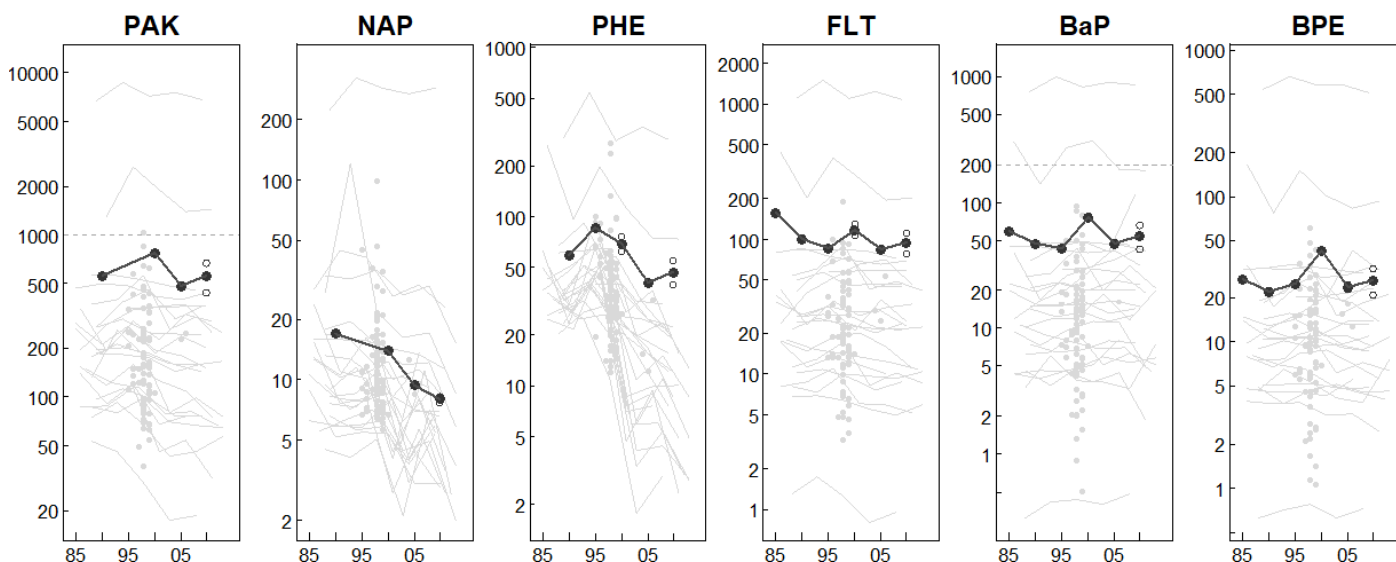
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

9.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

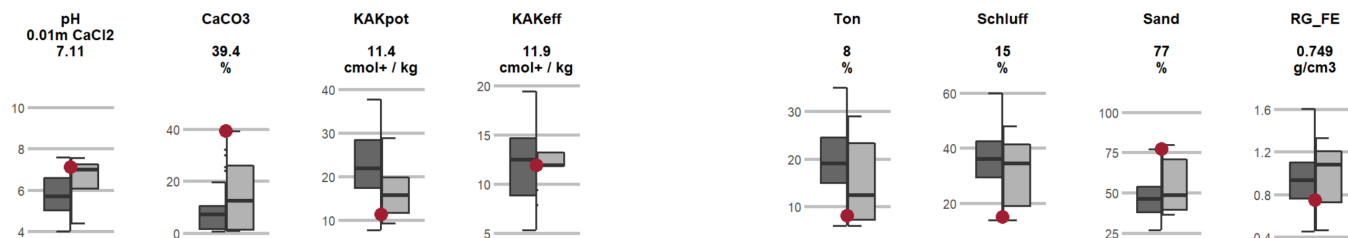
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



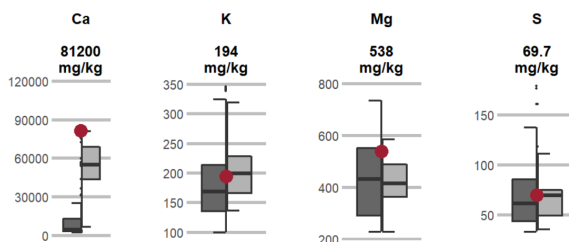
9.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

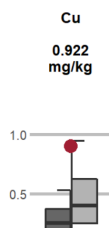
9.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



9.4.2 Nährstoffe (nach FAL)



9.4.3 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

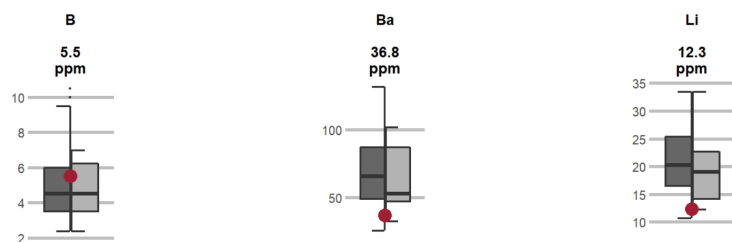


9.4.4 Organische Schadstoffe

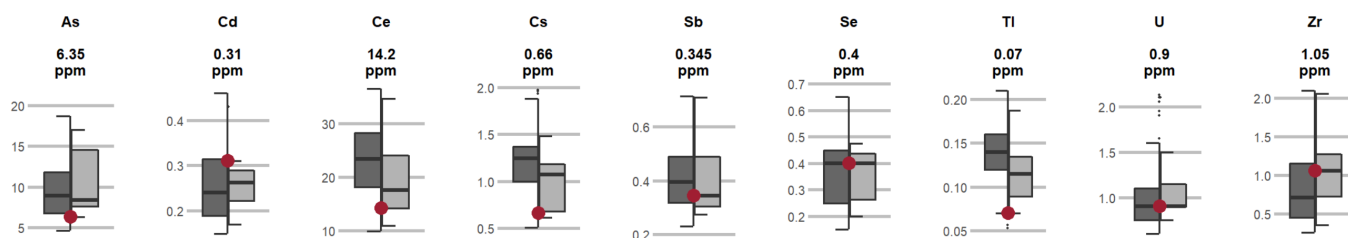


9.4.5 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

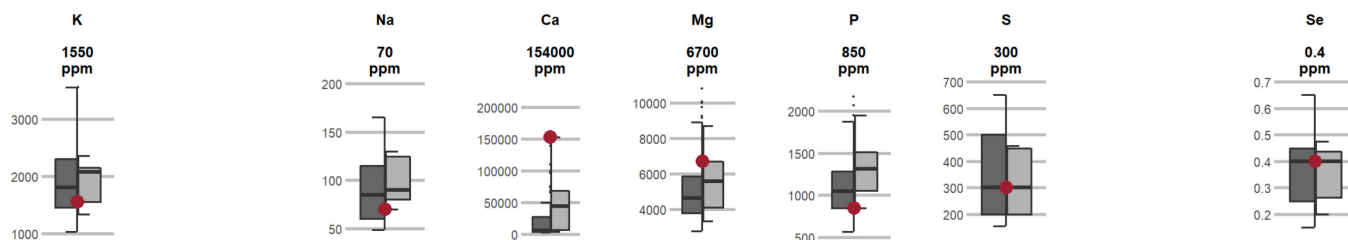
Mikronährstoffe



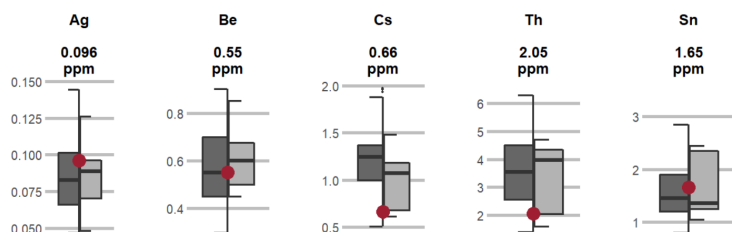
Schwermetalle



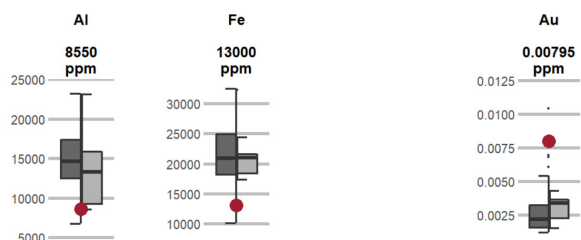
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



10 Obstbau-Standort Nummer 3 (SK_003)

10.1 Standortinformationen

Standort 3			
Kennung	SK_003	Höhe	456 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A3
Kanton	TG	Klimazone	Niedersch. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Grundmoräne (Wurm), Rheingletscher	Temperatur - Jahresmittel	9.65 °C
Gestein	Lockergestein lehmig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1027 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1986



10.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

10.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1986	2023	Obstbau

10.1.3 Kulturfolge

Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache 	Getreide 	Grasland Weiden, Kunstwiese, Wiesen, ... 	Gründüngung Klee, Luzerne, ... 	Gemüse & Erdbeeren 	Diverse Faserhanf, Hanf, Hecken, ...
Kartoffeln 	Mais 	Obstbau 	Ölsamen Raps, Sonnenblumen, ... 	Weinbau 	Zucker- & Futterrüben

Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel Applikation 	Düngergabe Hof-, Recycling- oder Mineraldünger H R M
Bodenbearbeitung pflügen, grubbern, hacken, spaten, ... 	Annahme für Kultur Aufgrund vor oder nachheriger Kultur A

10.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

10.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Berechnung PNG: 20+40+15; Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Braunerde	Bodentyp	16	B	1352	17		
	gleyig, tonhüllig, schwach sauer (5.1 - 6.1)	Untertyp	G3, ZT, E2				18	
	skelettfrei, skelettarm / schwach skeletthaltig	Skelettgehalt	19	0	1	20		
	Lehm (L) / toniger Lehm (TL)	Feinerdekorngung	21	6	7	22		
	perkolliert	Wasserhaushaltsgruppe /					k	
	tiefgründig; 70 - 100 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	75	2	24		
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	eben (0 - 5 %)	Neigung	25	1	%	Geländeform	a	26

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
		0													
1	0.0-20.0	Ahp			Kr 2	4.0/	15/20.0	30/45.0	55/35.0	1	0	0/0.0	5.6/5.2	10YR 4/3	Probe 0-20 cm
2	20.0-60.0	ABwp			Po 4	2.0/	25/21.0	30/43.0	45/34.0	2	0	0/0.0	5.8/5.3	10YR 5/4	Proben 20-30, 30-4
3	60.0-90.0	Bg(t)			Ko	0.5/	35/35.0	30/42.0	35/23.0	2	1	0/0.0	5.5/5.7	10YR 5/2, 10YR 4/6	Prpbe 60-80 cm
4	90.0-140.0	Cgs			Ko		30/22.0	30/43.0	40/35.0	5	2	5/18.0	7.5/6.8	10YR 4/6, 10YR 5/2	Proben Teil von 80-
Profiltiefe		160													
57		180													
140															

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
460		A3	SO	MG4/	PF	0 1					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen		Düngereinsatz	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald												
Humusform	Bestand		Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit	
	gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.			Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	
	a	b										

10.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-10	Ah		0.900	0.902		5.3		
10-20	AB		1.366	1.378		5.3		
20-43	Bw		1.312	1.323		5.3		
43-66	B(gg)		1.406	1.411		5.4		
66-97	Bx,gg		1.458	1.472		5.7		

10.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%		mg/kg			mg/kg		
0-10	Ah	0.2726	10.9				950	400	0.3
10-20	AB	0.1729	8.9				860	200	0.3
20-43	Bw	0.1152	8.3				798	200	0.1
43-66	B(gg)	0.1140	7.2						
66-97	Bx,gg	0.1140	4.2						

10.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-10	Ah	6.9	0.28	0.74	0.39	0.14	0.9	37
10-20	AB	6.9	0.27	0.51	0.7	0.14	0.9	36
20-43	Bw	6.3	0.24	0.65	0.27	0.15	0.8	33
43-66	B(gg)							
66-97	Bx,gg							

10.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

10.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

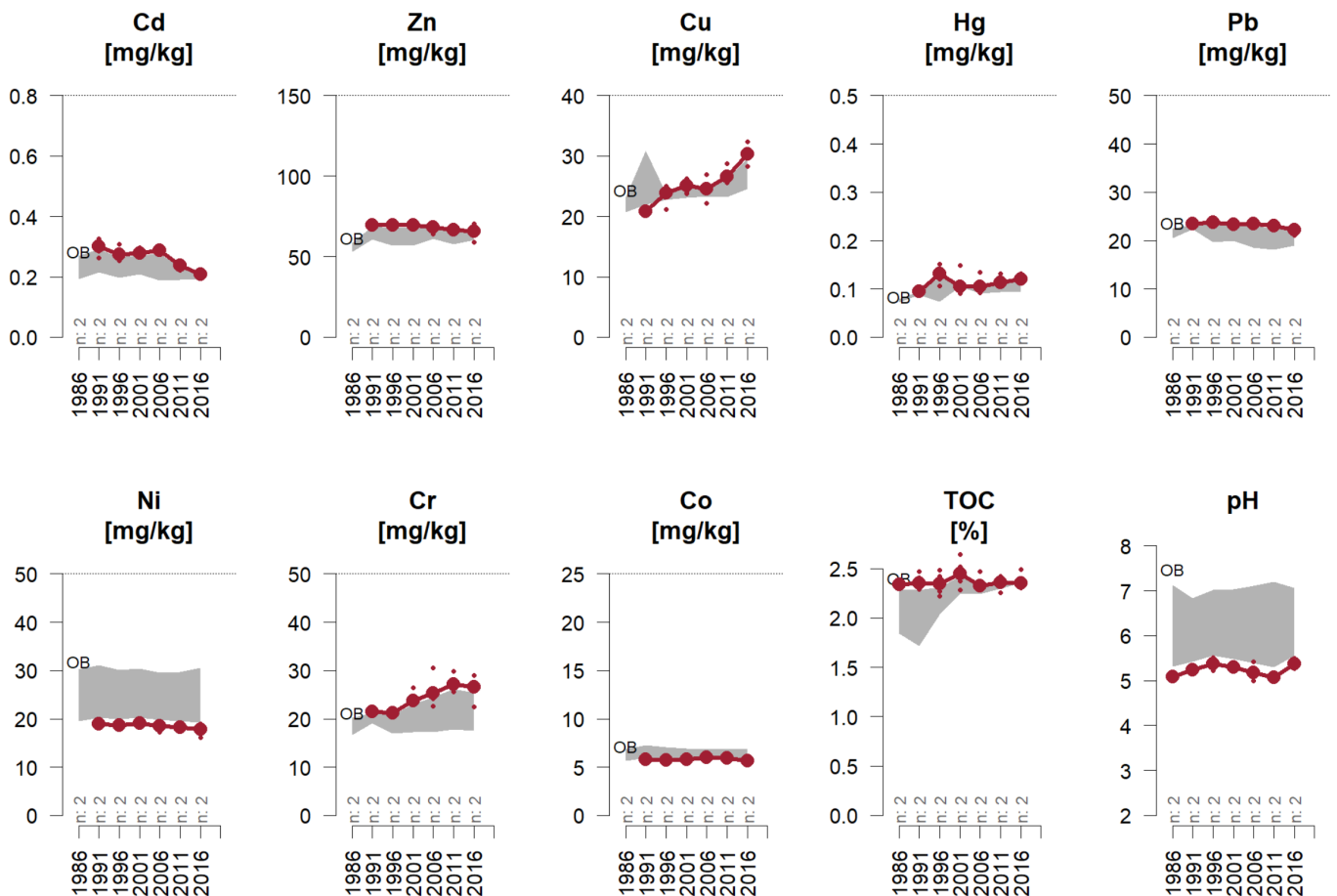
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	→	↗	→	→	→	↗	→	→

(^a)anthropogener Herkunft

(^g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1986	2 1991	3 1996	4 2001	5 2006	6 2011	7 2016
Kennzahlen	pH	pH		5.1	5.2	5.3	5.3	5.2	5	5.4
	TOC	%		2.34	2.37	2.35	2.46	2.35	2.35	2.38
Nährstoffe	P	mg/kg		824	823	854	822	784	816	831
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.28	0.3	0.28	0.28	0.29	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		20.6	21.4	21.3	24.2	26	27.4	26.1
	Cu	mg/kg		20.4	20.8	23.4	25.1	24.6	26.9	30.2
	Hg	mg/kg		0.08	0.1	0.13	0.11	0.11	0.12	0.12
	Ni	mg/kg		18.2	19	18.7	18.9	18.3	18.3	17.7
	Pb	mg/kg		22.7	23.4	23.8	23.4	23.5	23.1	22.1
	Zn	mg/kg		59.4	70	69.5	69.2	67.4	66.9	65.2

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

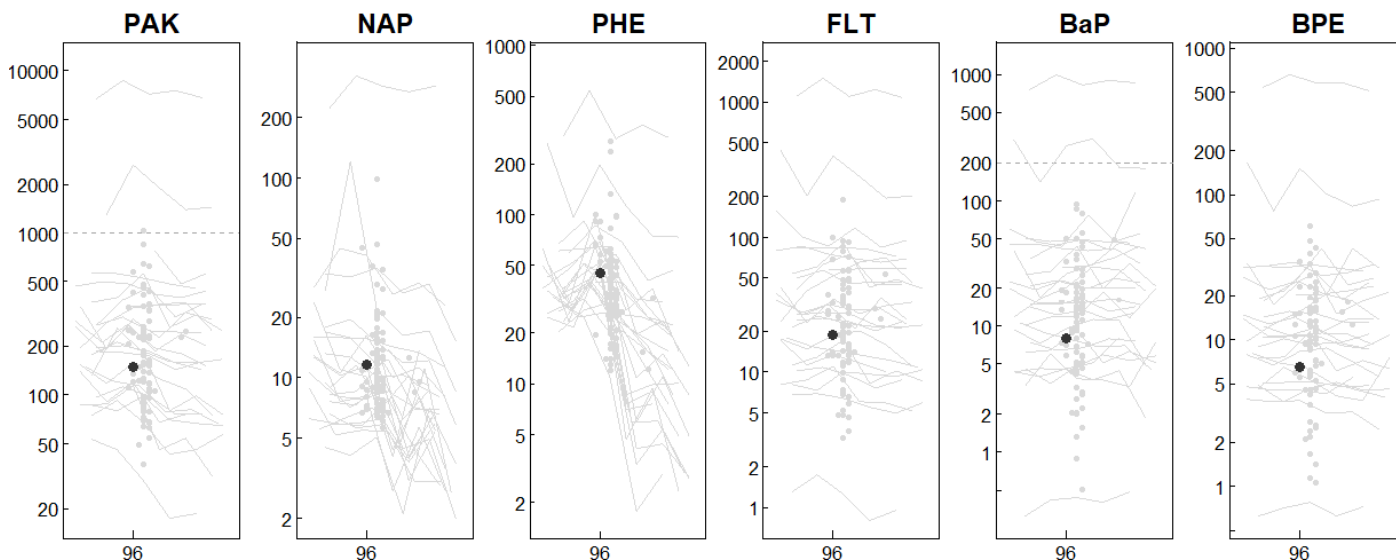
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

10.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

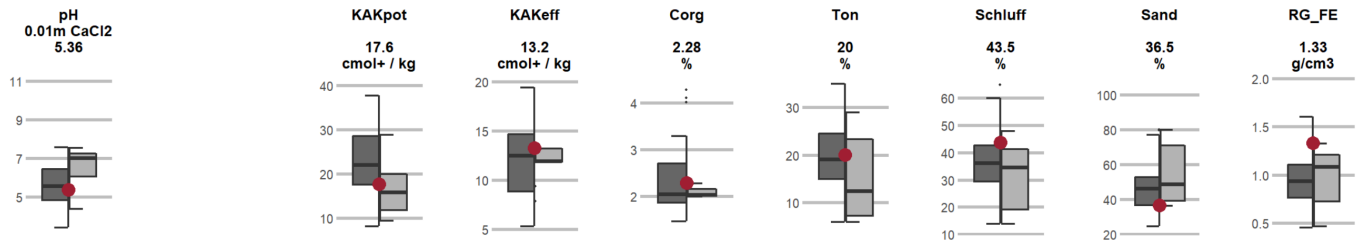
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



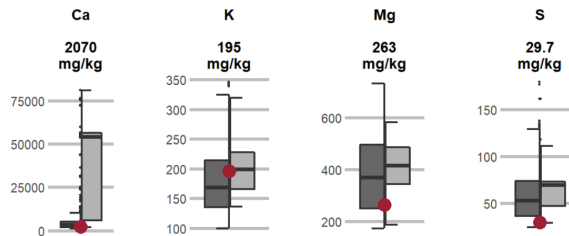
10.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

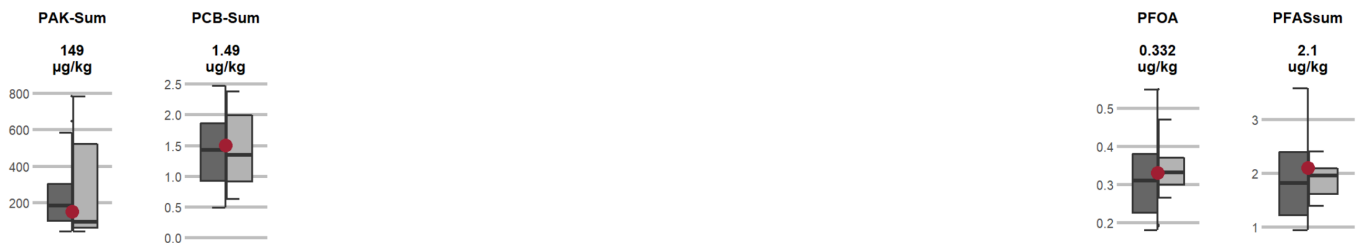
10.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



10.4.2 Nährstoffe (nach FAL)

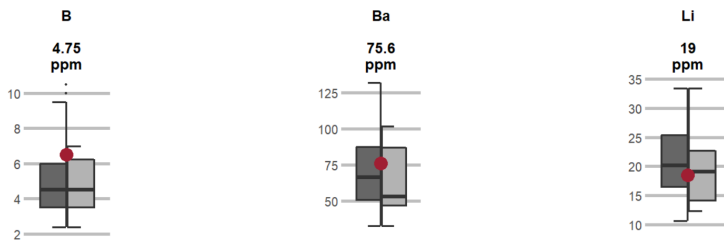


10.4.3 Organische Schadstoffe

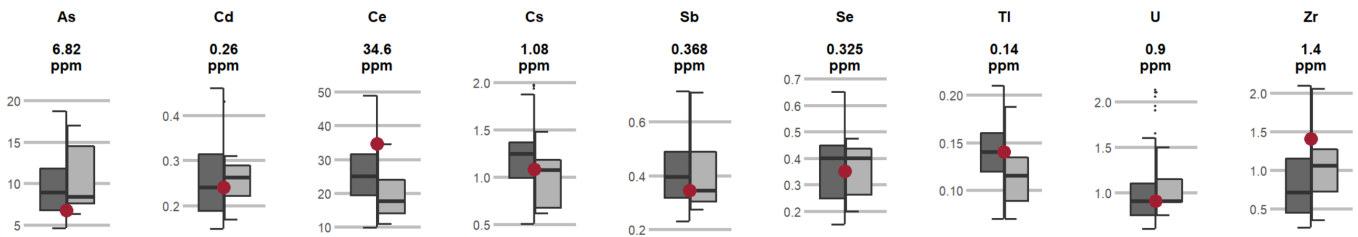


10.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

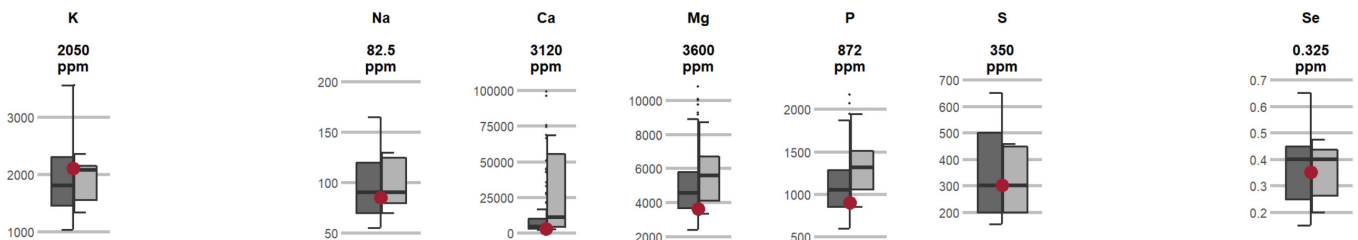
Mikronährstoffe



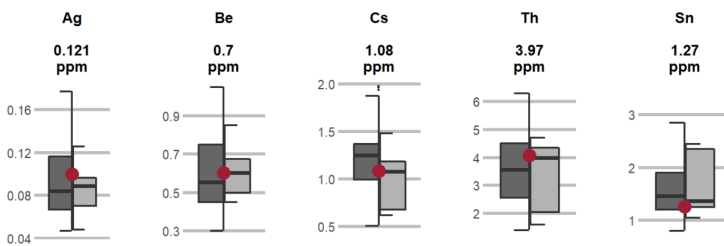
Schwermetalle



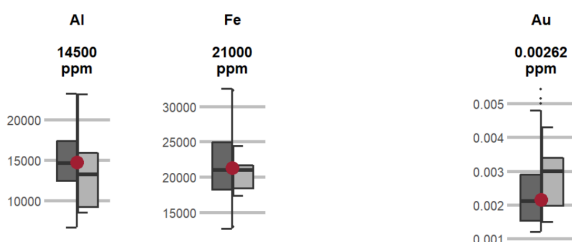
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



11 Gemüsebau-Standort Nummer 4 (SK_004)

11.1 Standortinformationen

Standort 4			
Kennung	SK_004	Höhe	464 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A4
Kanton	SG	Klimazone	maessig feucht / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Glimmerreiches, feinkoerniges Alluvium ueber Schotter	Temperatur - Jahresmittel	10.3 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1115 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1987



11.1.1 Laufende Monitoring-Programme

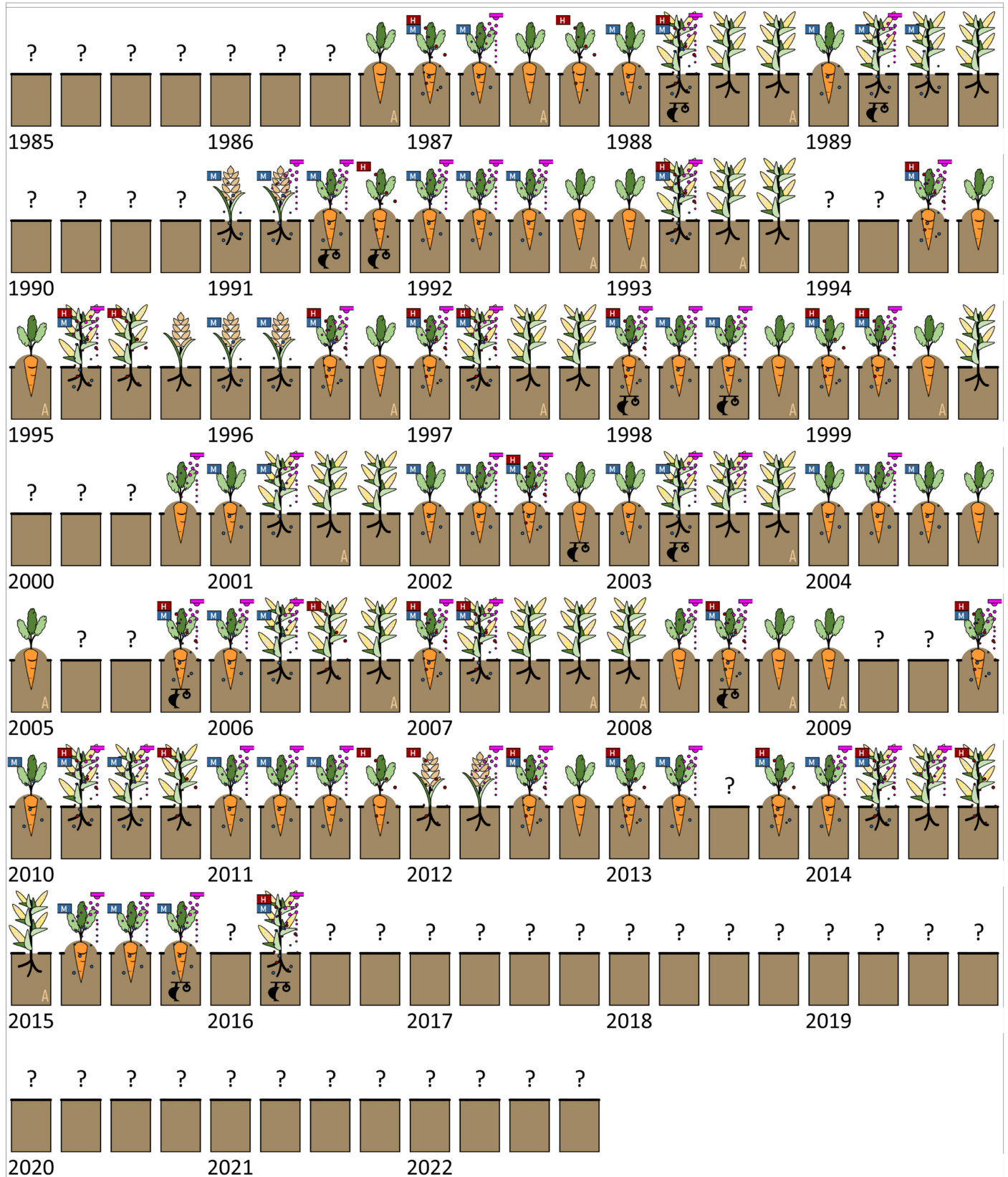
Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

11.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1987	2021	Gemüsebau

11.1.3 Kulturfolge





Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache 	Getreide 	Grasland Weiden, Kunstwiese, Wiesen, ... 	Gründüngung Klee, Luzerne, ... 	Gemüse & Erdbeeren 	Diverse Faserhanf, Hanf, Hecken, ... 
Kartoffeln 	Mais 	Obstbau 	Ölsamen Raps, Sonnenblumen, ... 	Weinbau 	Zucker- & Futterrüben 

Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel Applikation 	Düngergabe Hof-, Recycling- oder Mineraldünger 
Bodenbearbeitung pflügen, grubbern, hacken, spaten, ... 	Annahme für Kultur Aufgrund vor oder nachheriger Kultur 

11.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

11.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen, Schätzgrößen organ. Subst. korrig. PNG berechnet und WHG bestimmt	Fluvisol	Bodentyp	16	F	1323	17		
	karbonatreich, labil aggregiert, gleyig	Untertyp	KR, ZL, G3				18	
	skelettfrei, skelettarm /	Skelettgehalt	19	0		20		
	schluffiger Sand (uS) / sandiger Schluff (sU)	Feinerdekorngung	21	2	10	22		
	perkoliert	Wasserhaushaltsgruppe /					9	
	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	51	3	24		
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	eben (0 - 5 %)	Neigung	25	0	%	Geländeform	a	26

Profilskizze

27	28	29/30	31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
		0												
1	0.0-24.0	A(p)	Kr 2	3.0/	5/6.0	55/48.0	40/46.0	0	0	5/16.6	7.5/7.2	2.5Y 4/2	Probe 0-20 cm	
2	24.0-40.0	A(c)	Po 3	2.0/	5/	55/	40/	0	0	5/	7.5/	2.5Y 4/2	Probe 20-40 cm	
3	40.0-80.0	C _g	Ko	0.5/	5/4.0	55/65.0	40/30.0	0	0	5/24.0	7.5/7.5	5Y 4/2	Proben 40-60, 60-8	
4	80.0-120.0	CD	Ek		3/1.0	10/0.6	87/98.4	50	20	5/30.6	7.5/7.7	10Y 4/1	Probe 100-120 cm	
		120												
		140	" Rosthäute nicht Flecken											
		160												
		180												
		120												
		Profiltiefe												
		57												
		120												

Standort **Bewertung / Eignung**

Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
464	keine	A4	AK	AL/	EE	0 2					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen

Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen		Düngereinsatz	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald

Humusform	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit	
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.			Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	a		b								

11.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-19	Ah,p		1.310	1.313		7.4		
19-33	AB		1.281	1.286		7.4		
33-53	BCgg		1.288	1.291		7.7		
53-59	BCg		0.787	0.808		7.7		
59-62	C		0.136	0.136		7.8		

11.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%		mg/kg			mg/kg		
0-19	Ah,p	0.2042	6.6				722	200	0.2
19-33	AB	0.1902					706	200	0.3
33-53	BCgg	0.1246					783	200	0.1
53-59	BCg	0.1192							
59-62	C	0.1140							

11.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-19	Ah,p	16.1	0.21	0.65	0.66	0.09	0.8	20
19-33	AB	16.1	0.25	0.7	0.71	0.08	0.8	20
33-53	BCgg	17.1	0.2	0.76	0.74	0.08	0.7	15
53-59	BCg							
59-62	C							

11.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

11.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

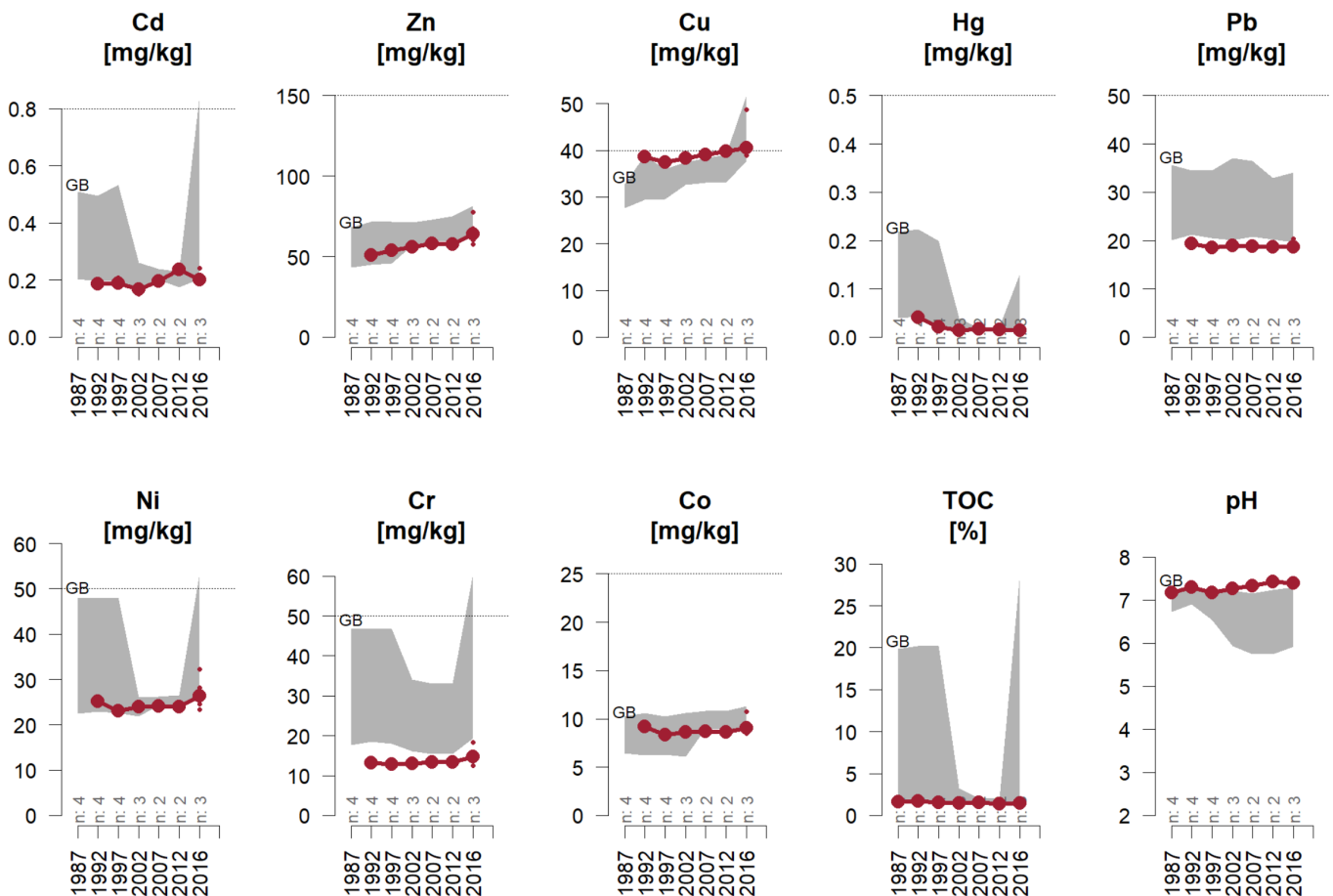
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	↗	→	→	→	→	→	→	→

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1987	2 1992	3 1997	4 2002	5 2007	6 2012	7 2016
Kennzahlen	pH	pH		7.2	7.3	7.2	7.3	7.3	7.4	7.4
	TOC	%		1.63	1.69	1.58	1.5	1.55	1.41	1.5
Nährstoffe	P	mg/kg		1247	1082	1379	1386	1450	1436	1430
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.2	0.19	0.19	0.2	0.2	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		12.1	13.1	12.8	13	13.2	13.4	15.1
	Cu	mg/kg		33.4	38.6	37.7	38.4	39	39.9	42.2
	Hg	mg/kg		0.03	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
	Ni	mg/kg		22.2	25.3	23	23.9	24.1	24	27.1
	Pb	mg/kg		17.8	19.3	18.6	18.9	18.9	18.8	18.9
	Zn	mg/kg		47.7	51	53.9	56	58	57.7	65.8

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

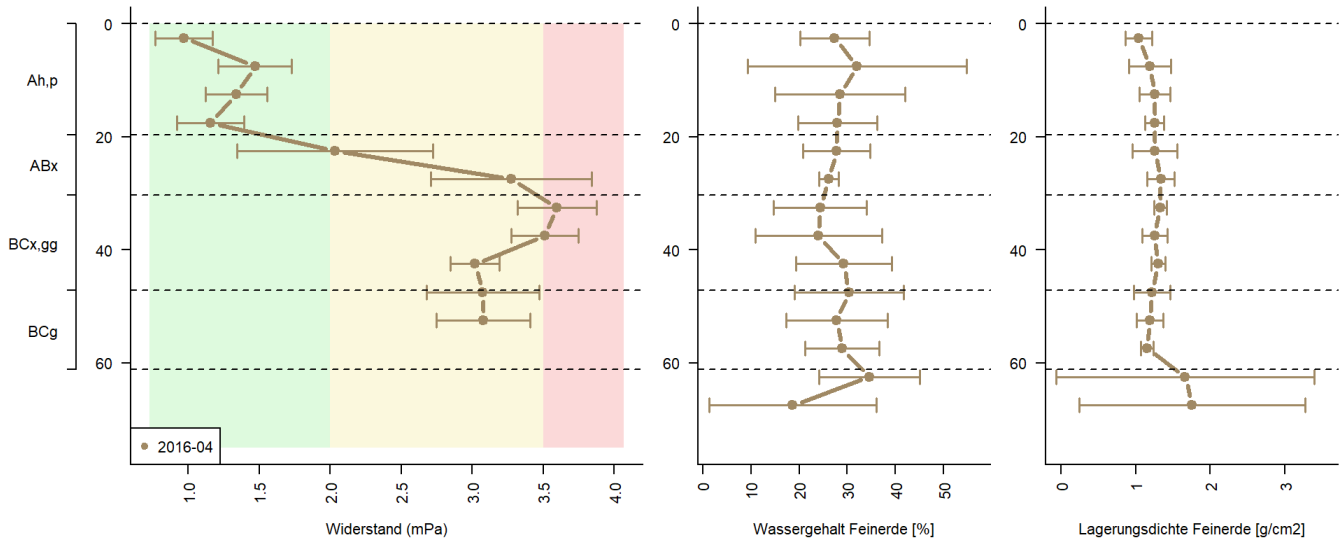
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

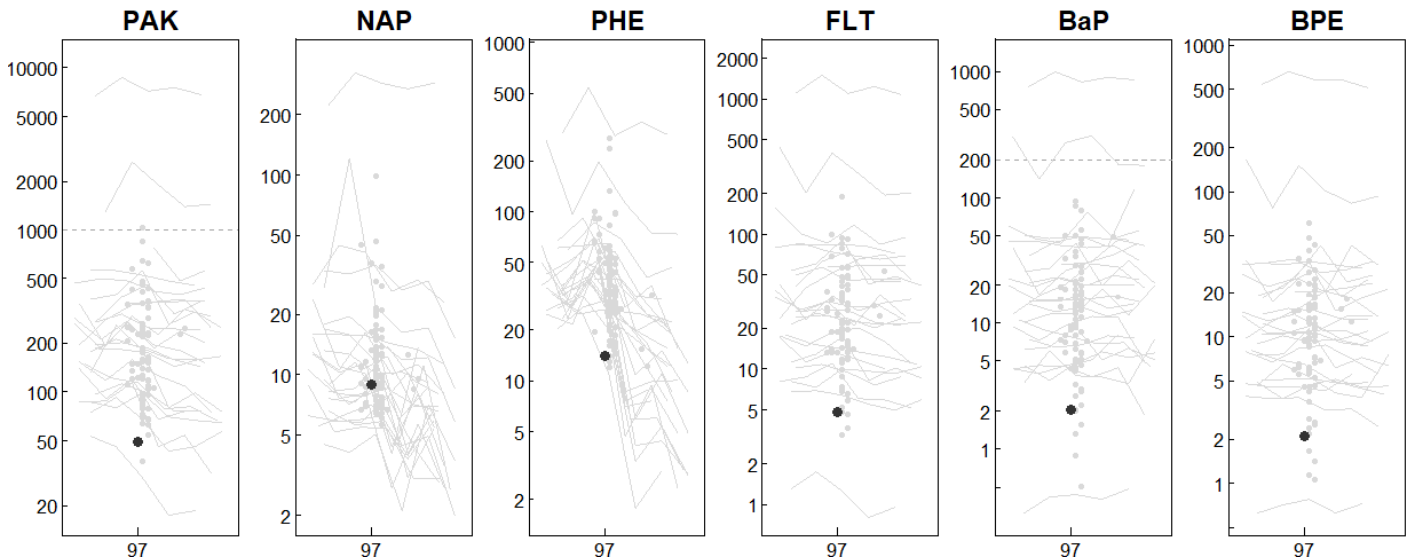
11.3.2 Bodenphysikalische Parameter

Für die Erfassung des Eindringwiderstandes kommt die Pandasonde (Penetrologger) zum Einsatz. Auf der Fläche von 10x10m werden 20 Widerstandsprofile aufgenommen. Für die Begleitparameter werden in der Regel vier Hohlmeisselzylinder genommen und in 10cm-Schritten ausgewertet.



11.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



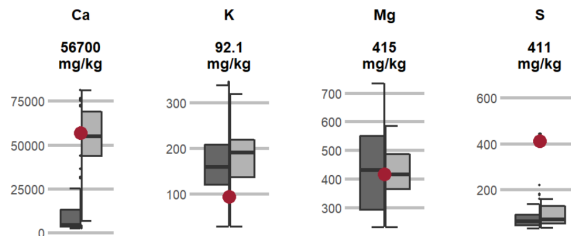
11.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

11.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



11.4.2 Nährstoffe (nach FAL)



11.4.3 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBö)

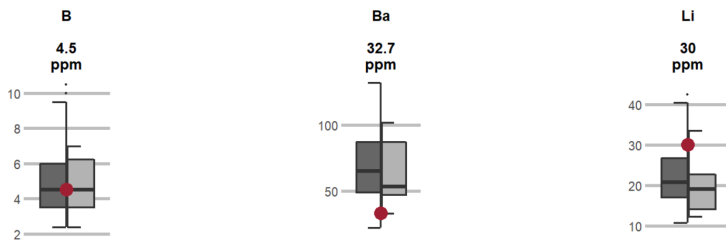


11.4.4 Organische Schadstoffe

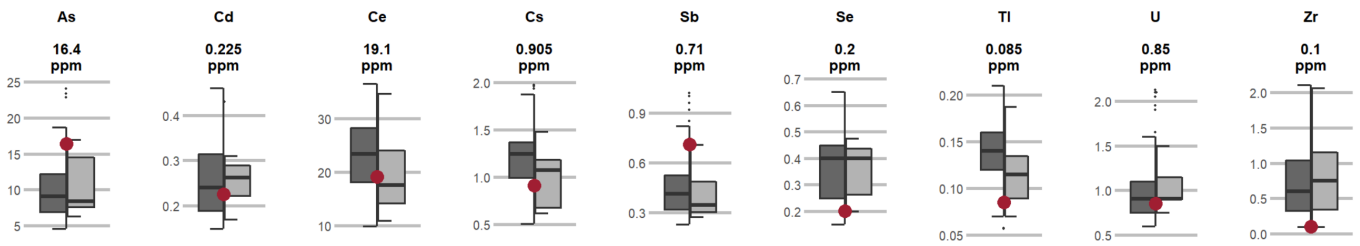


11.4.5 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

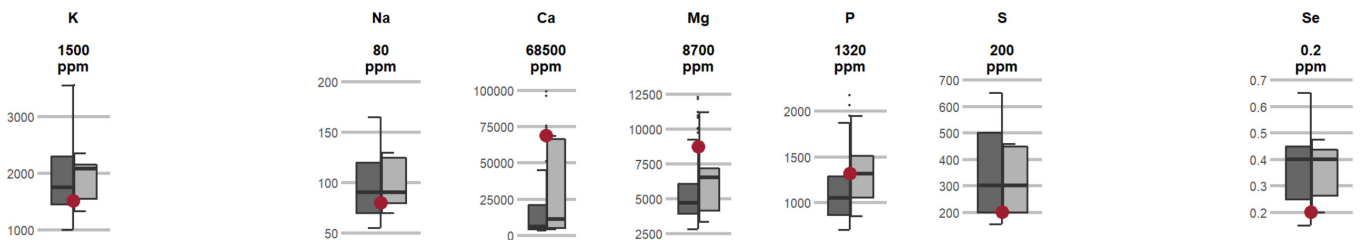
Mikronährstoffe



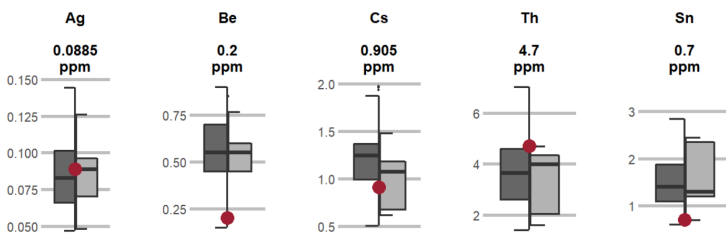
Schwermetalle



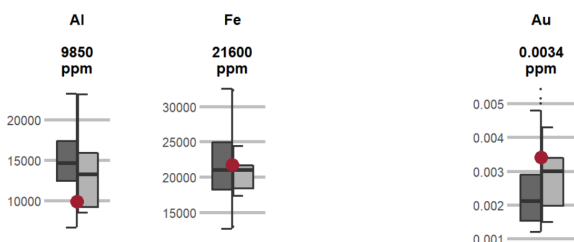
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



12 Rebbau-Standort Nummer 5 (SK_005)

12.1 Standortinformationen

Standort 5			
Kennung	SK_005	Höhe	440 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A2
Kanton	VD	Klimazone	maessig trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Grundmoräne (Rhonegletscher)	Temperatur - Jahresmittel	10.48 °C
Gestein	Lockergestein lehmig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1019 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1988



12.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

12.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Rebbau

12.1.3 Kulturfolge

Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache



Kartoffeln



Getreide



Mais



Grasland



Obstbau



Gründüngung



Ölsamen



Gemüse & Erdbeeren



Weinbau



Diverse



Zucker- & Futterrüben



Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel
Applikation



Bodenbearbeitung
pflügen, grubbern, hacken,
spaten, ...



Düngergabe

Hof-, Recycling- oder

Mineraldünger



Annahme für Kultur
Aufgrund vor oder nachheriger
Kultur



12.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

12.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch sgc: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Kalkbraunerde	Bodentyp	16	K	1353	17	
	tiefgepflügt, rigolt	Untertyp	HT				18
	kieshaltig /	Skelettgehalt	19	2		20	
	Lehm (L) / toniger Lehm (TL)	Feinerdekörnung	21	6	7	22	
		Wasserhaushaltsgruppe /					23
		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm				24
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]		Neigung	25	%	Geländeform	26	

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
		0													
1	0.0-30.0	Al _h P _x			Po 3	5.0/	30/24.0	30/37.0	40/39.0	10	1	2/0.5	7.5/6.6	10YR 3/2	Probe 0-30 cm
2	30.0-85.0	Al _h P _x A _p (C _h) _h			Po 4	3.0/	30/23.0	30/35.0	40/39.0	10	1	4/0.5	7.5/6.9	10YR 4/2	Proben 30-60 und 60-85 cm
3	85.0-120.0	BC _k			Ko	0.5/	40/30.0	40/47.0	20/23.0	15	1	5/20.0	8.0/7.1	10YR 5/2	Probe 85-120 cm
Profiltiefe		57													
		120													

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
440	SE	A2	SR	MG4/	EE	1 1					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz
				festgestellte	empfohlene	fest flüssig
66	67		68	69	70	71 72

Wald												
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit	
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.				Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a	b										

12.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-19	Ah,p		1.248	1.311		6.9		
19-31	AB		1.127	1.203		7.1		
31-50	Bw		1.481	1.646		7.1		
50-71	(B/C)(k)		1.438	1.590		7.2		
71-84	BCgg		1.666	1.772		7.4		
84-86	C		1.177	2.258		7.5		

12.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	P _{tot}	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg		mg/kg		
0-19	Ah,p	0.15	10.7				914	200	0.1
19-31	AB	0.11	10.3	331.8	495.18	188.5	905	200	0.1
31-50	Bw	0.10	10.4	306.4	423.77	194.2	926	200	0.1
50-71	(B/C)(k)	0.10	9.0						
71-84	BCgg	0.07	7.9						
84-86	C	0.03	6.7						

12.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-19	Ah,p	7.5	0.26	0.66	0.46	0.12	0.7	29
19-31	AB	7.7	0.26	0.67	0.48	0.12	0.7	29
31-50	Bw	7.9	0.26	0.6	0.45	0.12	0.6	30
50-71	(B/C)(k)							
71-84	BCgg							
84-86	C							

12.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

12.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

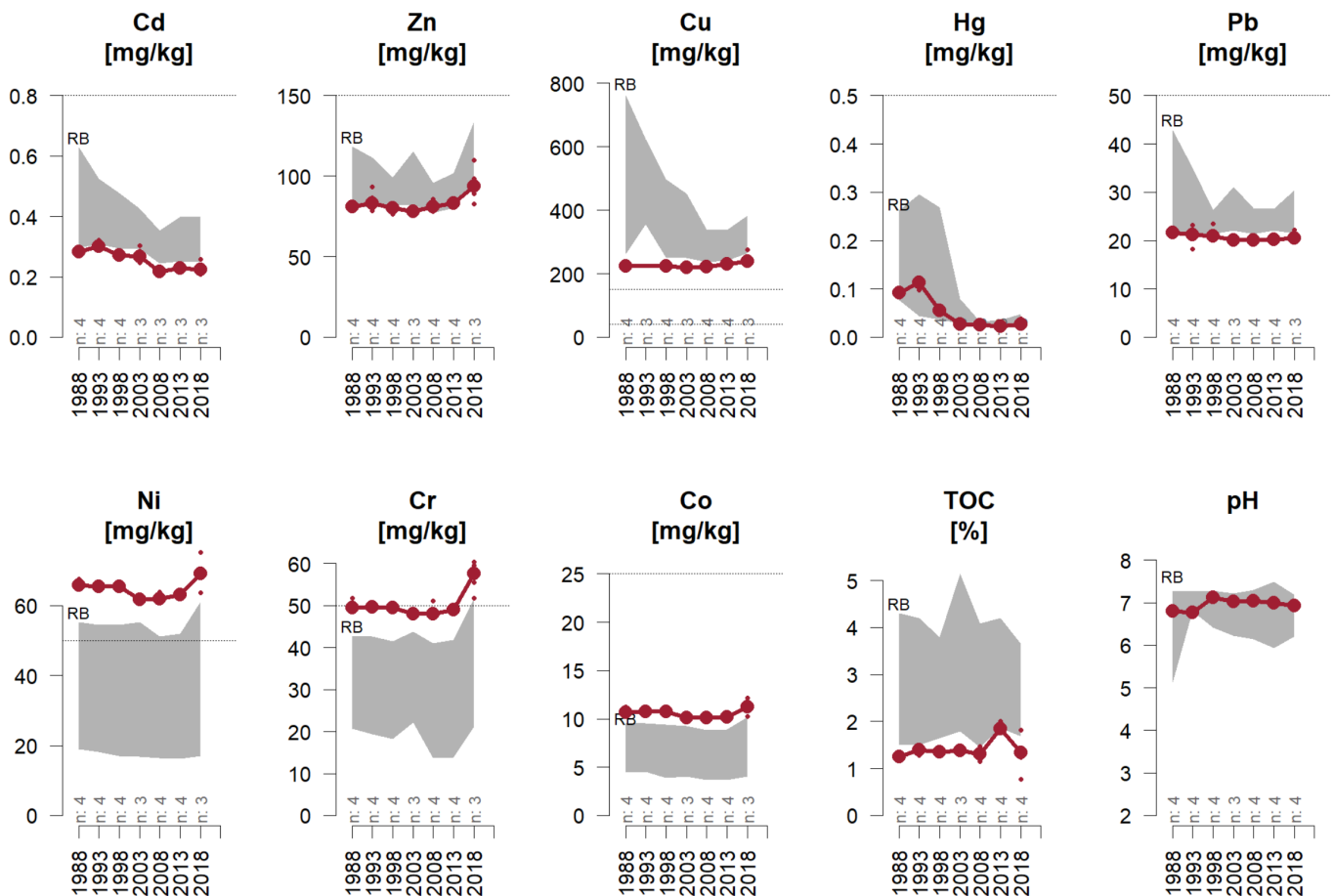
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↘	→	(a)	↘	→	↕ ^g	↕ ^g	→	↕

(^a)anthropogener Herkunft

(^g)geogener Herkunft

(^{*})allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2018
Kennzahlen	pH	pH		6.8	6.8	7.1	7	7	7	6.9
	TOC	%		1.25	1.37	1.34	1.37	1.31	1.89	1.31
Nährstoffe	P	mg/kg		1614	1840	1778	1713	1736	1741	1810
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.28	0.3	0.27	0.27	0.2	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		49.9	49.6	49.6	47.9	48.8	49.2	56.8
	Cu	mg/kg		226	244.3	223.2	221.1	222.8	230.2	245.4
	Hg	mg/kg		0.09	0.11	0.06	0.03	0.03	0.02	0.03
	Ni	mg/kg		66.1	65.4	65.4	61.8	62.2	63	69.3
	Pb	mg/kg		21.6	20.9	21.4	20.2	20.1	20.2	20.8
	Zn	mg/kg		81.2	84.4	79.3	78.2	81.4	83.3	95.2

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

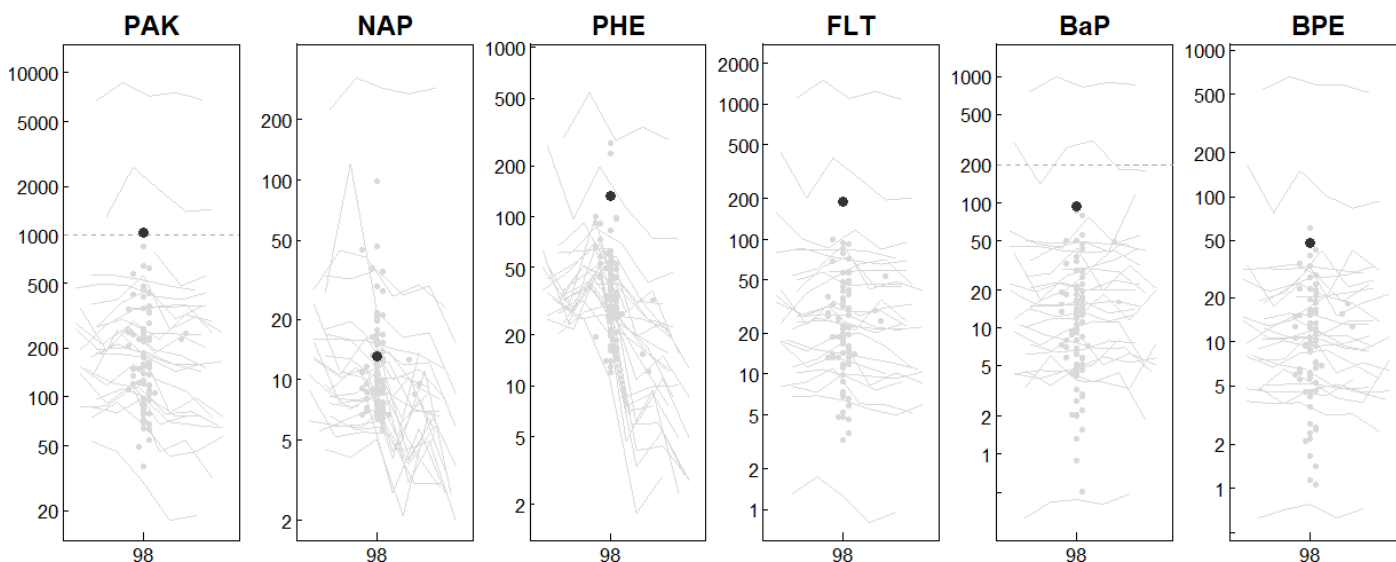
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

12.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



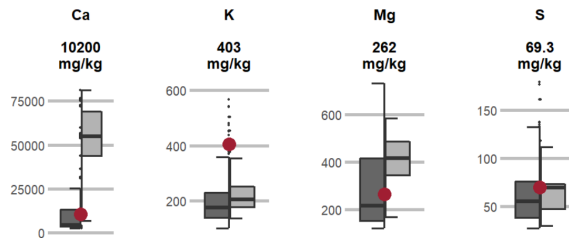
12.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datenschatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

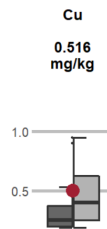
12.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



12.4.2 Nährstoffe (nach FAL)



12.4.3 Lösliche Schwermetallgehalten (VBB0)

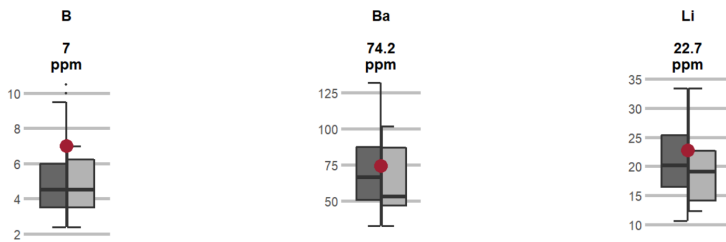


12.4.4 Organische Schadstoffe

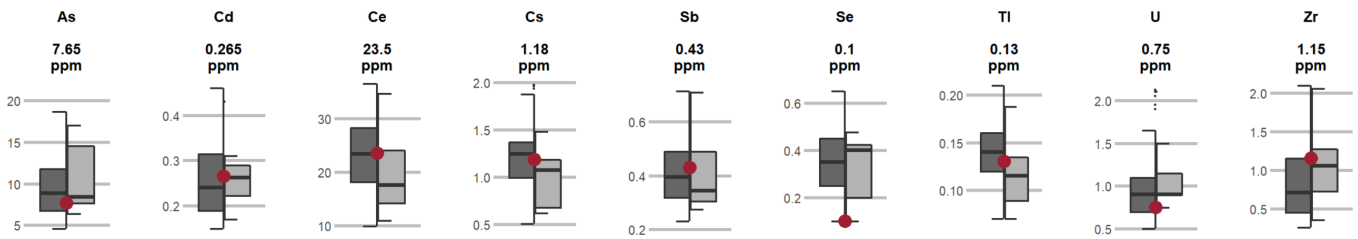


12.4.5 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

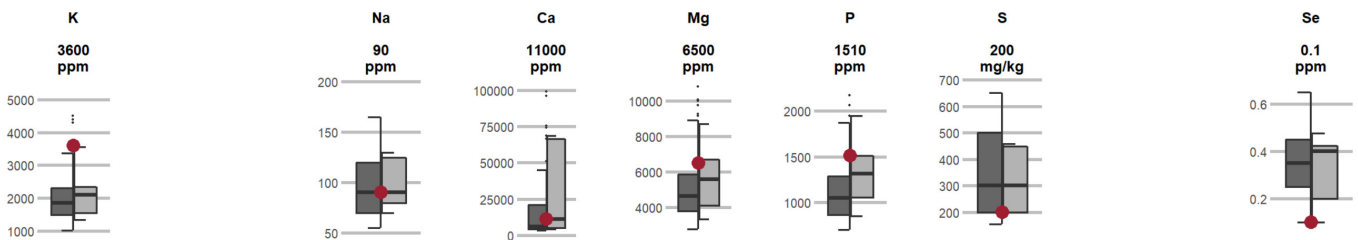
Mikronährstoffe



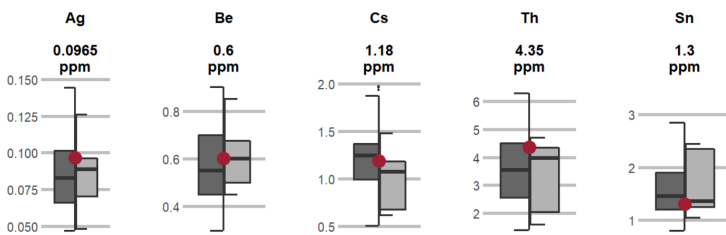
Schwermetalle



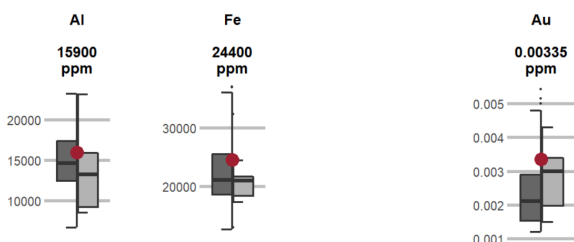
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



13 Gemüsebau-Standort Nummer 6 (SK_006)

13.1 Standortinformationen

Standort 6			
Kennung	SK_006	Höhe	425 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A3
Kanton	ZH	Klimazone	Niedersch. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Oberboden Lehm, dann Sand ueber Kies	Temperatur - Jahresmittel	9.69 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1087 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1988



13.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

13.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Gemüsebau

13.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

13.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scp: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Buntgley	Bodentyp	16	W	6376	17	
	alluvial, drainiert, sehr stark gleyig	Untertyp	PA, DD, G5				18
	skelettfrei, skelettarm /	Skelettgehalt	19	0		20	
	Lehm (L) / sandiger Lehm (sL)	Feinerdekorngung	21	6	5	22	
	grund-, hangwasser geprägt (hydromorph fremdnass)	Wasserhaushaltsgruppe /					w
	ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	46	4	24	
	eben (0 - 5 %)	Neigung	25	1	%	Geländeform	a

DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
		0													
1	0.0-30.0	Ab p(x) (Nestel von Am) 10 20 30			Po 3	5.0/	30/29.0	30/32.0	40/39.0	3	0	2/1.0	7.2/6.7	10YR 4/3	Probe 0-30 cm
2	30.0-60.0	Bgs 40 50 60			Po 4	0.5/	30/27.0	30/34.0	40/39.0	1	1	2/0.0	7.2/6.8	7.5YR 5/8, 2.5Y 6/3	Probe 30-60 cm
3	60.0-130.0	(Bkr) 90 100 120			Po 5	0.2/	10/11.0	20/45.0	70/51.0	1	1	5/30.0	7.5/7.1	2.5Y 6/3	Proben 60-90 cm +
4	130.0-160.0	Kr 140 160			Ek		4/7.0	10/19.0	86/74.0	50	20	5/40.0	7.5/7.1	2.5Y 5/2	Probe 140-16 cm
Profiltiefe		57													
		160													

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
425	keine	A3	SG	AL/	TS	0 1					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz	
				festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67		68	69	70	71	72

Wald												
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit	
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.				Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a	b										

13.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 5. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-28	Ah		1.041	1.059			27.14	34.93
28-38	ABg		1.287	1.343			24.68	32.63
38-64	Bgg		1.290	1.341			25.48	30.51
64-78	BCg		1.144	1.281			19.94	21.35

13.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	P _{tot}	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg		mg/kg		
0-28	Ah	0.2812	11.7						
28-38	ABg	0.1140	11.4						
38-64	Bgg	0.1140	4.1						
64-78	BCg	0.1140	4.0						

13.2.4 Schwermetalle

Es liegen für diesen Standort keine Schwermetallmessungen für die Horizontproben vor!

13.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

13.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

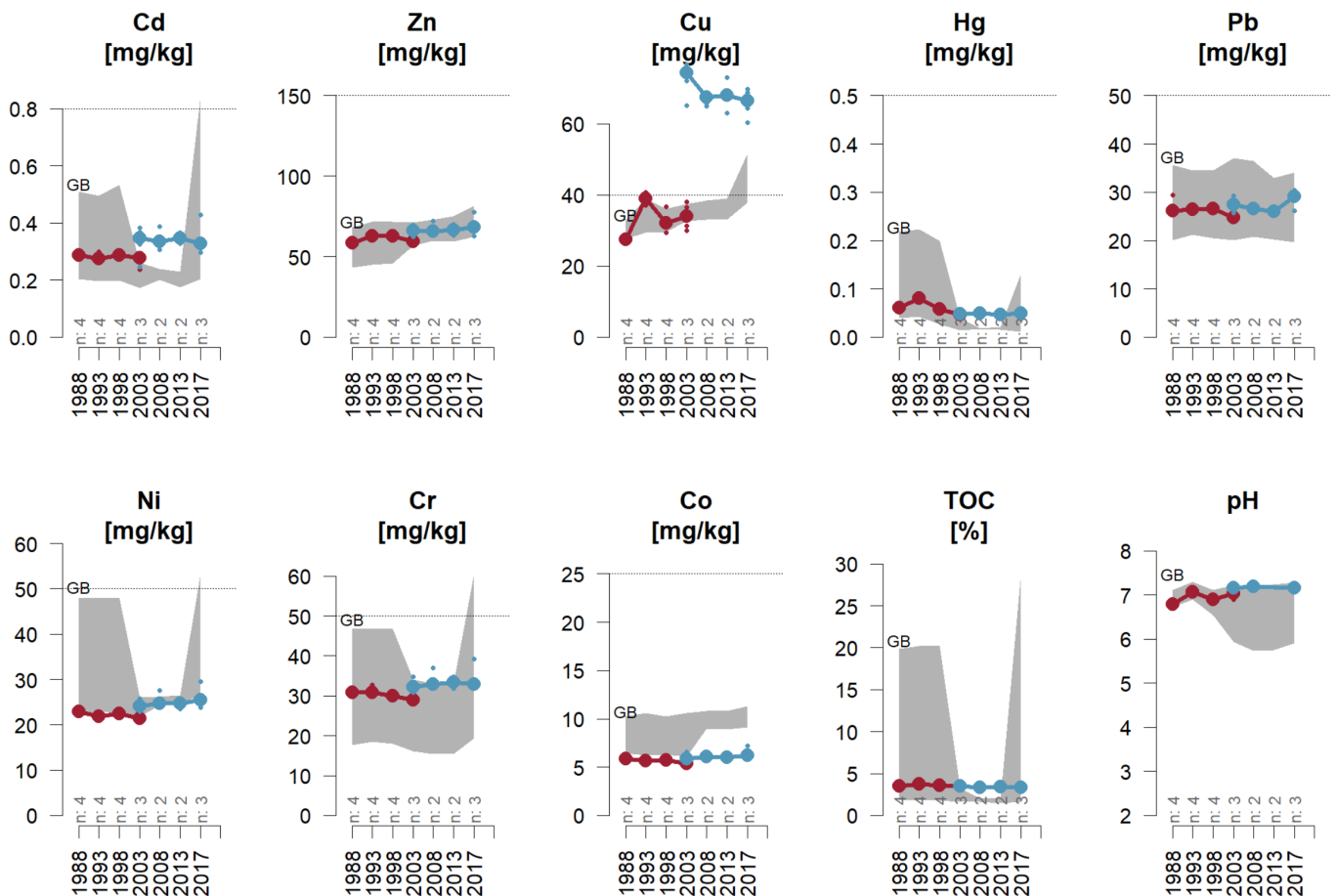
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↕	↗	↕	→	→	↕	↕	→	→

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	5.099 9999 0463 257 2008	6 2013	7 2017
Kennzahlen	pH	pH		6.8	7.1	6.9	7.1		7.2		7.2
	TOC	%		3.54	3.72	3.61	3.49		3.34	3.44	3.39
Nährstoffe	P	mg/kg		996	1211	1233	1227	1272		1268	1262
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.29	0.28	0.29	0.3	0.3	0.34	0.3	0.3
	Cr	mg/kg		30.9	31	30	30.7	37	32.7	33.3	34.4
	Cu	mg/kg		27.6	38.9	32.5	54.1	68.2	66.5	67.9	65.8
	Hg	mg/kg		0.06	0.08	0.06	0.05	0.05		0.04	0.05
	Ni	mg/kg		22.9	22	22.5	22.9	27.5	24.5	24.7	26
	Pb	mg/kg		26.9	26.3	26.7	26.3	27.2	26.4	26	28.7
	Zn	mg/kg		58.6	62.8	62.9	62.4	72.3	65.9	66.7	69.3

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

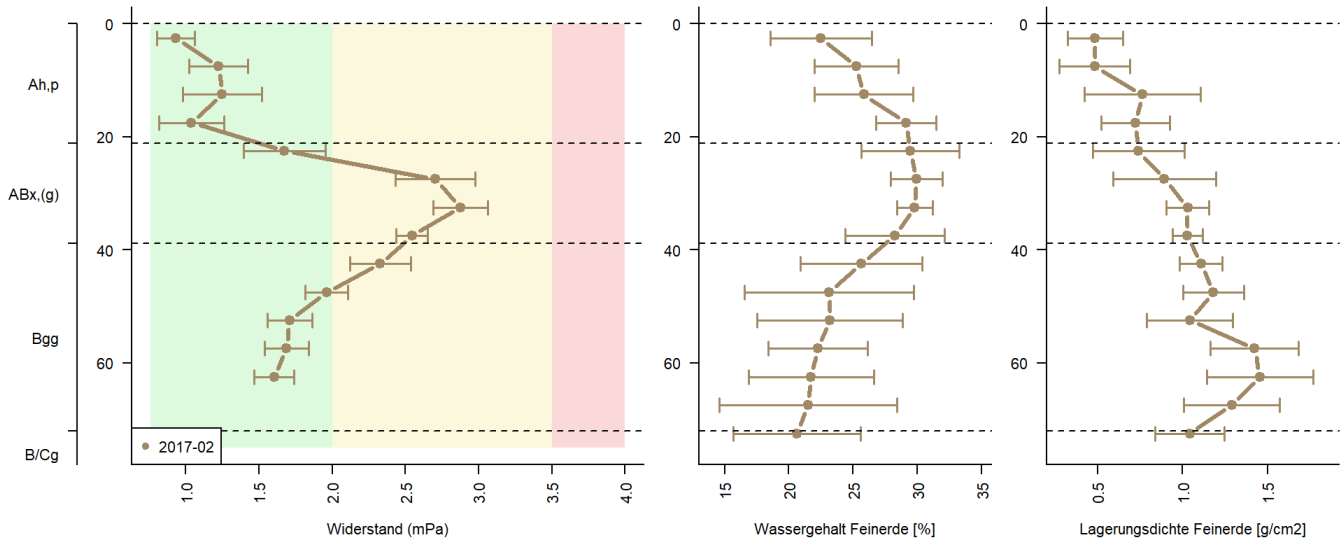
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

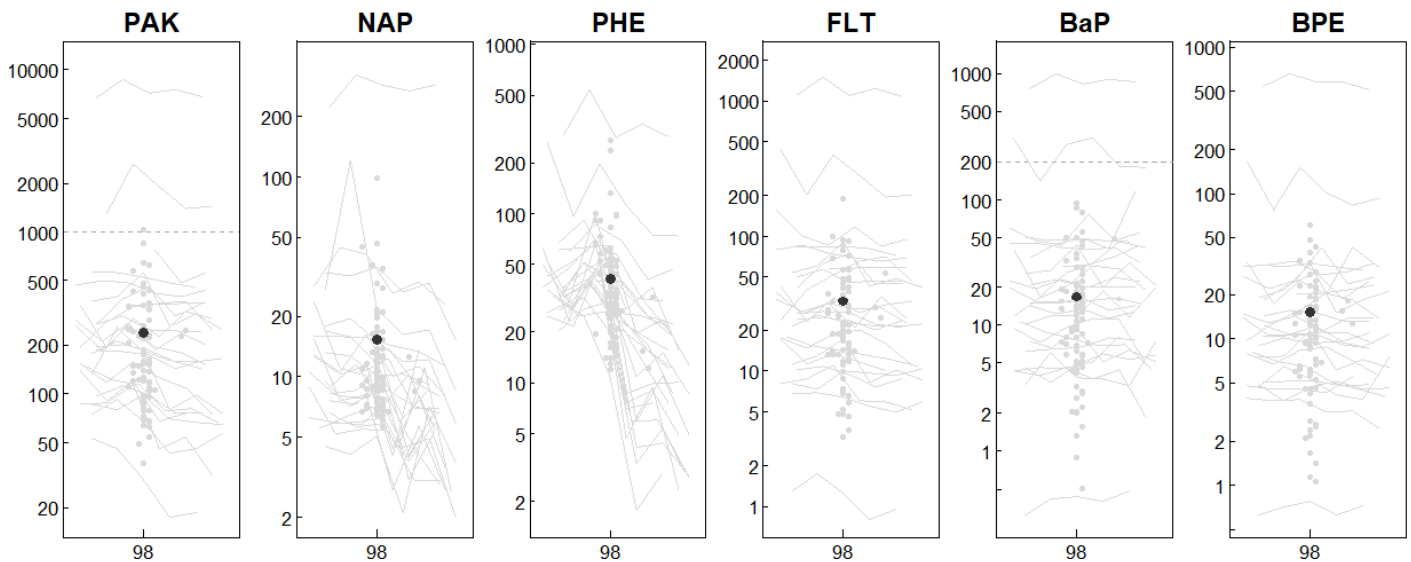
13.3.2 Bodenphysikalische Parameter

Für die Erfassung des Eindringwiderstandes kommt die Pandasonde (Penetrologger) zum Einsatz. Auf der Fläche von 10x10m werden 20 Widerstandsprofile aufgenommen. Für die Begleitparameter werden in der Regel vier Hohlmeisselzylinder genommen und in 10cm-Schritten ausgewertet.



13.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



13.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

13.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



13.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

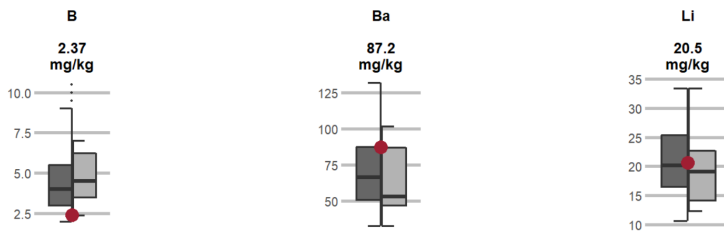


13.4.3 Organische Schadstoffe

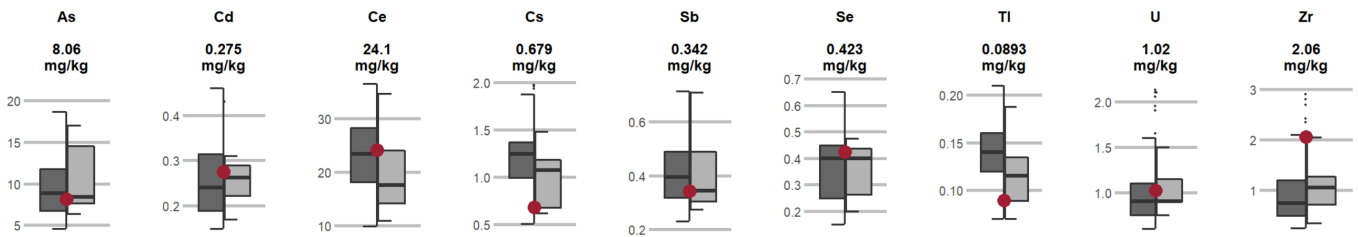


13.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

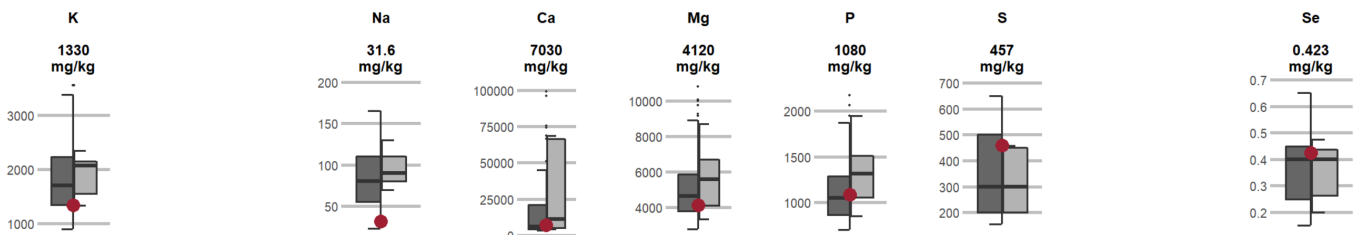
Mikronährstoffe



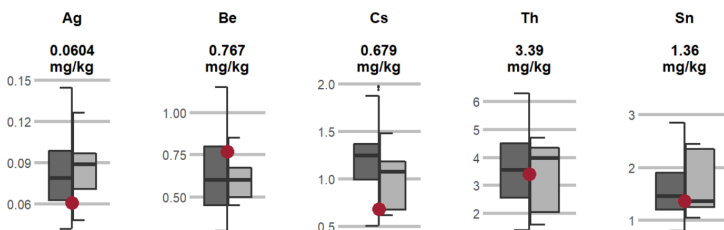
Schwermetalle



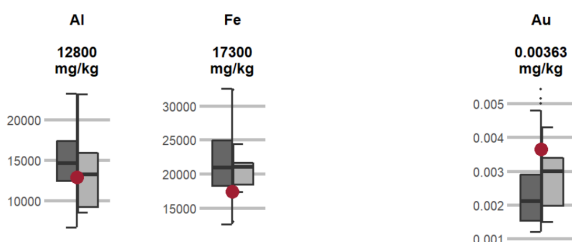
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



14 Obstbau-Standort Nummer 7 (SK_007)

14.1 Standortinformationen

Standort 7			
Kennung	SK_007	Höhe	380 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A3
Kanton	BL	Klimazone	Niederschl. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Kalksteinhangschutt ueber Tonmergel	Temperatur - Jahresmittel	10.31 °C
Gestein	Kalkstein	Niederschlag - Jahresmittel	1020 mm
Neigung	maessig geneigt (16 - 25%)	Erste Erhebung	1988



14.1.1 Laufende Monitoring-Programme

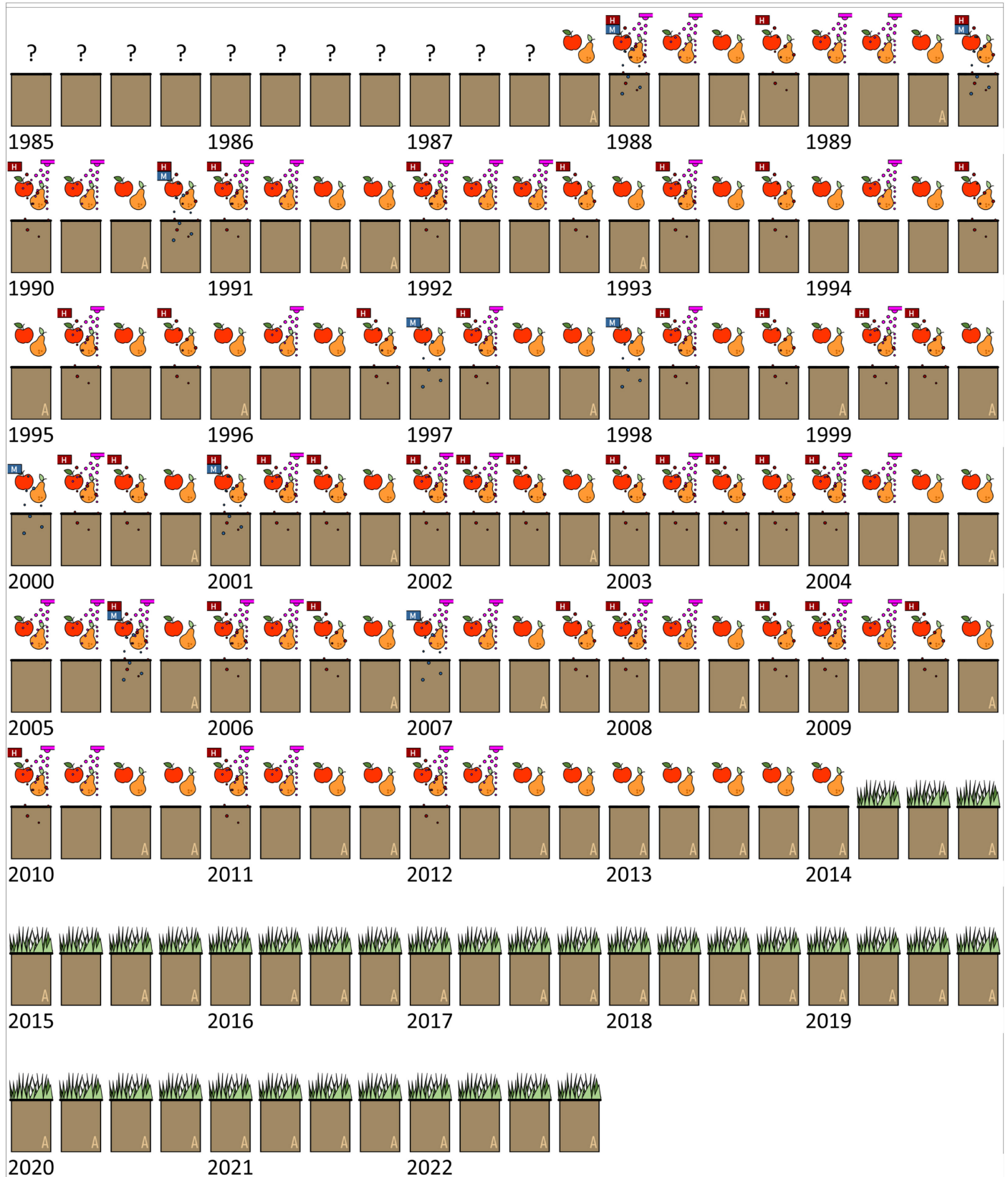
Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

14.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Obstbau

14.1.3 Kulturfolge

Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache



Kartoffeln



Getreide



Mais



Grasland



Obstbau



Gründüngung



Ölsamen



Gemüse & Erdbeeren



Weinbau



Diverse



Zucker- & Futterrüben



Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel
Applikation



Bodenbearbeitung
pflügen, grubbern, hacken,
spaten, ...



Düngergabe

Hof-, Recycling- oder
Mineraldünger



Annahme für Kultur
Aufgrund vor oder nachheriger
Kultur



14.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

14.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Kalkbraunerde		Bodentyp	16	K	1353	17							
	kolluvial, gleyig		Untertyp	PK, G3			18							
	schwach skeletthaltig / steinreich		Skelettgehalt	19	1	7	20							
	toniger Lehm (tL) / lehmiger Ton (IT)		Feinerdekörnung	21	7	8	22							
	perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /				1	23						
	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	57	3	24							
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	konkav (0 - 25 %)		Neigung	25	23	%	Geländeform	m	26					
Profilskizze														
27	28	29/30	31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
1	0.0-12.0	0 AhB	Kr 2	6.0/	35/33.0	30/42.2	35/24.8	5	0	4/32.0	7.5/6.7	7.5YR 4/2		
2	12.0-30.0	10 20 AhB	Kr 2	4.0/	45/35.0	30/40.6	25/24.4	10	2	4/32.0	7.5/6.9	7.5YR 4/3		
3	30.0-50.0	30 40 50 AhB	Po 3	1.0/	45/46.0	30/37.1	25/16.9	30	40	4/	7.5/7.1	10YR 4/3		
4	50.0-80.0	60 70 80 BCg	Ko	0.2/	45/46.0	30/35.8	25/18.2	2	0	5/26.0	8.0/7.2	5Y 5/2, 2.5Y 5/3		
5	80.0-155.0	100 120 140 160 180 BCg	Ko		45/47.0	30/42.6	25/10.4	2	0	5/30.0	8.0/7.3	5Y 5/2, 2.5Y 5/3		
Profiltiefe		57												
155		180												
Standort						Bewertung / Eignung								
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima- eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs- material	Landschafts- element	Nutzungs- gebiet	Stufe	Boden- punktzahl	Eignung	Eignungs- klasse				
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76			
375	SW	A3	SO	KS/TN	HH	2	1							
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen														
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig	
66		67		68			69		70		71		72	
Wald														
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten			Produktionsfähigkeit Stufe Punkte		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111	
	a	b												

14.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-10	Ah,st		0.715	0.733		7.1		
10-22	Ah		0.949	1.031		7.3		
22-29	AB		0.986	1.115		7.4		
29-51	Bvt,g		1.171	1.231		7.6		
51-93	BCx,gg		1.554	1.661		7.6		

14.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%		mg/kg			mg/kg		
0-10	Ah,st	0.5900	11.5				466	700	0.7
10-22	Ah	0.3587	8.3				428	500	0.5
22-29	AB	0.2314	7.7	271.4	17.11	235.1	323	300	0.5
29-51	Bvt,g	0.1140	3.3	192.2	14.18	406.7	271	200	0.2
51-93	BCx,gg	0.1140	0.0						

14.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-10	Ah,st	10.3	0.61	0.47	0.76	0.15	0.4	55
10-22	Ah	10.1	0.6	0.4	0.8	0.15	0.4	53
22-29	AB	9.2	0.41	0.26	0.56	0.15	0.4	39
29-51	Bvt,g	6.5	0.15	0.12	0.14	0.15	0.5	27
51-93	BCx,gg							

An diesem Standort wurde mehr als eine Profildfolge definiert. Hier ist aber nur das erste Profil dargestellt.

14.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

14.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

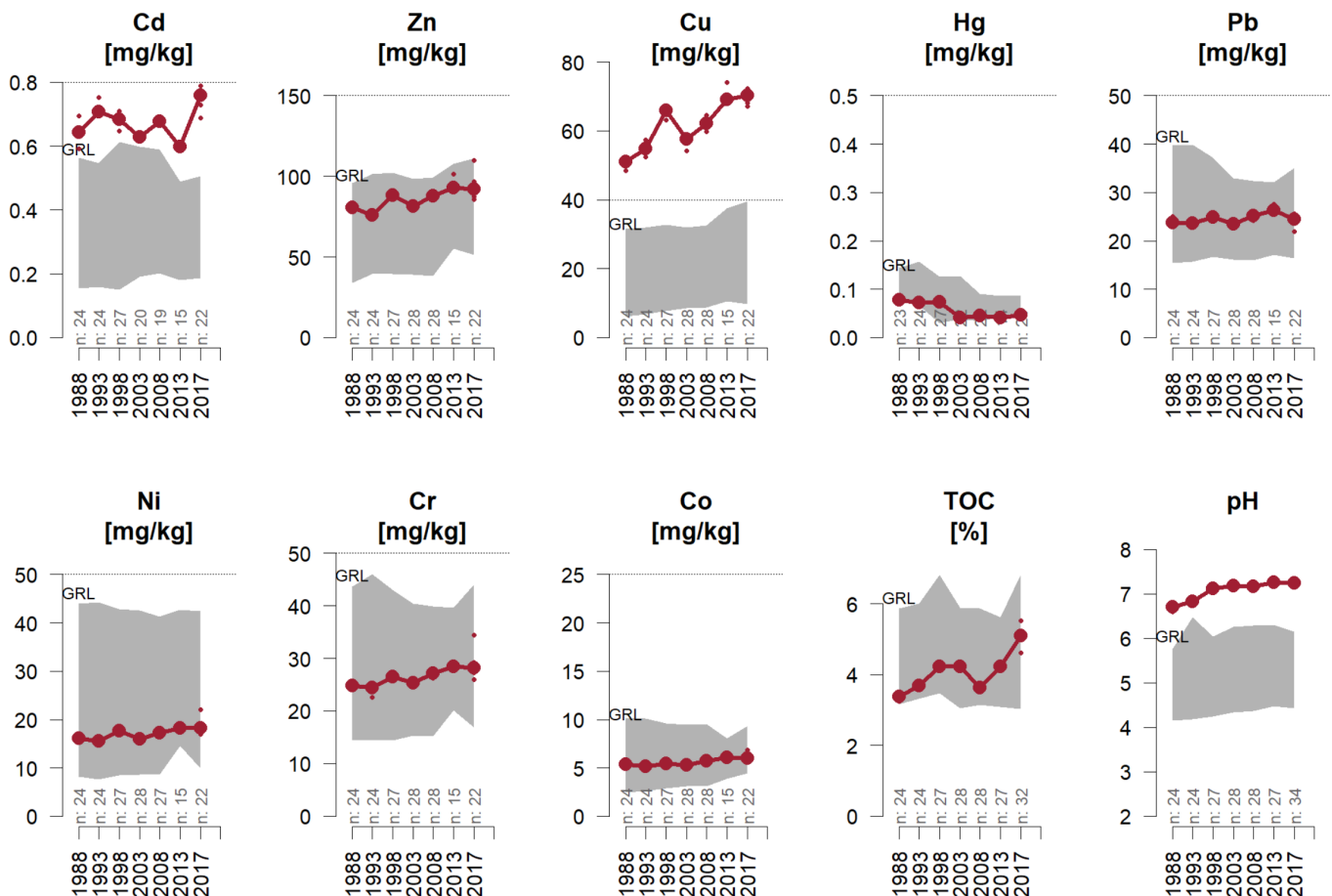
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↕	↗		↘	→	↗	↕	→	↗

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2017
Kennzahlen	pH	pH		6.7	6.8	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2
	TOC	%		3.35	3.67	4.22	4.21	3.63	4.23	5.07
Nährstoffe	P	mg/kg		845	865	1021	940	1014	978	1008
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.64	0.72	0.68	0.62	0.68	0.6	0.8
	Cr	mg/kg		24.9	24	26.5	25.4	27	28.3	29.2
	Cu	mg/kg		50.7	54.9	65.5	57	62.1	70.6	72.5
	Hg	mg/kg		0.08	0.07	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04
	Ni	mg/kg		16	15.5	17.6	16	17.3	18.1	18.9
	Pb	mg/kg		23.9	23.7	24.8	23.4	25.1	26.5	24.1
	Zn	mg/kg		80.4	76.3	88.1	81.2	87.5	95.6	94.8

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

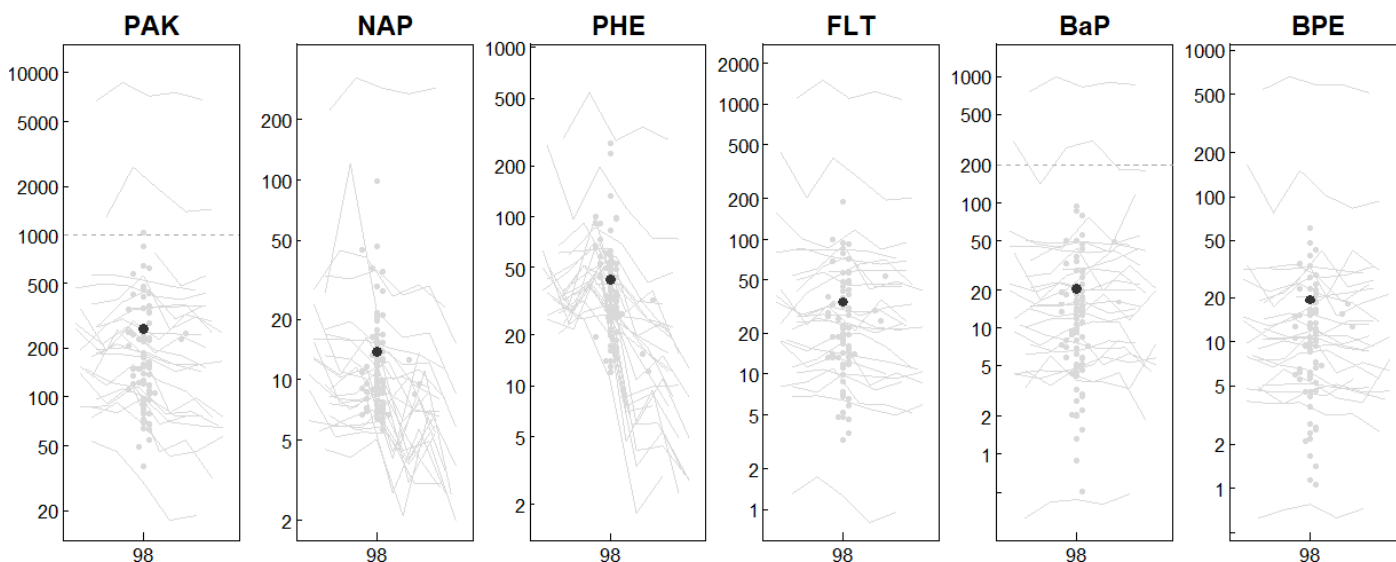
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

14.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



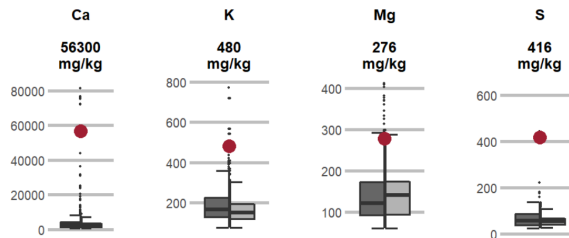
14.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

14.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



14.4.2 Nährstoffe (nach FAL)

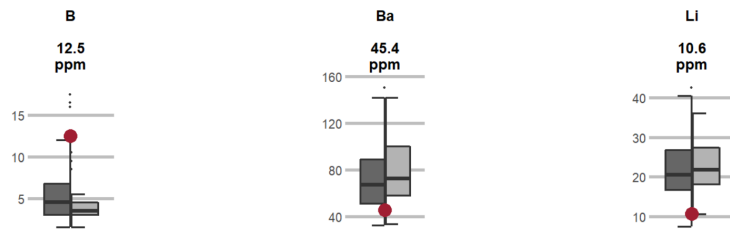


14.4.3 Organische Schadstoffe

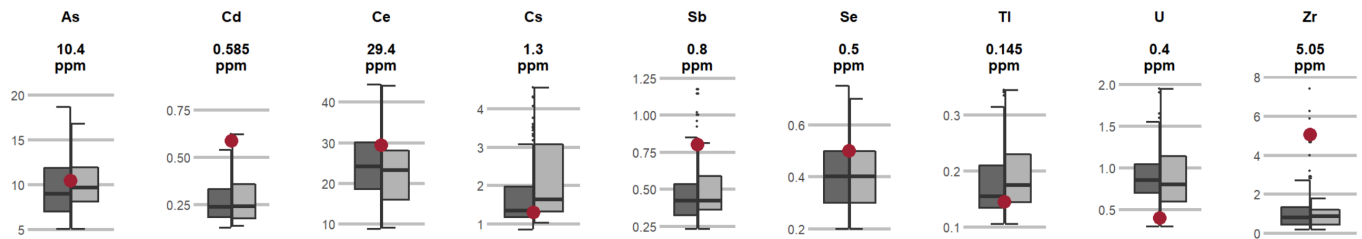


14.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

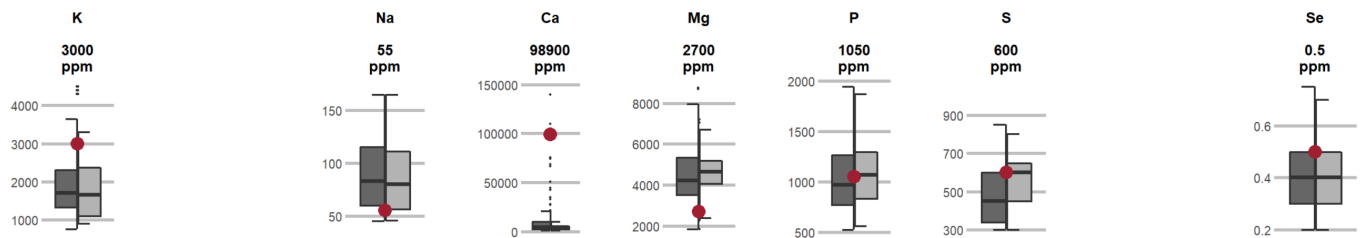
Mikronährstoffe



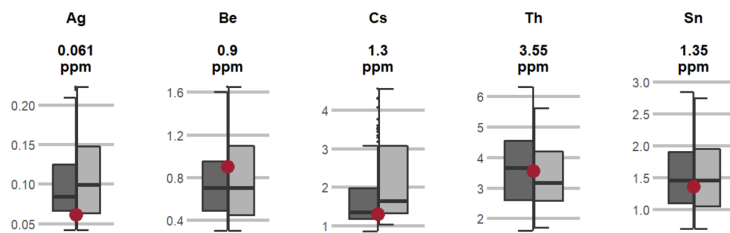
Schwermetalle



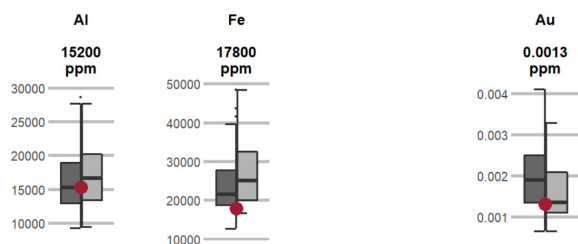
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



15 Gemüsebau-Standort Nummer 8 (SK_008)

15.1 Standortinformationen

Standort 8			
Kennung	SK_008	Höhe	435 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A2
Kanton	VD	Klimazone	maessig trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie		Temperatur - Jahresmittel	10.13 °C
Gestein	Torf	Niederschlag - Jahresmittel	910 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1988



15.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

15.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Gemüsebau

15.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

15.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	Moor	Bodentyp	16	M	6592	17	
	sapro-organisch, drainiert, tiefporig, grundnass	Untertyp	OS, DD, OT, R2				18
	skelettfrei, skelettarm /	Skelettgehalt	19	0		20	
	/	Feinerdekörnung	21			22	
	grund-, hangwasser geprägt (hydromorph fremdnass)	Wasserhaushaltsgruppe /				t	23
	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	53		3	24
	Neigung	25	%	Geländeform		26	

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
	0														
1	0.0-33.0	OT(x)			Kr 1	35.0/46.5				0	0	0/2.5	6.8/7.1	10YR 1.7/1	Probe 0-33 cm
2	33.0-96.0	T			osm, ofi	65.0/77.6				0	0	0/0.0	6.5/5.8	7.5YR 2/1	Proben 33-70 cm +
3	96.0-160.0	OT			ofi	70.0/76.3				0	0	0/0.0	6.5/5.7	7.5YR 2/2	Proben 100-130 cm
Profiltiefe		57													
		160													

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
432	keine	A2	SG	TO/	EE	0 1					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz	
				festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67	68		69	70	71	72

Wald												
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit	
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.				Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a	b										

15.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 6. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-35	Oh		0.301	0.301		6.7		
35-54	Tf		0.147	0.147		6.5		
54-73	T		0.161	0.161		5.2		
89-225						6.8		

15.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	P _{tot}	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg			mg/kg	
0-35	Oh	2.039	14.3				758	4700	1.8
35-54	Tf	2.644	15.8				239	5800	1.1
54-73	T	1.7762	20.5						
89-225									

15.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-35	Oh	13.4	0.52	2.13	0.46	0.12	9.4	84
35-54	Tf	4.8	0.12	1.43	0.19	0.03	7.3	20
54-73	T							
89-225								

15.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

15.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

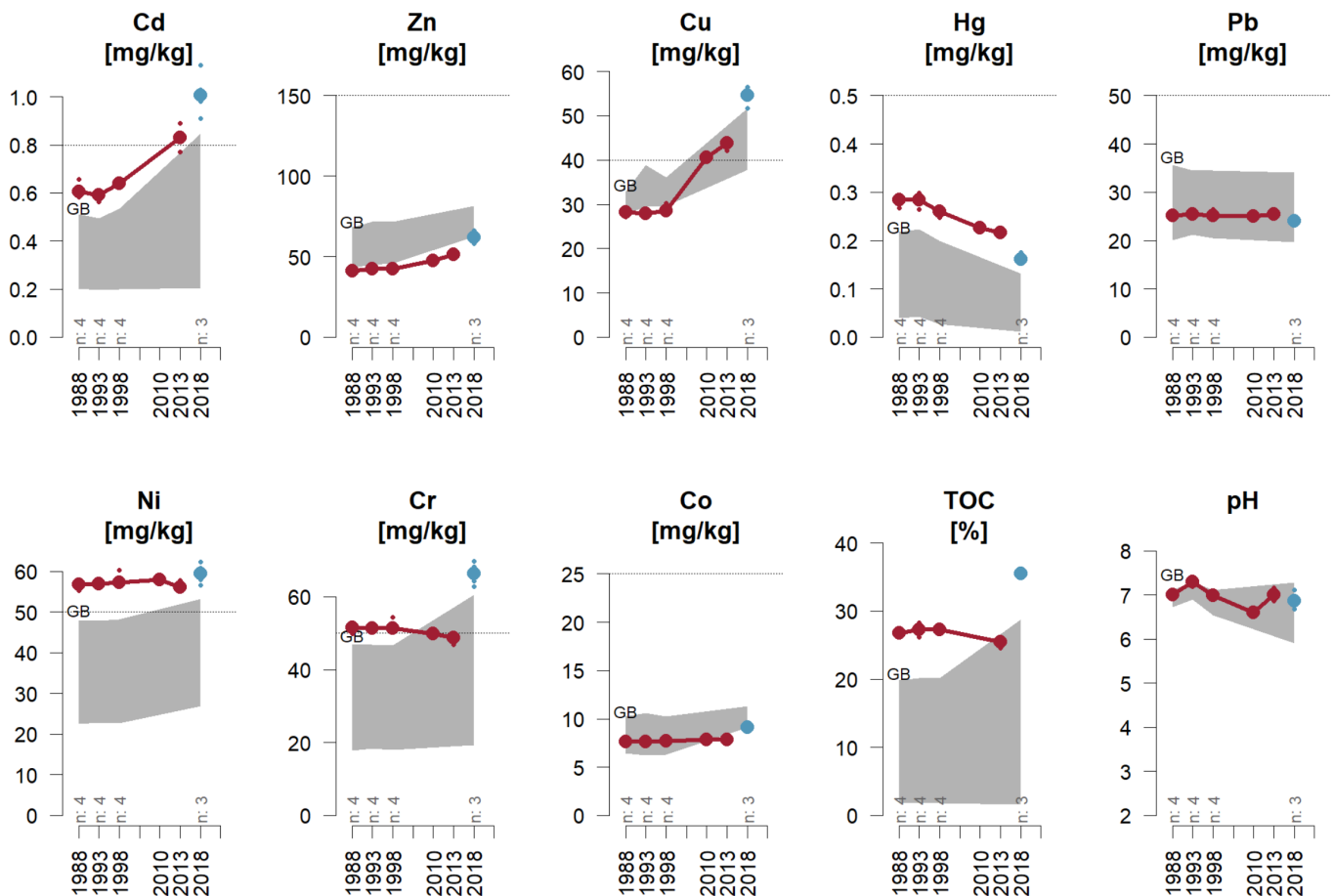
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	↗	↗		→	→	→	→	

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1988	2 1993	3 1998	5.09999 990463 257 2010	6 2013	7 2018
Kennzahlen	pH	pH		7	7.3	7	6.6	7	6.9
	TOC	%		26.83	27.25	27.25		25.3	35.47
Nährstoffe	P	mg/kg		2002	2255	2348		205	226
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.62	0.59	0.64		0.9	1
	Cr	mg/kg		51.4	51.4	52.1	49.9	48.3	66.3
	Cu	mg/kg		28	28.1	28.9	40.6	43.7	54.3
	Hg	mg/kg		0.28	0.29	0.26	0.23	0.22	0.16
	Ni	mg/kg		56.7	56.9	58	58.2	56.6	59.5
	Pb	mg/kg		25.1	25.5	25.4	25	25.4	23.9
	Zn	mg/kg		41.1	42.5	42.9	47.7	51.2	62

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

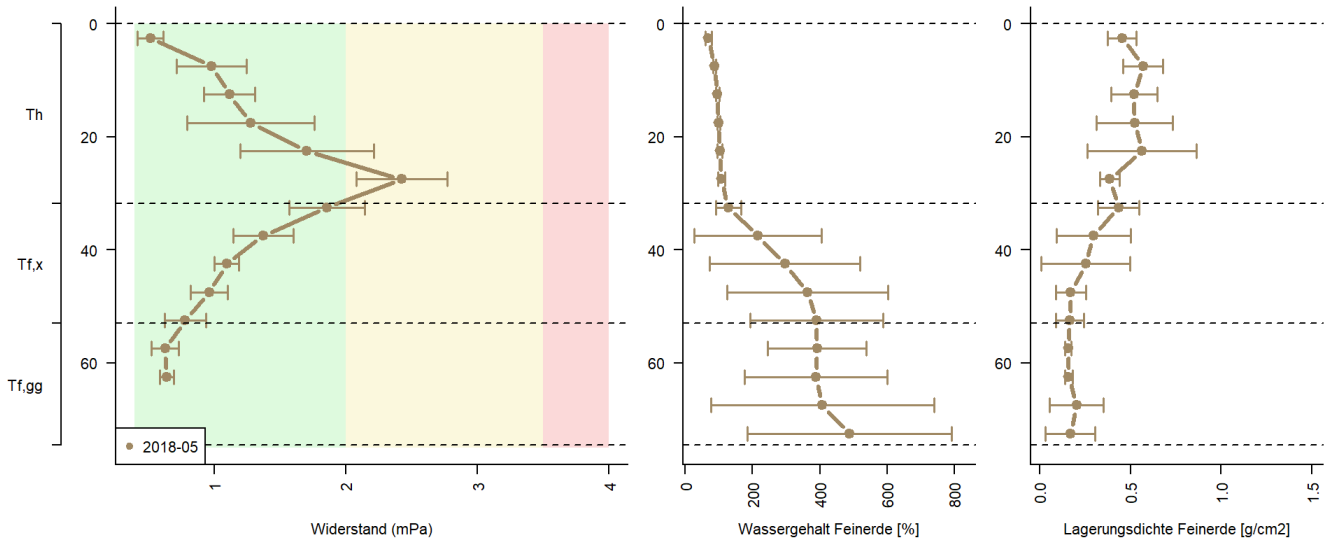
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

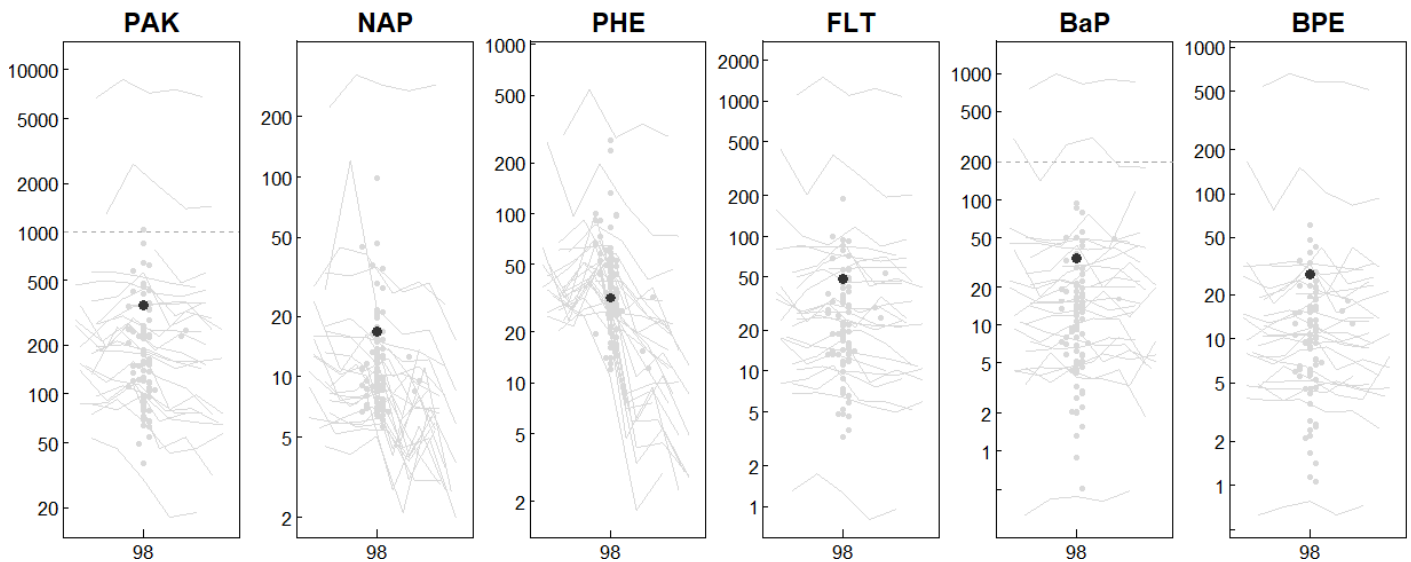
15.3.2 Bodenphysikalische Parameter

Für die Erfassung des Eindringwiderstandes kommt die Pandasonde (Penetrologger) zum Einsatz. Auf der Fläche von 10x10m werden 20 Widerstandsprofile aufgenommen. Für die Begleitparameter werden in der Regel vier Hohlmeisselzylinder genommen und in 10cm-Schritten ausgewertet.



15.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



15.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datenschatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

15.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

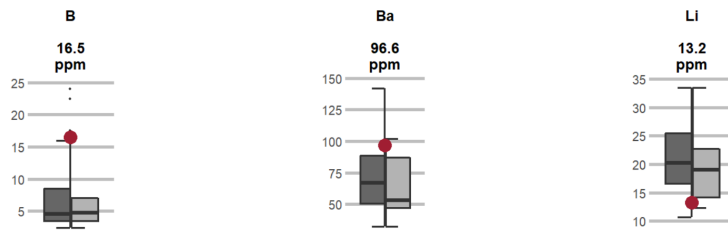


15.4.2 Organische Schadstoffe

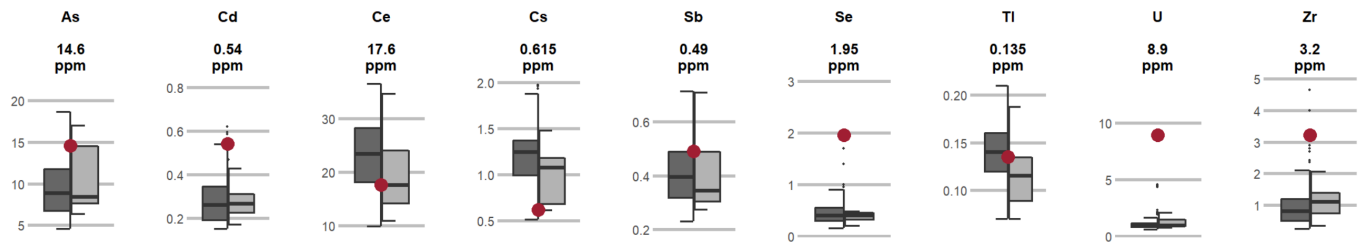


15.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

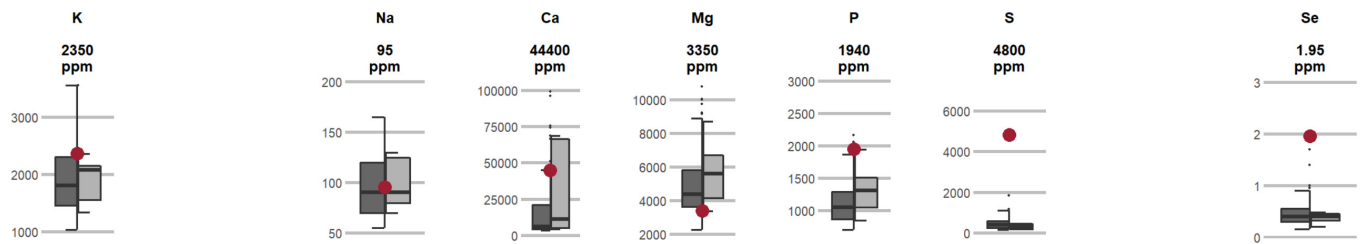
Mikronährstoffe



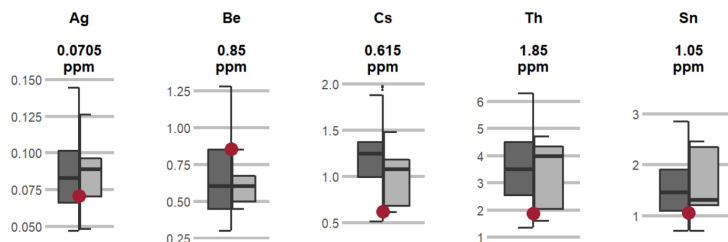
Schwermetalle



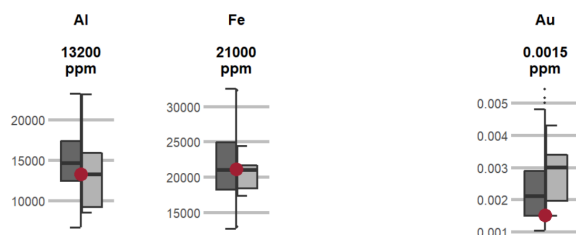
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



16 Obstbau-Standort Nummer 9 (SK_009)

16.1 Standortinformationen

Standort 9			
Kennung	SK_009	Höhe	818 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	D5-6
Kanton	FR	Klimazone	sehr feucht - unausgeglichen / sehr kuehl - kuehl
Geologie	Kalknagelfluh	Temperatur - Jahresmittel	8.83 °C
Gestein	Konglomerat/Brekzie [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1444 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1988



16.1.1 Laufende Monitoring-Programme

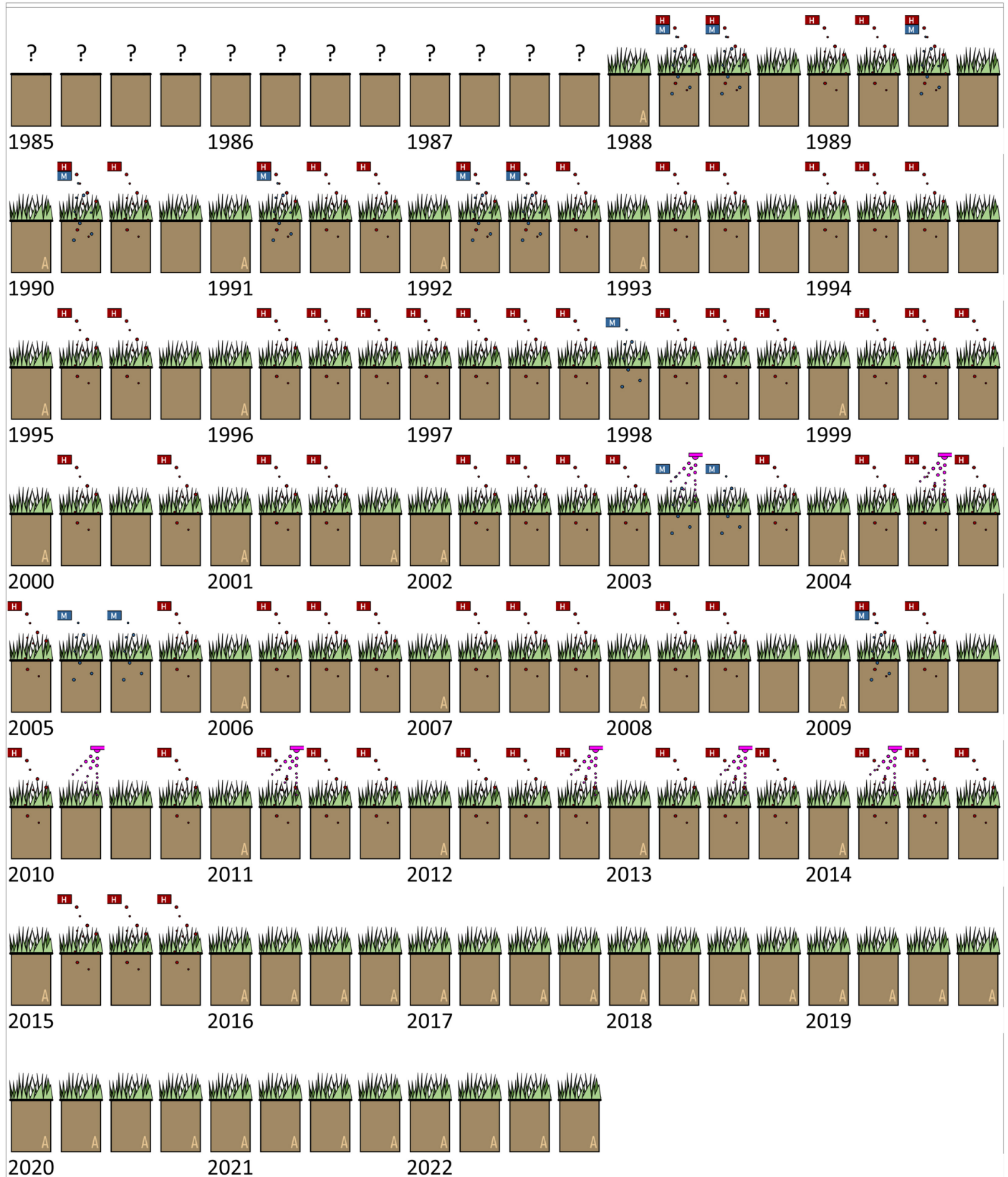
Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
Ja		Ja	Ja

16.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2017	Grasland, wenig intensiv
2017	2020	Obstbau
2020	2022	Ackerbau

16.1.3 Kulturfolge

Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache



Kartoffeln



Getreide



Mais



Grasland



Obstbau



Gründüngung



Ölsamen



Gemüse & Erdbeeren



Weinbau



Diverse



Zucker- & Futterrüben



Aktivitäten

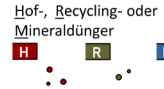
Pflanzenschutzmittel
Applikation



Bodenbearbeitung
pflügen, grubbern, hacken,
spaten, ...



Düngergabe



Annahme für Kultur
Aufgrund vor oder nachheriger
Kultur



16.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

16.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	Braunerde	Bodentyp	16	B	1352	17	
	erodiert, schwach sauer (5.1 - 6.1)	Untertyp	PE, E2				18
	schwach skeletthaltig / stark kieshaltig	Skelettgehalt	19	1	4	20	
	sandiger Lehm (sL) /	Feinerdekörnung	21	5		22	
	perkolliert	Wasserhaushaltsgruppe /					d
	ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	32	4	24	
	Neigung	25	%	Geländeform		26	

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
	0														
1	0.0-15.0	AL			Kr 2	5.0/6.2	15/27.0	30/33.0	55/40.0	3	0	0/0.0	6.8/6.0		Probe 0-15 cm
2	15.0-25.0	AB(h)			Po 4, Po 3	3.0/3.4	15/29.0	30/32.0	55/39.0	7	0	0/0.0	6.5/5.9	7.5YR 4/3	Probe 15-25 cm
3	25.0-35.0	BwL			Po 3, Po 4	0.5/1.9	10/23.0	30/22.0	60/55.0	20	3	0/0.0	6.8/5.9	7.5YR 4/4	Probe 25-35 cm
4	35.0-40.0	R										5/			
	50														
	60														
	70														
	80														
	90														
	100														
	120														
	140														
	160														
	180														
	Profiltiefe														
	57														
	40														

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz	
				festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67		68	69	70	71	72

Wald												
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit	
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.				Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111
	a		b									

16.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 6. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-13	Ah		0.837	0.838		5.7		
13-28	AB		1.147	1.154		5.7		
28-41	Bw		1.242	1.268		5.9		
41-44	BC		0.000	0.000		7.6		

16.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg		mg/kg		
0-13	Ah	0.5038	9.6				971	600	0.5
13-28	AB	0.2142	10.5				1007	200	0.2
28-41	Bw	0.1527	8.5				1031	200	0.3
41-44	BC	0.1140							

16.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-13	Ah	8.7	0.27	1.19	0.29	0.14	0.9	41
13-28	AB	9.3	0.2	1.25	0.27	0.13	0.8	35
28-41	Bw	9.9	0.21	1.58	0.3	0.13	0.8	30
41-44	BC							

16.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

16.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

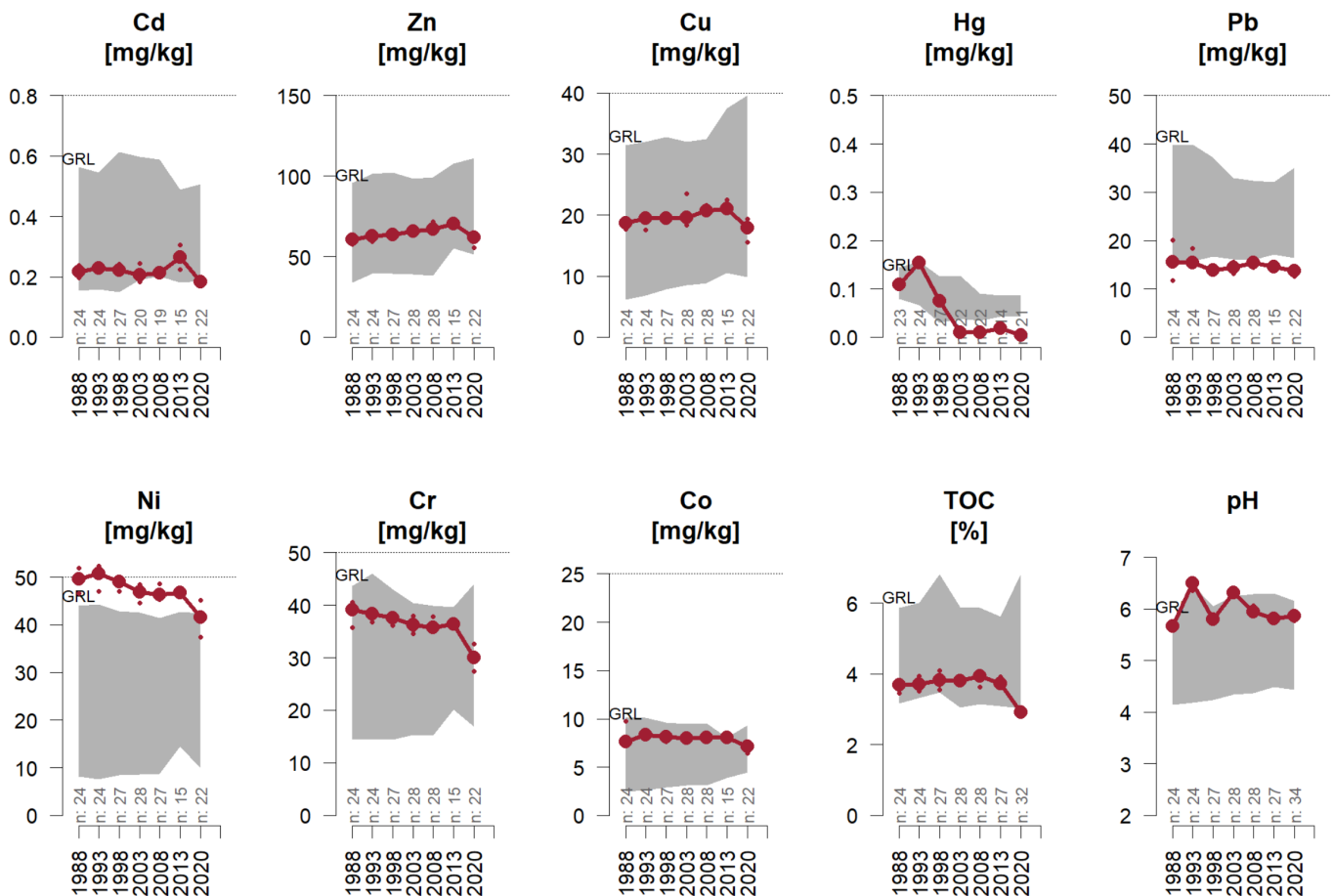
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	→	↕	↘	→	↘	↕	→	↕

(^a)anthropogener Herkunft

(^g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2020
Kennzahlen	pH	pH		5.7	6.5	5.8	6.3	6	5.8	5.9
	TOC	%		3.64	3.71	3.82	3.81	3.89	3.76	2.91
Nährstoffe	P	mg/kg		849	870	938	898	913	944	904
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.22	0.23	0.22	0.21	0.22	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		38.6	38.1	37.2	36.2	36.4	36.4	30
	Cu	mg/kg		18.6	19.2	19.5	20.2	20.8	21.4	17.7
	Hg	mg/kg		0.11	0.15	0.08	0.01	0.01	0.02	0
	Ni	mg/kg		49.4	50.1	48.5	46.6	46.7	46.7	41.4
	Pb	mg/kg		15.8	16.1	13.8	14.3	15.1	14.5	13.5
	Zn	mg/kg		60.1	62.7	63.6	65.9	68.2	71	60.8

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

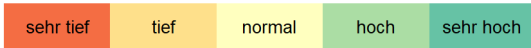
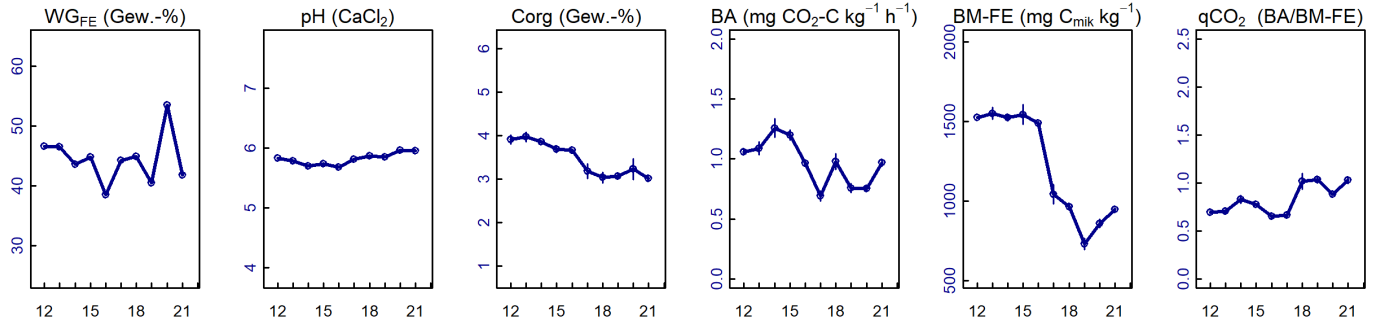
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

16.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Biomasse (Menge der Mikroorganismen - bestimmt mit der Fumigation-Extraktion Methode) gemessen und der metabolische Quotient (Energieeffizienz der Mikroorganismen) berechnet. Zudem werden mittels Metabarcoding die Bakterien- und Pilzgesellschaften erhoben. Da die Begleitparameter Corg, pH und Wassergehalt einen Einfluss auf die Bodenbiologie haben, werden diese jeweils auch gemessen und mit den biologischen Daten ausgewertet. Die erhobenen Bewirtschaftungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.



Die Beurteilung mit standorttypischen Referenzwerten gemacht worden.

Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kennzahlen	pH	pH	5.8	5.8	5.7	5.8	5.7	5.8	5.9	5.8	6	6
	TOC	%	3.91	3.97	3.86	3.69	3.66	3.18	3.04	3.07	3.23	3.01
Biologisch	BAT	mg CO ₂ -C Kg ⁻¹ TS x h	1.06	1.09	1.26	1.2	0.97	0.69	0.98	0.76	0.75	0.97
	BM_C_FE	mg C _{mik} kg ⁻¹ TS	1524	1550	1522	1543	1487	1042	962	730	858	944
	BM_C_SIR	mg-C kg ⁻¹ TS	1379	1308	1451	1432	1414					
	BM_N_FE	mg N _{mik} kg ⁻¹ TS	237	277	165	186	198	157	159	130	135	110
	DNA_M	µg/g	43	41.3	38	37	46.3					

BAT: Basalatmung

BM_C_FE: Biomasse C (FE)

BM_C_SIR: Biomasse C (SIR)

BM_N_FE: Biomasse N (FE)

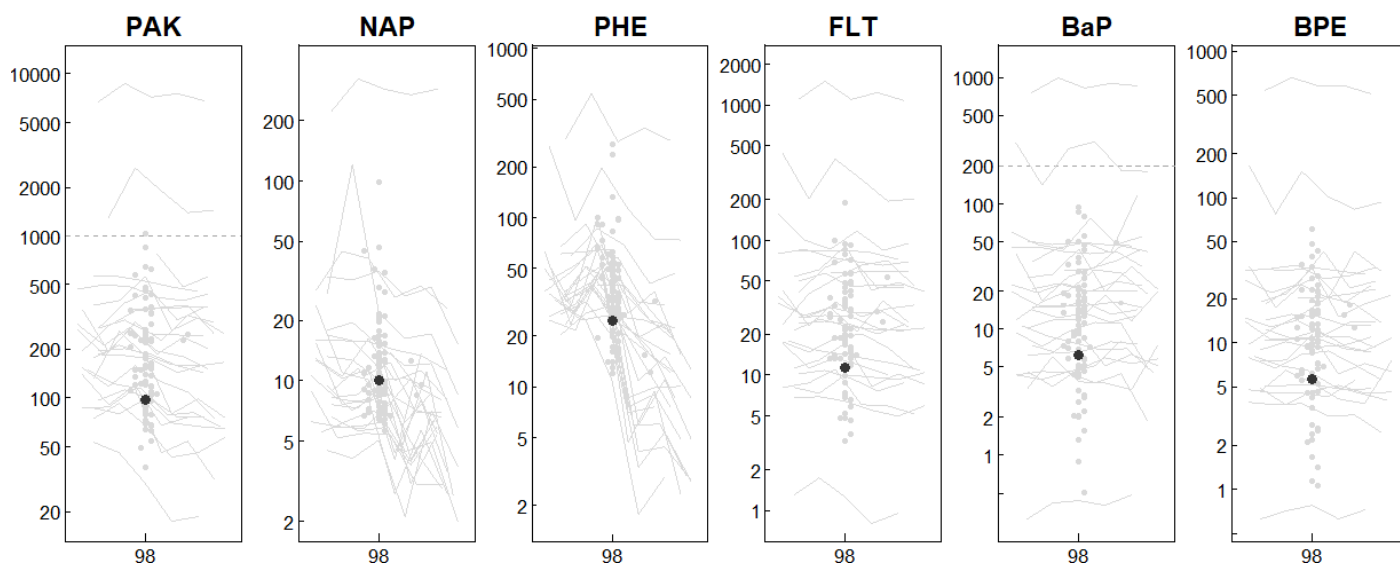
DNA_M: DNS Menge

pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

16.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

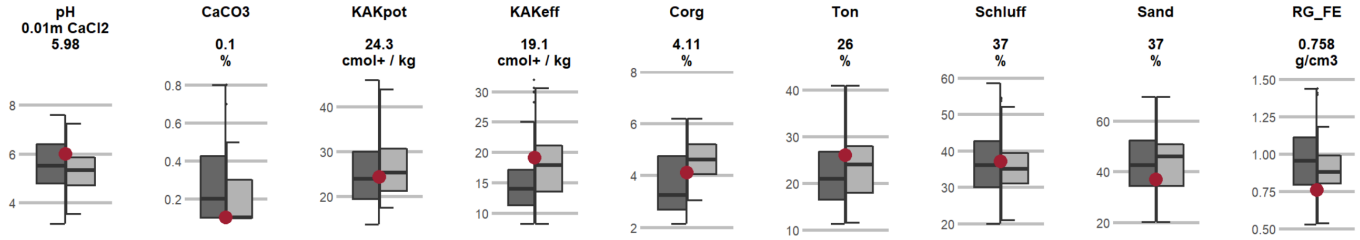
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



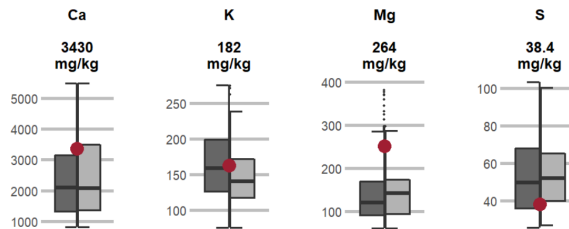
16.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

16.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



16.4.2 Nährstoffe (nach FAL)

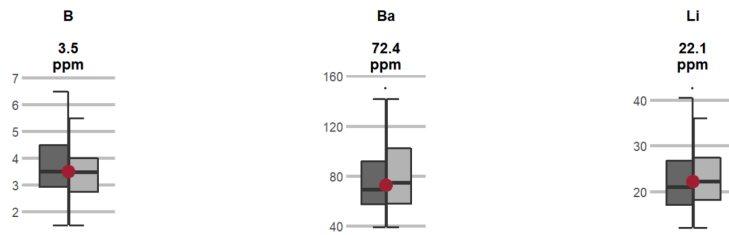


16.4.3 Organische Schadstoffe

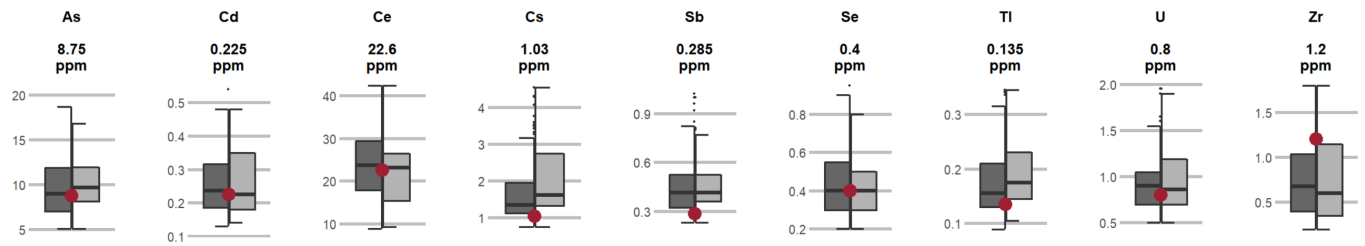


16.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

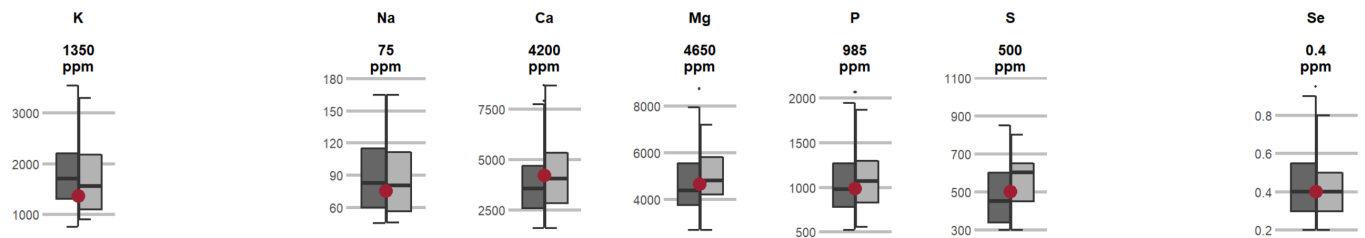
Mikronährstoffe



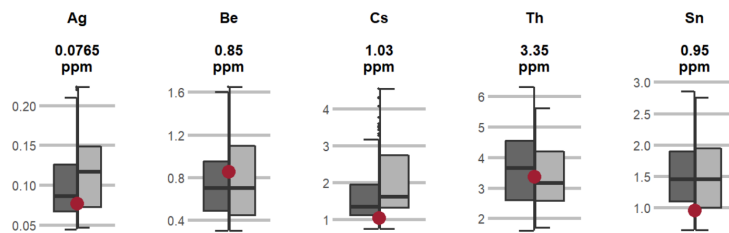
Schwermetalle



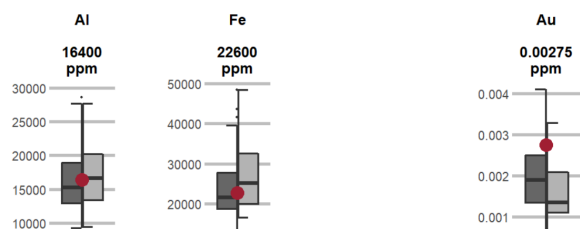
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



17 Gemüsebau-Standort Nummer 10 (SK_010)

17.1 Standortinformationen

Standort 10			
Kennung	SK_010	Höhe	209 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A6
Kanton	TI	Klimazone	unausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Feinkoerniges Alluvium des Ticino ueber Schotter (Silikatgesteine)	Temperatur - Jahresmittel	11.62 °C
Gestein	Lockergestein sandig	Niederschlag - Jahresmittel	1715 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1988



17.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

17.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2023	Gemüsebau

17.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

17.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Braunerde-Gley	Bodentyp	16	V	6352	17		
	alluvial, gleyig, schwach sauer (5.1 - 6.1)	Untertyp	PA, G3, E2				18	
	skelettfrei, skelettarm /	Skelettgehalt	19	0		20		
	lehmiger Sand (IS) / sandiger Schluff (sU)	Feinerdekörnung	21	3	10	22		
	grund-, hangwassergeprägt (hydromorph fremdnass)	Wasserhaushaltsgruppe /	t				23	
	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	60	3	24		
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	eben (0 - 5 %)	Neigung	25	0	%	Geländeform	a	26

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Nr.	Tiefe	Bezeichnung			Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen
	0														
1	0.0-25.0	Abp	Kr 2			3.0/	8/8.0	40/46.0	52/46.0	0	0	2/0.0	7.2/6.5	10YR 4/3	vermutlich aufgekal
2	25.0-50.0	Bg	Po 3			0.5/	8/7.0	60/60.0	32/33.0	0	0	0/0.0	6.5/5.3	7.5YR 4/6, 10YR 5/2	Probe 25-50 cm
3	50.0-80.0	Bgg	Po 4			0.3/	8/5.0	60/56.0	32/39.0	0	0	0/0.0	6.0/4.9	7.5YR 4/6, 10YR 5/1	Probe 50-80 cm
4	80.0-120.0	(B)Cg	Ek			0.2/	4/1.0	10/15.0	86/84.0	2	0	0/0.0	6.5/4.9	10YR 4/4, 10YR 5/1	Probe 80-120 cm
5	120.0-130.0	AC	Ek				2/	5/	93/	50	40	0/			
Profiltiefe		160													
57		180													
130															

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
209	keine	A6	AK	AL/	EE	0 5					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen		Düngereinsatz	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald												
Humusform	Bestand		Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit	
	gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.			Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	
	a	b										

17.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-24	Ah,p		0.991	1.000		5.7		
24-38	AB		1.094	1.094		5.6		
38-61	Bg		1.183	1.183		5.7		
61-75	BCr		1.141	1.141		5.7		

17.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg			mg/kg	
0-24	Ah,p	0.1714	10.9				538	200	0.5
24-38	AB	0.2086	9.9				542	200	0.4
38-61	Bg	0.1140	5.8				500	200	0.4
61-75	BCr	0.1140	3.2						

17.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-24	Ah,p	16.7	0.19	1.16	0.51	0.34	2	59
24-38	AB	18.8	0.22	1.08	0.69	0.36	2.3	61
38-61	Bg	20.3	0.13	0.95	0.32	0.38	2.1	59
61-75	BCr							

17.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

17.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

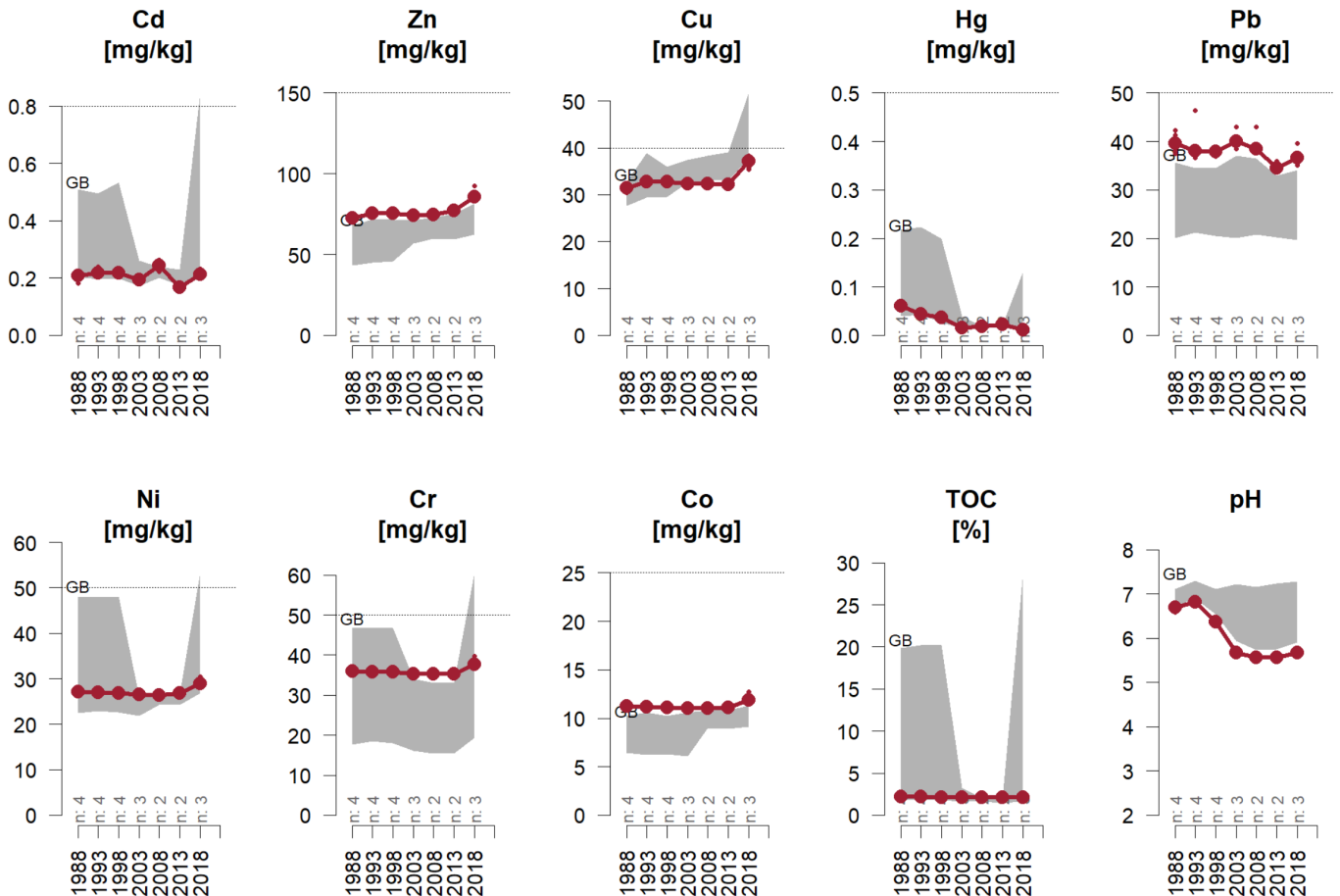
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
→	→	→	↘	→	→	→	→	↘

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1988	2 1993	3 1998	4 2003	5 2008	6 2013	7 2018
Kennzahlen	pH	pH		6.7	6.8	6.4	5.7	5.6	5.6	5.7
	TOC	%		2.14	2.17	2.11	2.11	2.12	2.07	2.15
Nährstoffe	P	mg/kg		966	1170	1130	1096	1103	1097	1151
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.2	0.22	0.22	0.2	0.2	0.2	0.2
	Cr	mg/kg		36.1	35.9	35.9	35.3	35.2	35.2	38.1
	Cu	mg/kg		31.2	32.7	32.8	32.2	32.3	32.2	46.2
	Hg	mg/kg		0.06	0.04	0.04	0.02	0.01	0.03	0.01
	Ni	mg/kg		27.1	27.1	26.9	26.6	26.4	26.8	29.3
	Pb	mg/kg		39.8	39.8	37.8	40.4	39.5	34.6	37
	Zn	mg/kg		72.6	75.7	75.7	74.2	74.5	76.8	87.2

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

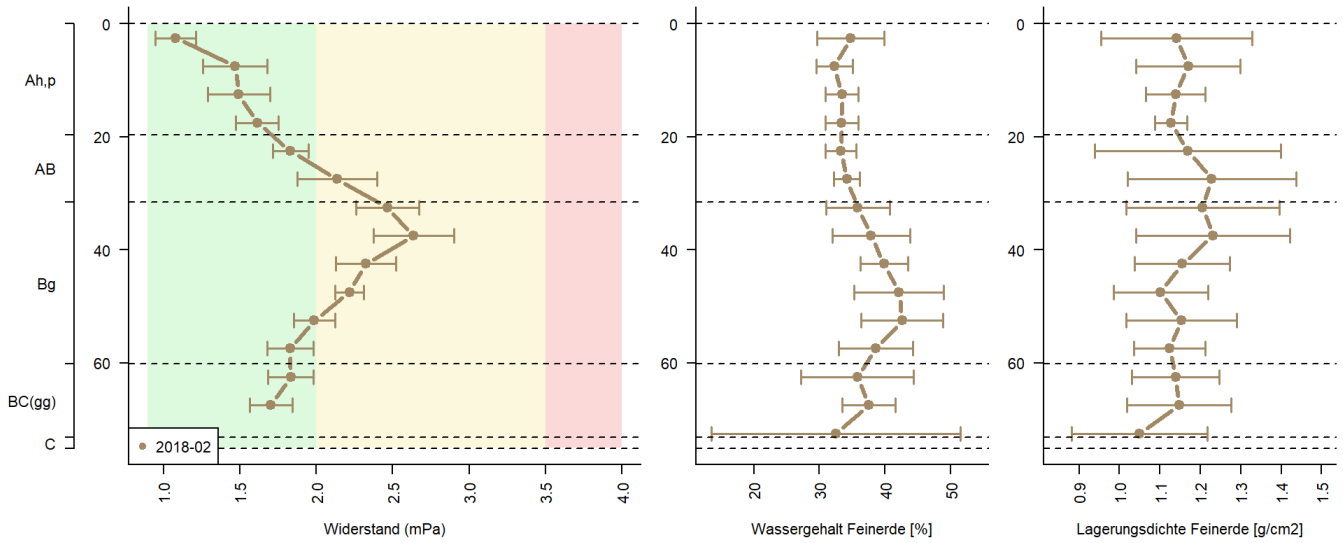
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

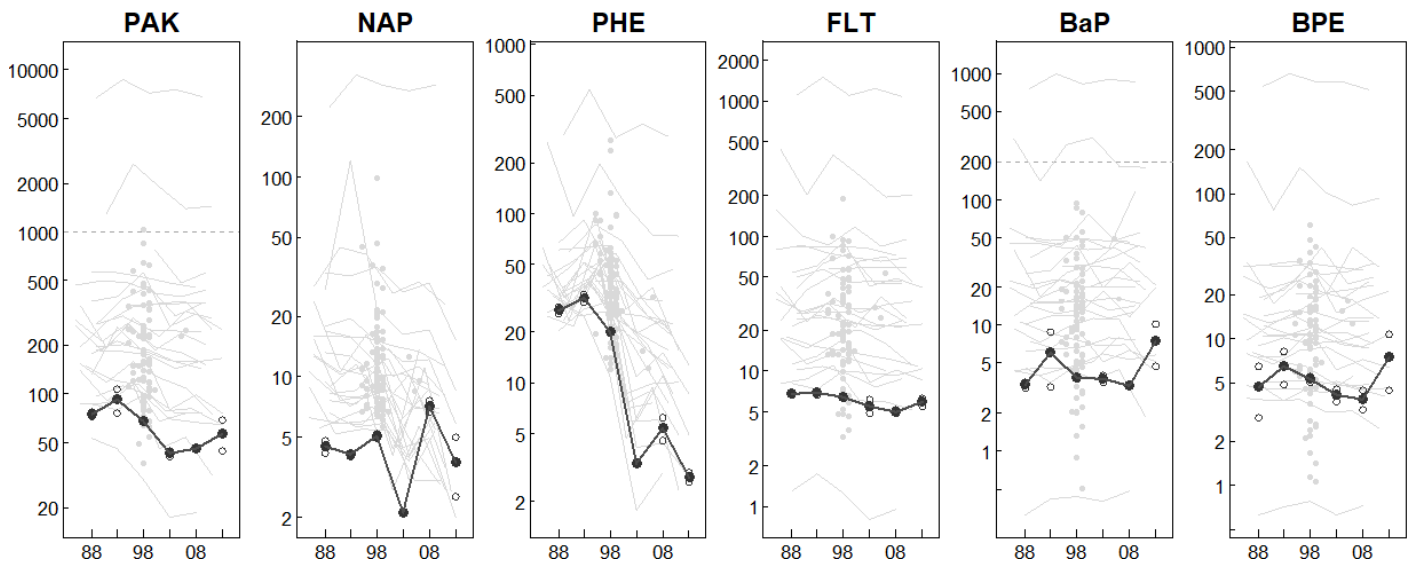
17.3.2 Bodenphysikalische Parameter

Für die Erfassung des Eindringwiderstandes kommt die Pandasonde (Penetrologger) zum Einsatz. Auf der Fläche von 10x10m werden 20 Widerstandsprofile aufgenommen. Für die Begleitparameter werden in der Regel vier Hohlmeisselzylinder genommen und in 10cm-Schritten ausgewertet.



17.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

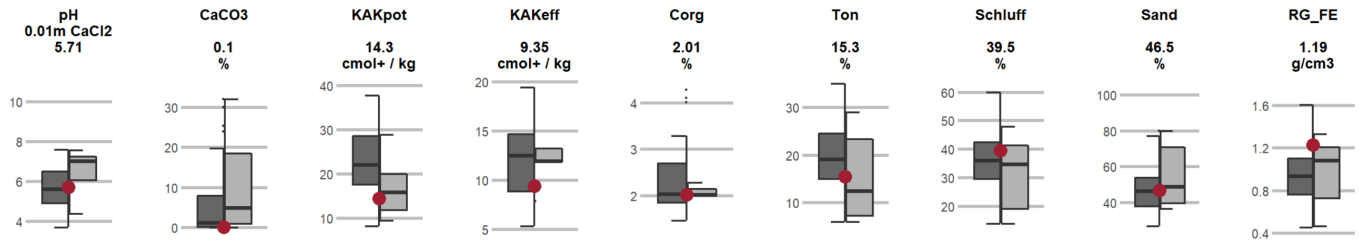
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



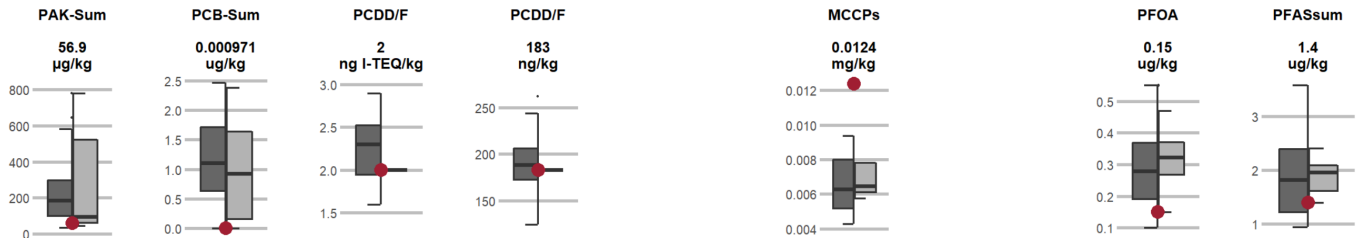
17.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

17.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

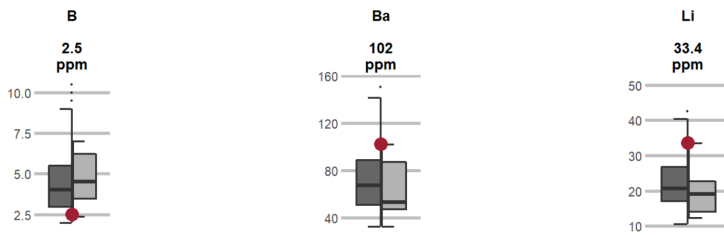


17.4.2 Organische Schadstoffe

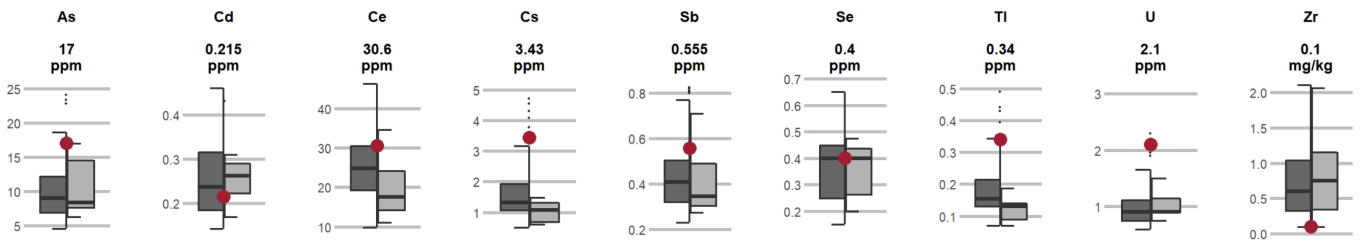


17.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

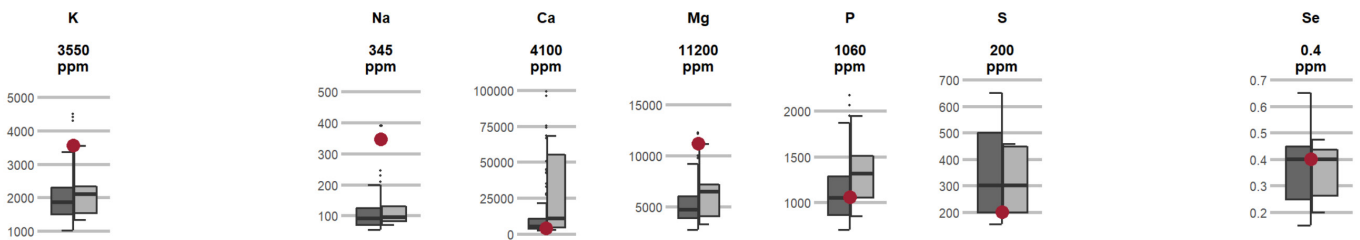
Mikronährstoffe



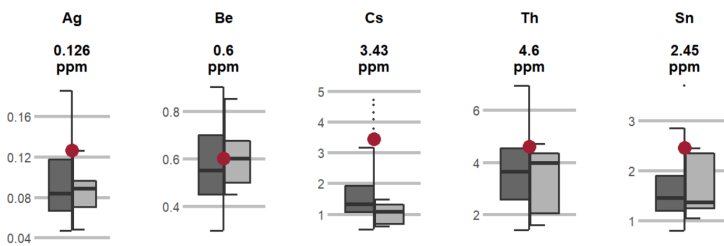
Schwermetalle



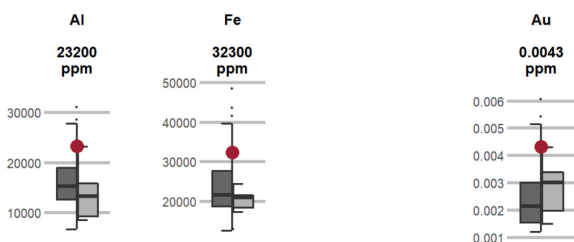
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



18 Rebbau-Standort Nummer 11 (SK_011)

18.1 Standortinformationen

Standort 11			
Kennung	SK_011	Höhe	262 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A6
Kanton	TI	Klimazone	unausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Granite, Gneise (Hangschutt Mo- raenematerial)	Temperatur - Jahresmit- tel	11.56 °C
Gestein	Kristallingestein 'sauer'(hell)	Niederschlag - Jahres- mittel	1723 mm
Neigung	stark geneigt (26 - 45%)	Erste Erhebung	1989



18.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

18.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1989	2023	Rebbau

18.1.3 Kulturfolge





Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache 	Getreide 	Grasland Weiden, Kunstwiese, Wiesen, ... 	Gründüngung Klee, Luzerne, ... 	Gemüse & Erdbeeren 	Diverse Faserhanf, Hanf, Hecken, ... 
Kartoffeln 	Mais 	Obstbau 	Ölsamen Raps, Sonnenblumen, ... 	Weinbau 	Zucker- & Futterrüben 

Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel Applikation 	Düngergabe Hof-, Recycling- oder Mineraldünger 
Bodenbearbeitung pflügen, grubbern, hacken, spaten, ... 	Annahme für Kultur Aufgrund vor oder nachheriger Kultur 

18.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

18.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Eisenpodsol		Bodentyp	16	P	1368	17								
	huminstoffreich, schwach ausgeprägt, sauer (4.3 - 5.0)		Untertyp	MH, T1, E3			18								
	schwach skeletthaltig / kieshaltig		Skelettgehalt	19	1	2	20								
	lehmgiger Sand (IS) /		Feinerdekörnung	21	3		22								
	perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /				c	23							
	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	66	3	24								
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	gleichmässig (35 - 50 %)		Neigung	25	45	%	Geländeform	s	26						
Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont				Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1	0.0-20.0	Al _p ¹⁰			Kr 1	12.0/8.1	8/7.0	20/14.0	72/79.0	3	1	0/0.0	5.5/4.5	5YR 2/2	Probe 0-20 cm
2	20.0-50.0	(AE) A _h E ⁴⁰			Kr 1	10.0/6.2	8/3.0	20/14.0	72/83.0	3	2	0/0.0	5.5/4.6	5YR 3/2	Probe 20-50 cm
3	50.0-90.0	(I _h) I _h (A _h) ⁸⁰			Po 3	8.0/4.4	8/3.0	20/16.0	72/81.0	5	2	0/0.0	6.0/4.9	7.5YR 3/2	Probe 50-90 cm
4	90.0-120.0	C ₁			Ek	0.5/1.3	8/2.0	20/5.0	72/93.0	15	15	0/0.0	6.0/5.1	10YR 4/4	Probe 90-120 cm
		140													
		160													
		180													
	Profiltiefe	57													
		120													
Standort					Bewertung / Eignung										
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet		Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse				
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76				
265	S	A6	SR	GR/GN	HX	2	5								
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest flüssig				
66		67		68			69		70		71 72				
Wald															
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesellschaft	Geeignete Baumarten			Produktionsfähigkeit Stufe Punkte			
100		102	103	104	105	106	107	108	109			110	111		
	a	b													

18.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 6. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-10	(O)h		0.583	0.585		5.4		
10-50	Ah		0.512	0.573		5.6		
50-64	AE		0.719	0.803		5.8		
64-68	Bfe		0.799	1.106		5.5		

18.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	Ptot	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg			mg/kg	
0-10	(O)h	0.4925	12.5				429	500	0.5
10-50	Ah	0.2800	13.2	176.8	95.02	238	375	300	0.5
50-64	AE	0.1604	15.5						
64-68	Bfe	0.1140	14.1						

18.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-10	(O)h	3.3	0.51	0.68	0.29	0.19	1.4	41
10-50	Ah	4.5	0.38	0.74	0.27	0.18	1.3	45
50-64	AE							
64-68	Bfe							

18.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

18.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

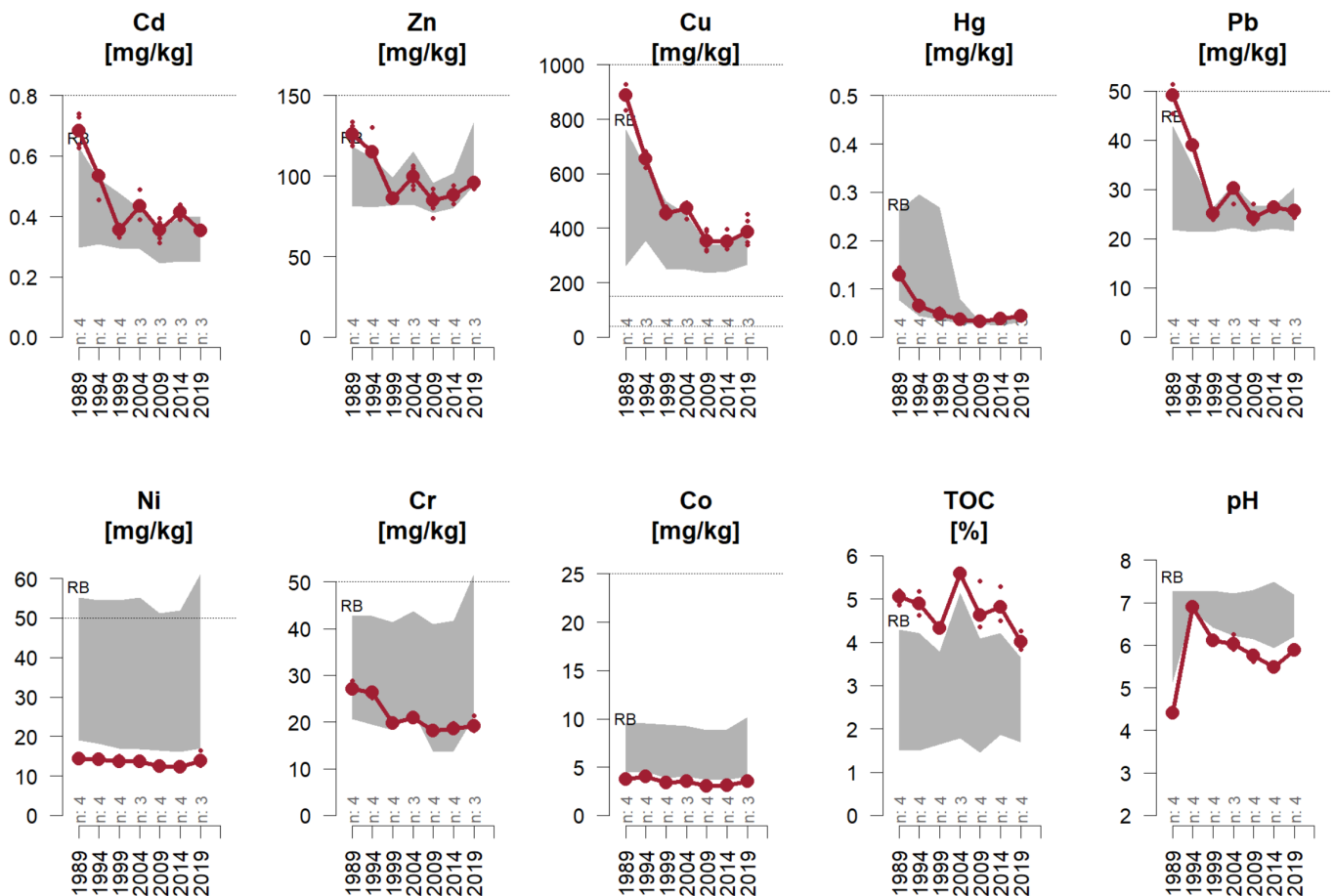
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH
↕	→	(a) ↘	↘	↕	→	↕	→	↕

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		4.4	6.9	6.1	6	5.8	5.5	5.9
	TOC	%		5.04	4.9	4.32	5.58	4.75	4.85	4.03
Nährstoffe	P	mg/kg		3105	2321	2088	2144	1850	1962	2047
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.69	0.51	0.35	0.44	0.35	0.4	0.3
	Cr	mg/kg		27.2	26.3	19.7	21	18.1	18.8	19.5
	Cu	mg/kg		883.4	653.5	456.2	469.2	354.6	354.9	390.9
	Hg	mg/kg		0.13	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04
	Ni	mg/kg		14.4	14.2	13.8	13.6	12.4	12.2	14.2
	Pb	mg/kg		48.7	39	24.9	29.6	24.8	26.4	25.5
	Zn	mg/kg		126.2	118.4	86.3	99.3	83.8	88.4	95.6

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

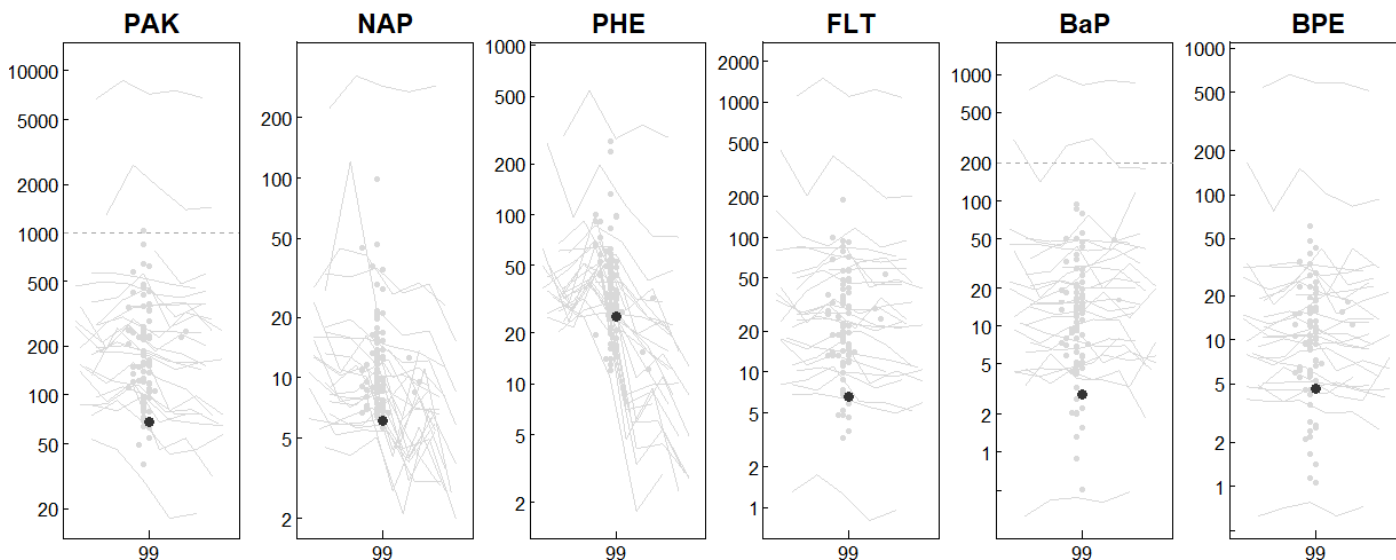
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

18.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

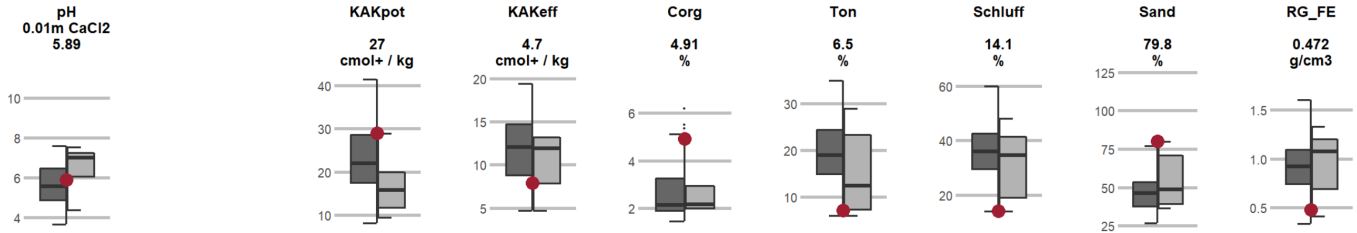
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



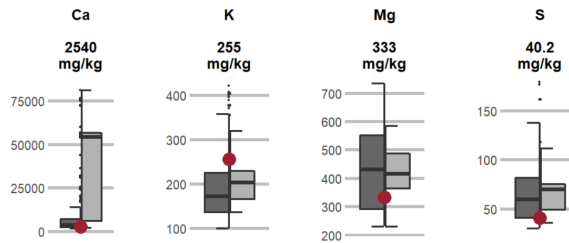
18.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datenschatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

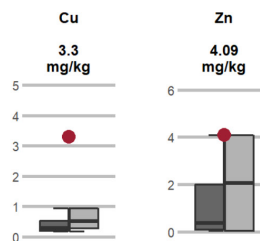
18.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



18.4.2 Nährstoffe (nach FAL)



18.4.3 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

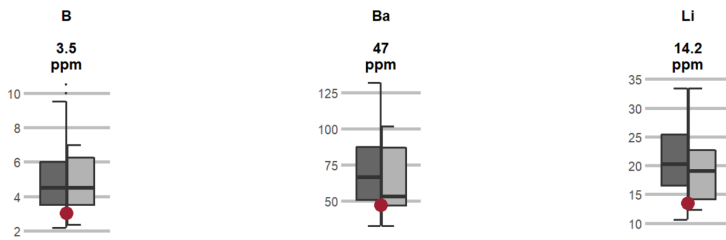


18.4.4 Organische Schadstoffe

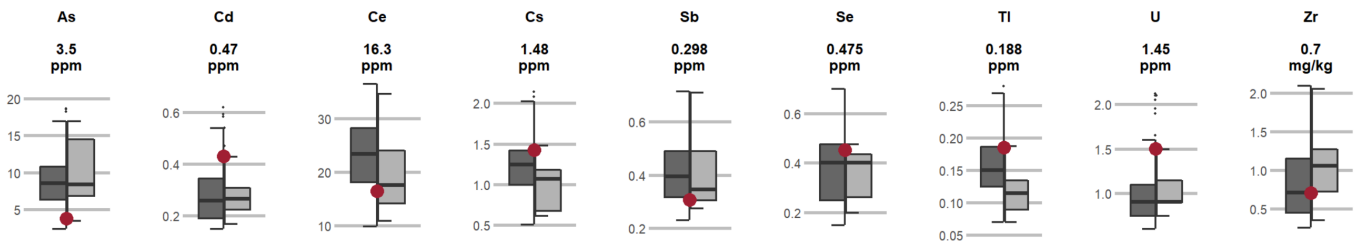


18.4.5 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

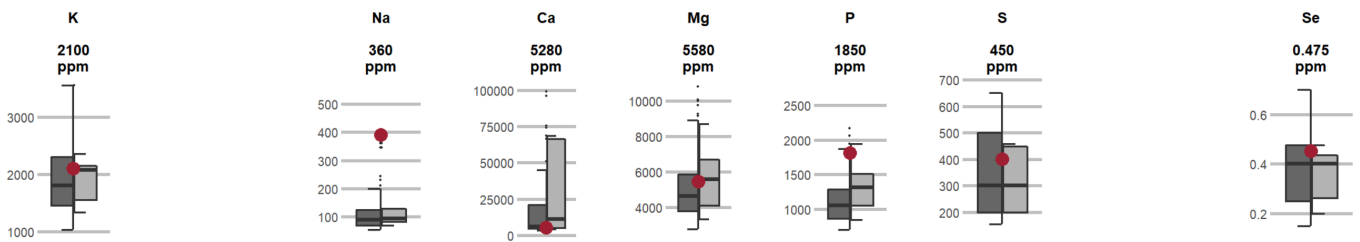
Mikronährstoffe



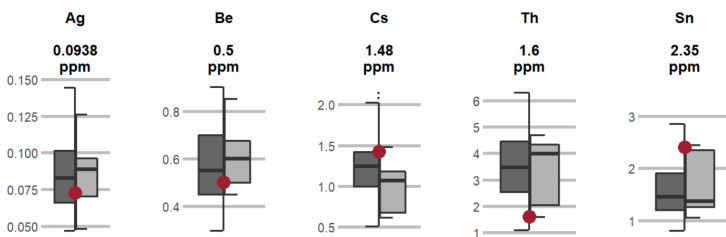
Schwermetalle



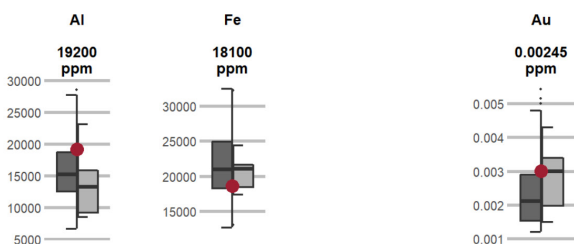
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



19 Rebbau-Standort Nummer 12 (SK_012)

19.1 Standortinformationen

Standort 12			
Kennung	SK_012	Höhe	733 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	B1
Kanton	VS	Klimazone	sehr trocken / ziemlich kuehl - mild
Geologie	Kalksteine, Kalkschiefer, Mergelschiefer (Hangschutt)	Temperatur - Jahresmittel	9.11 °C
Gestein	Kalkstein [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1044 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1989



19.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

19.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1989	2004	Rebbau
2004	2004	sistiert

19.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

19.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt	Kalkbraunerde	Bodentyp	16	K	1353	17	
	kompakt, kalkflaumig	Untertyp	L3, KF				18
	stark kieshaltig / kiesreich	Skelettgehalt	19	4	6	20	
	Lehm (L) /	Feinerdekörnung	21	6		22	
	perkoliert	Wasserhaushaltsgruppe /					c
	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm	Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	57	3	24	
	konvex (0 - 35 %)	Neigung	25	32	%	Geländeform	p

DS 6.0-KA97: Datenschlüssel
6 (1994) [KA 1997]

Profilskizze															
27	28	29/30	Profilskizze		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
1	0.0-22.0	A _{sp}	Kr 2	3.0/	15/16.0	40/46.0	45/38.0	20	3	4/32.4	7.5/6.6	10YR 4/2	Probe 0-22 cm		
2	22.0-90.0	B _(k) B _(h)	Po 3	0.5/	15/17.0	40/43.0	45/39.0	30	2	5/34.0	8.0/6.6	10YR 5/3	Proben 22-60 cm +		
3	90.0-120.0	B _{(s)ck}	Ek	0.2/	15/11.0	30/30.0	55/59.0	30	10	5/29.8	8.0/6.8	10YR 6/2	Probe 110-120 cm		
Profiltiefe		57													
		120													

Standort							Bewertung / Eignung				
Höhe ü. M. m	Exposition	Klimaeignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet	Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse	
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76
730	SW	B1	SR	KS/HS	HX	1	5				

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen		Düngereinsatz	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67	68	69	70	71	72

Wald												
Humusform	Bestand		Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesellschaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit	
	gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.			Stufe	Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	
	a	b										

19.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 5. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-22				0.98	32.4	6.6	16	46
22-60					32.6	6.6	16	43
60-90					34.0	6.7	17	44
110- 120					29.8	6.8	11	30

19.2.3 Nährstoffe

Es liegen für diesen Standort keine Nährstoffmessungen vor!

19.2.4 Schwermetalle

Es liegen für diesen Standort keine Schwermetallmessungen für die Horizontproben vor!

19.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

19.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

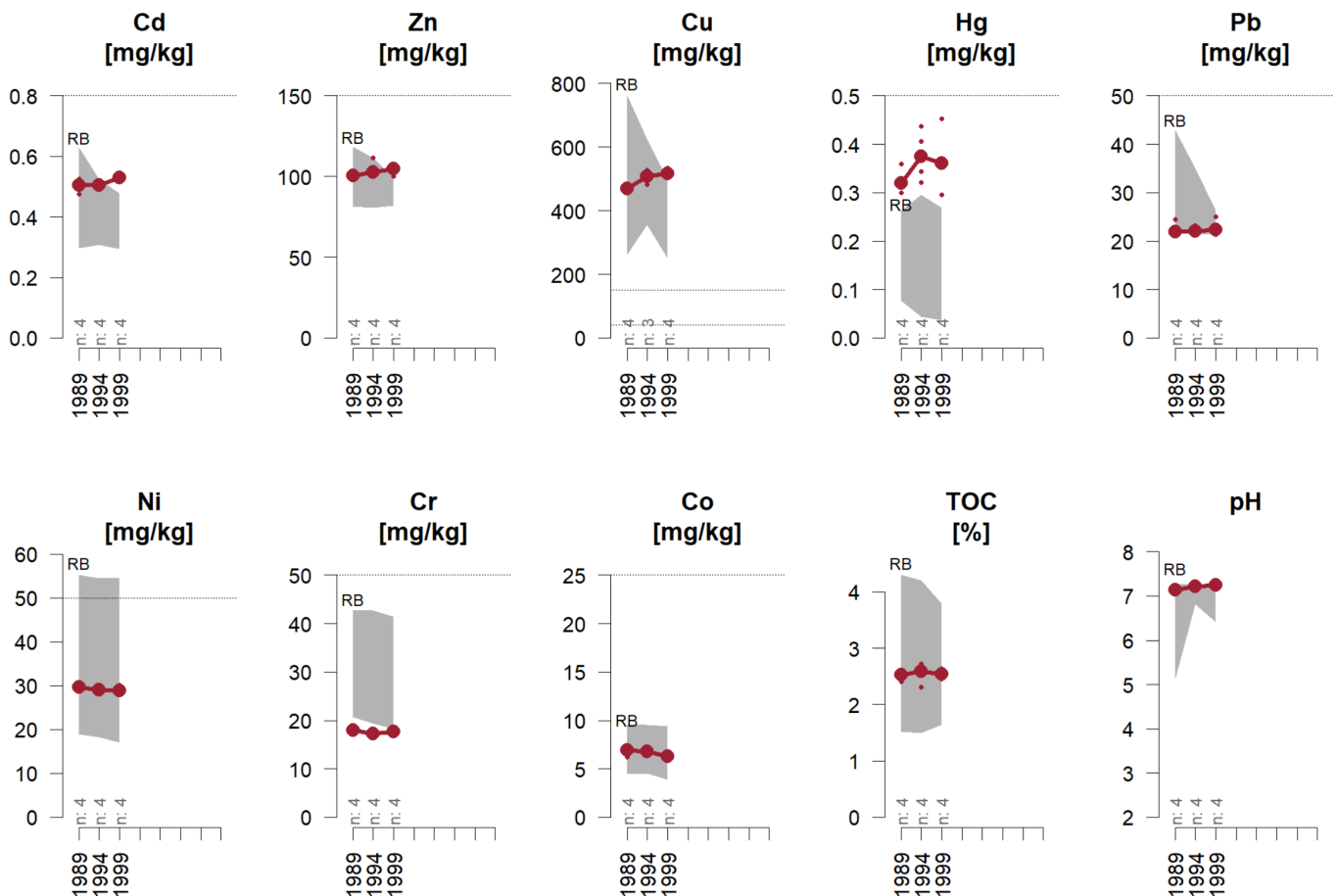
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

Cd	Zn	Cu	Hg	Pb	Ni	Cr	Co	pH

(a) anthropogener Herkunft

(g) geogener Herkunft

(*) allgemein



Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 1989	2 1994	3 1999
Kennzahlen	pH	pH		7.2	7.2	7.2
	TOC	%		2.49	2.56	2.55
Nährstoffe	P	mg/kg		2383	2168	2169
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.5	0.5	0.53
	Cr	mg/kg		18	17.4	17.6
	Cu	mg/kg		469.2	506.1	519.9
	Hg	mg/kg		0.33	0.38	0.37
	Ni	mg/kg		29.6	29.1	29
	Pb	mg/kg		22.4	22.1	22.8
	Zn	mg/kg		99.9	104.6	104

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

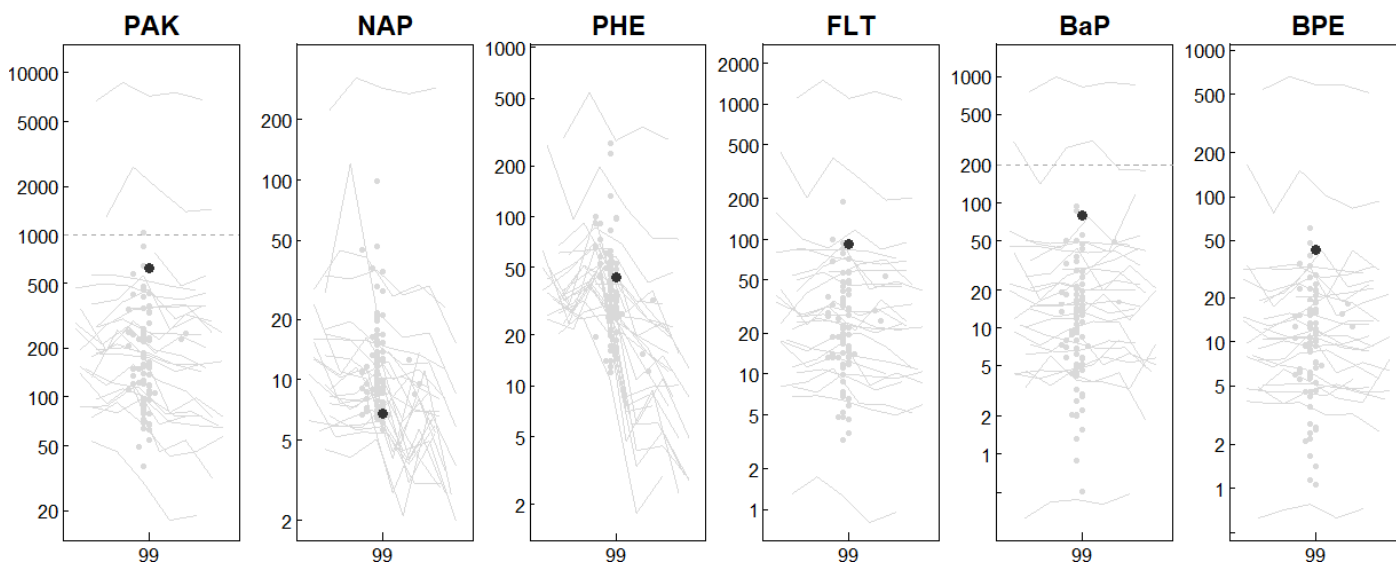
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

19.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



20 Rebbau-Standort Nummer 13 (SK_013)

20.1 Standortinformationen

Standort 13			
Kennung	SK_013	Höhe	503 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A1
Kanton	VS	Klimazone	sehr trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Moräne (Rhône)	Temperatur - Jahresmittel	10.23 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	661 mm
Neigung	maessig geneigt (16 - 25%)	Erste Erhebung	2006



20.1.1 Laufende Monitoring-Programme

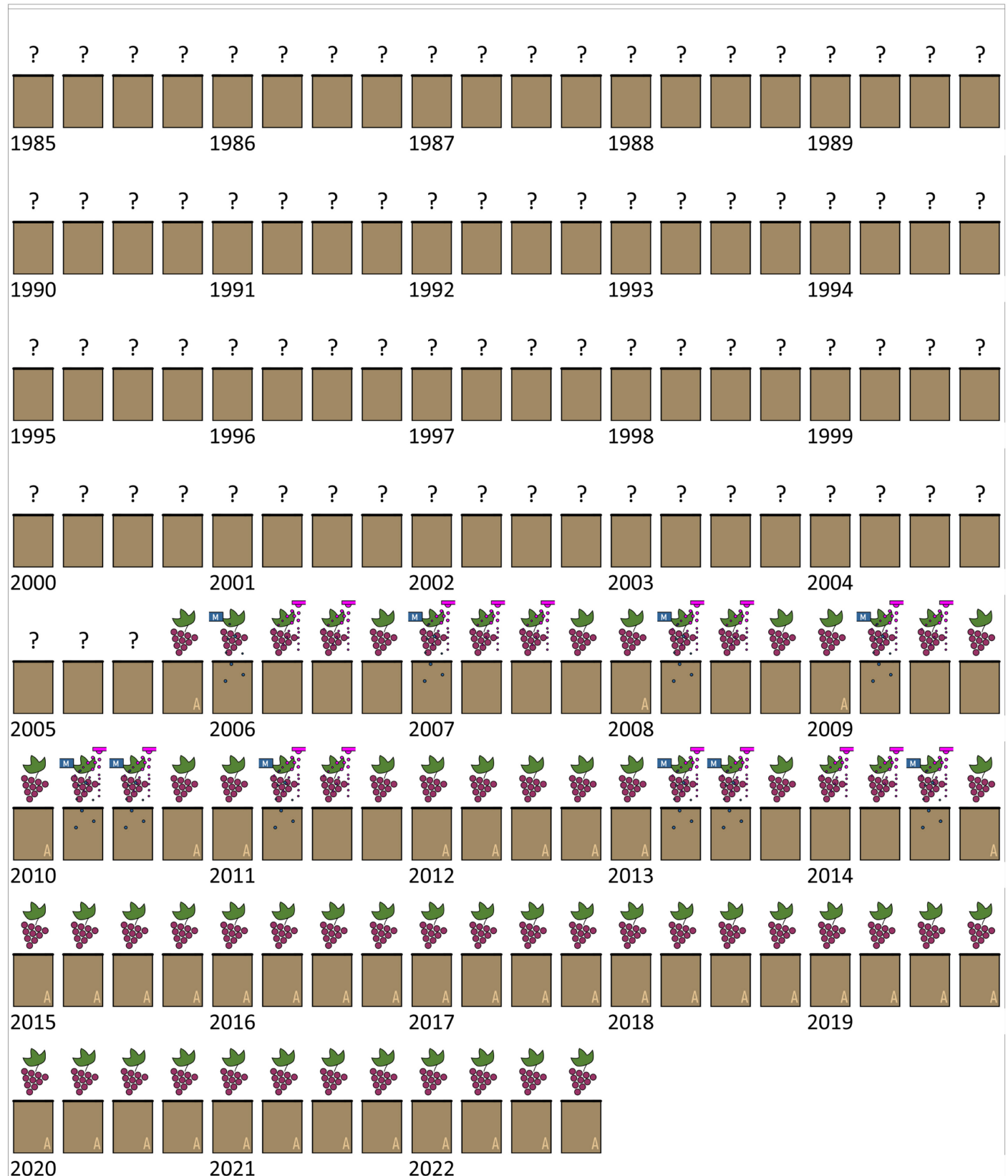
Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
		Ja	Ja

20.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
2006	2021	Rebbau

20.1.3 Kulturfolge

Die Abbildung zeigt eine vereinfachte Kulturfolge dieses Standorts. Das Jahr wird jeweils mit den vier Quartalen dargestellt und zeigt die dominante / häufigste Kultur und die Aktivitäten für den entsprechenden Zeitraum.



Kulturen

Brache 	Getreide 	Grasland Weiden, Kunstwiese, Wiesen, ... 	Gründüngung Klee, Luzerne, ... 	Gemüse & Erdbeeren 	Diverse Faserhanf, Hanf, Hecken, ...
Kartoffeln 	Mais 	Obstbau 	Ölsamen Raps, Sonnenblumen, ... 	Weinbau 	Zucker- & Futterrüben

Aktivitäten

Pflanzenschutzmittel Applikation 	Düngergabe Hof-, Recycling- oder Mineraldünger H R M
Bodenbearbeitung pflügen, grubbern, hacken, spaten, ... 	Annahme für Kultur Aufgrund vor oder nachheriger Kultur A

20.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

20.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich, © 2005

106_VET als Ersatzstandort für den aufgehobenen Standort 101_CHA	Kalkbraunerde		Bodentyp	16	K	1353	17								
	kolluvial, psephitisch (extr. kiesig)		Untertyp	PK, VK			18								
	stark kieshaltig / kiesreich		Skelettgehalt	19	4	6	20								
	Lehm (L) / lehmreicher Sand (Irs)		Feinerdekörnung	21	6	4	22								
	perkolliert		Wasserhaushaltsgruppe /				d								
	ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	47	4	24								
	gleichmässig geneigt (15 -20 %)		Neigung	25	18	%	Geländeform	j	26						
Profilskizze															
27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56	
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1	0.0-10.0	Ah		Kr 1	7.0/2.3	22/15.01	30/34.2	48/50.8	12	5	4/	7.0/7.3	10YR 5/4, 10YR 3/4	Probe 0-10 cm	
2	10.0-20.0	AB		Kr 1	2.0/1.0	22/15.34	30/35.11	48/49.55	15	5	4/	7.0/7.5	10YR 5/4	Probe 10-20 cm	
3	20.0-45.0	B		Po 3	1.0/0.0	24/14.03	30/33.31	46/52.66	25	5	5/	7.5/7.6	10YR 6/3	Probe 20-45 cm	
4	45.0-75.0	(B)C		Ko, Po 3	/0.0	12/	25/	63/	30	10	5/	7.5/7.7	10YR 6/3	Probe 45-75 cm	
5	75.0-85.0	C		Ko	/1.8	10/8.43	25/24.99	65/66.58	30	10	5/	7.5/7.8	10YR 7/3	Probe 75-85 cm	
		90													
		100													
		120													
		140													
		160													
		180													
		Profiltiefe													
		57													
		85													
Standort								Bewertung / Eignung							
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landschaftselement	Nutzungsgebiet		Stufe	Bodenpunktzahl	Eignung	Eignungsklasse				
58	59	60	61	62/63	64	65	60 b	73	74	75	76				
500	S	A1	SR	MO4/HS	HF	2	5								
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung				Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig	
66		67		68				69		70		71		72	
1		S, G		G											
Wald															
Humusform	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter (Jahre) gem. gesch.		Gesellschaft	Geeignete Baumarten				Produktionsfähigkeit Stufe Punkte		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109				110	111	
	a	b													

20.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 5. Erhebung. Die Horizonte orientieren sich am Datenschlüssel 6.0 (DS 6.0) der Kartierungsanleitung 1997.

Tiefe cm	Hori- zont	physikalische Begleitparameter			Feinerde		Körnung mineralische Feinerde	
		Skelett	RG	LD	CaCO ₃	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm ³		%	0.01m CaCl ₂	%	
0-10					7.3	15.01	34.2	
10-20					7.5	15.34	35.11	
20-45					7.6	14.03	33.31	
45-75					7.7			
75-85					7.8	8.43	24.99	

20.2.3 Nährstoffe

Tiefe cm	Hori- zont	Nährstoffe		Nährstoffe EDTA 1:10			Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser)		
		NT	C:N	K	P _{tot}	Mg	Mn	S	Se
		%			mg/kg		mg/kg		
0-10		0.1227	11.1						
10-20		0.1140	5.2						
20-45		0.1140	0.0	128.4	88.86	448.6			
45-75		0.1140	0.0	122.2	71.5	487.3			
75-85		0.1140	9.2						

20.2.4 Schwermetalle

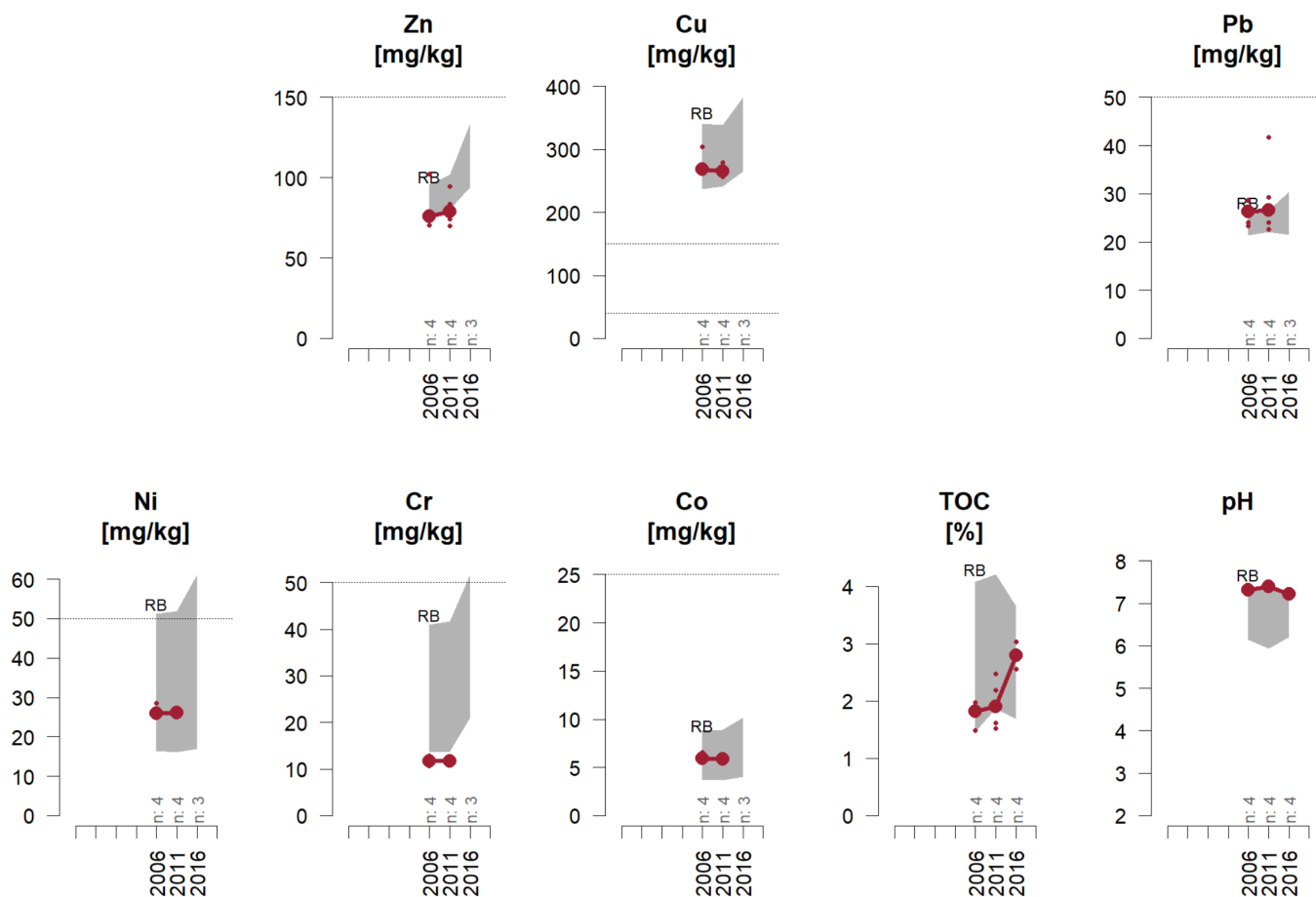
Es liegen für diesen Standort keine Schwermetallmessungen für die Horizontproben vor!

20.3 Zeitreihen

Gemessen an Flächenmischproben aus je einem Plot von 10x10m für die biologischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 0-20cm entnommen. Die drei Mischproben für biologische und vier Mischproben für chemische Untersuchungen mit je 25 Einstichen pro Mischprobe. Bodenchemie: Probenaufbereitung nach VBBo (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

20.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:



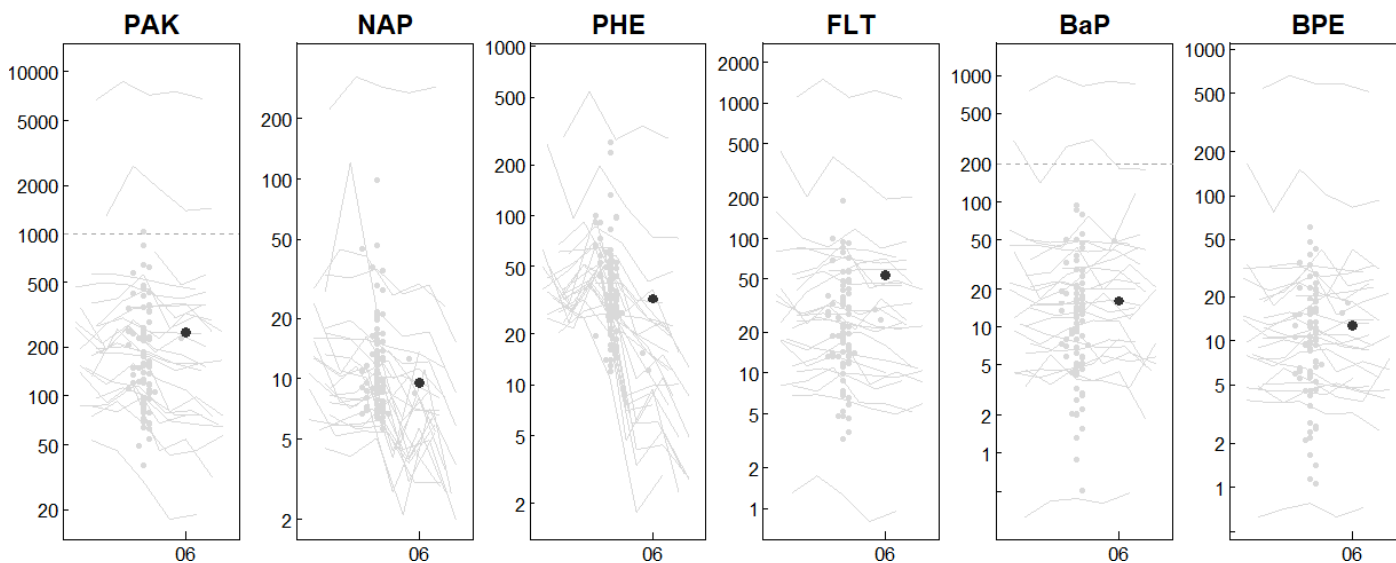
Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. Wechselt der Standort die Landnutzung, so ist der Hintergrund unterbrochen. Die Anzahl Standorte pro Erhebungsperiode ist entlang der X-Achse vermerkt. Abkürzungen für die Landnutzung: AB=Ackerbau | GRL=Grasland | OB=Obstbau | RB=Rebbau | SP=Stadtpark | SuS=Schutzstandort | WA=Wald.

Gruppe	Analyt	Einheit	Erhebung Jahr	1 2006	2 2011	3 2016
Kennzahlen	pH	pH		7.3	7.4	7.2
	TOC	%		1.77	1.95	2.8
Nährstoffe	P	mg/kg		370		
Schwermetalle	Cr	mg/kg		11.8	11.7	
	Cu	mg/kg		276.7	266.5	
	Ni	mg/kg		26.5	26.1	
	Pb	mg/kg		26.2	29.4	
	Zn	mg/kg		81	80.5	

Cr: Chrom
 Cu: Kupfer
 Ni: Nickel
 P: Phosphor
 Pb: Blei
 pH: pH-Wert
 TOC: totaler organischer Kohlenstoff
 Zn: Zink

20.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

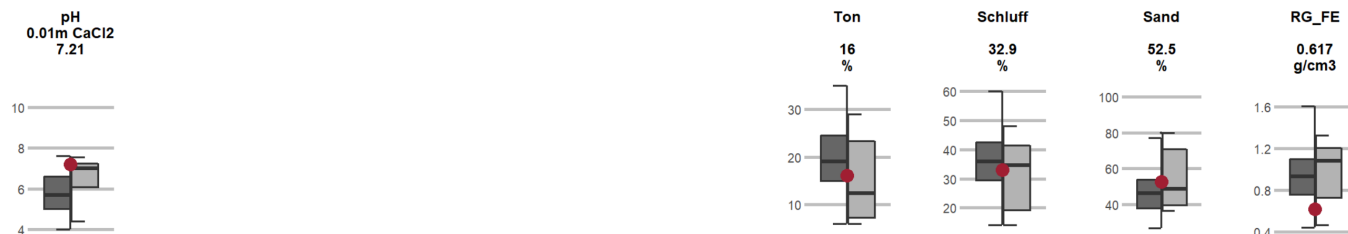
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt entweder die Zeitreihe (Linie) oder das Niveau (Punkt) des Standorts im Vergleich zum Gesamtkollektiv.



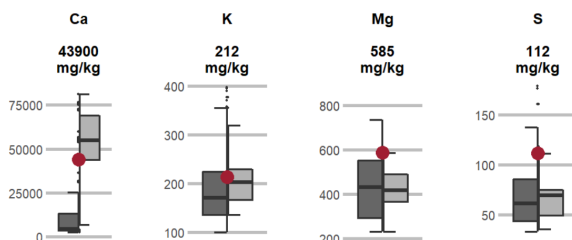
20.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestossen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parameter werden nicht vollständig in Zeitreihen erfasst. Um einen Einblick in diesen Datensatz zu ermöglichen, ist auf den folgenden Seiten eine Auswahl relevanter Parameter zu finden. Es wird jeweils der letzte gemessene Wert der Flächenmischprobe (0-20cm) angegeben. Die links hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz, die Box rechts die der entsprechenden Landnutzung.

20.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

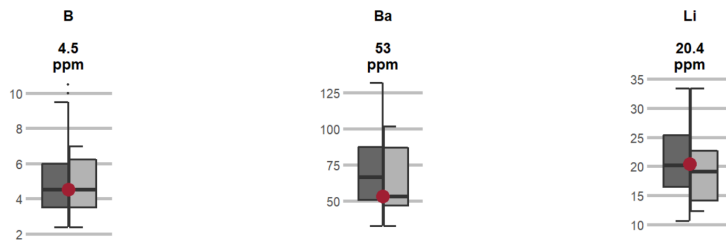


20.4.2 Nährstoffe (nach FAL)

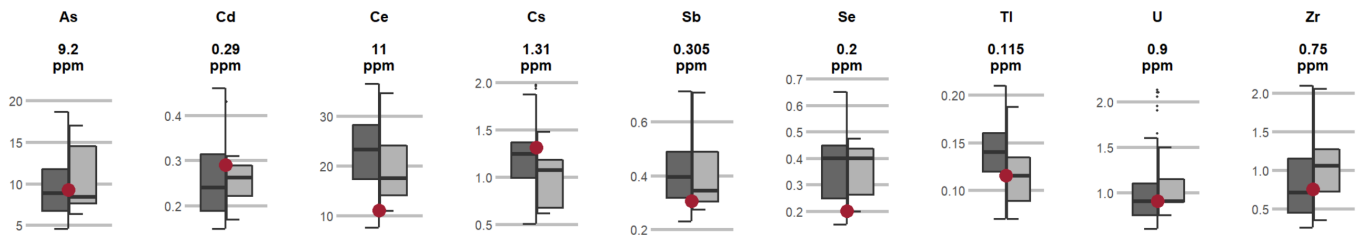


20.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

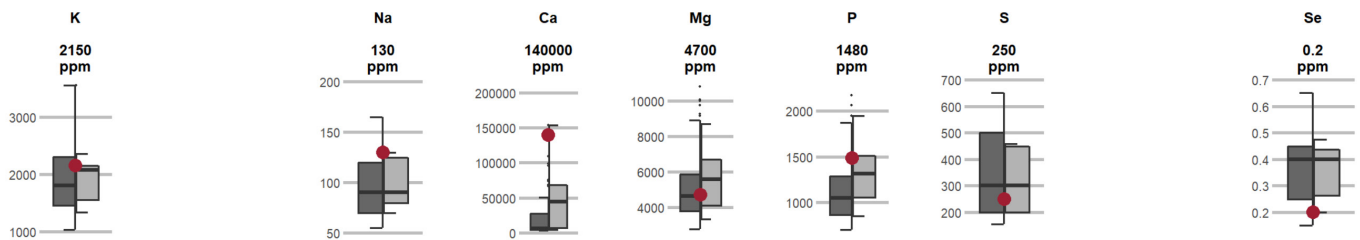
Mikronährstoffe



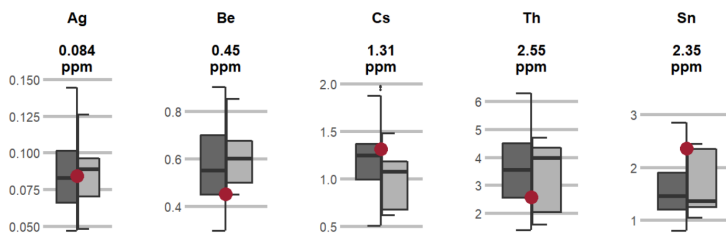
Schwermetalle



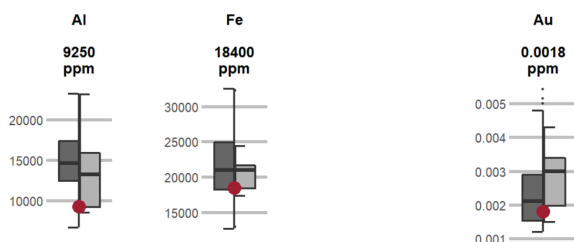
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



21 Abkürzungsverzeichnis

C	Kohlenstoff
Cd	Cadmium
C/N-Verhältnis	Gewichtsanteile von Kohlenstoff und Stickstoff im Boden
CO ₂	Kohlendioxid
C _{org}	Organischer Kohlenstoff
Co	Cobalt
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
DNS	Desoxyribonukleinsäure
FAAS	Flammen- Atomabsorbtionsspektroskopie
GAAS	Graphitrohr- Atomabsorbtionsspektroskopie
Hg	Quecksilber
IC	Inorganic Carbon (berechnet aus der Kalkbestimmung nach Scheibler)
ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
ICP-OES	Optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
NABO	Nationale Bodenbeobachtung
Ni	Nickel
NIR	National Inventory Report
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCR	Polymerasenkettenreaktion
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen
PSM	Pflanzenschutzmittel
Q	Zustandsindikator (Mikrobiologie)
RG _{FE}	Raumgewicht der Feinerde
RothC	<i>Rothamsted Carbon Model</i>
TC	Totaler Kohlenstoff (Trockenveraschung)
TOC	<i>Total Organic Carbon</i> (Gesamter organischer Kohlenstoff, berechnet aus TC-IC)
TS	Trockensubstanz
VBBö	Verordnung über Belastungen des Bodens
VSBö	Verordnung über Schadstoffe im Boden
Zn	Zink