



Nationale Bodenbeobachtung

Kurzportrait der Waldstandorte

Autorinnen und Autoren

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



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

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/as163g

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	Mischwald-Standort Nummer 1 (WA_001)	9
9	Mischwald-Standort Nummer 2 (WA_002)	16
10	Laubwald-Standort Nummer 3 (WA_003).....	24
11	Mischwald-Standort Nummer 4 (WA_004)	31
12	Mischwald-Standort Nummer 5 (WA_005)	40
13	Mischwald-Standort Nummer 6 (WA_006)	47
14	Laubwald-Standort Nummer 7 (WA_007).....	54
15	Laubwald-Standort Nummer 8 (WA_008).....	60
16	Mischwald-Standort Nummer 9 (WA_009)	69
17	Laubwald-Standort Nummer 10 (WA_010).....	76
18	Laubwald-Standort Nummer 11 (WA_011).....	82
19	Nadelwald-Standort Nummer 12 (WA_012)	89
20	Nadelwald-Standort Nummer 13 (WA_013)	97
21	Mischwald-Standort Nummer 14 (WA_014)	106
22	Laubwald-Standort Nummer 15 (WA_015).....	113
23	Laubwald-Standort Nummer 16 (WA_016).....	122
24	Nadelwald-Standort Nummer 17 (WA_017)	129
25	Nadelwald-Standort Nummer 18 (WA_018)	138
26	Nadelwald-Standort Nummer 19 (WA_019)	145
27	Laubwald-Standort Nummer 20 (WA_020).....	152
28	Nadelwald-Standort Nummer 21 (WA_021)	159
29	Laubwald-Standort Nummer 22 (WA_022).....	166
30	Nadelwald-Standort Nummer 23 (WA_023)	173
31	Nadelwald-Standort Nummer 24 (WA_024)	180
32	Nadelwald-Standort Nummer 25 (WA_025)	187
33	Laubwald-Standort Nummer 26 (WA_026).....	194
34	Laubwald-Standort Nummer 27 (WA_027).....	202
35	Nadelwald-Standort Nummer 28 (WA_028)	209
36	Abkürzungsverzeichnis	217

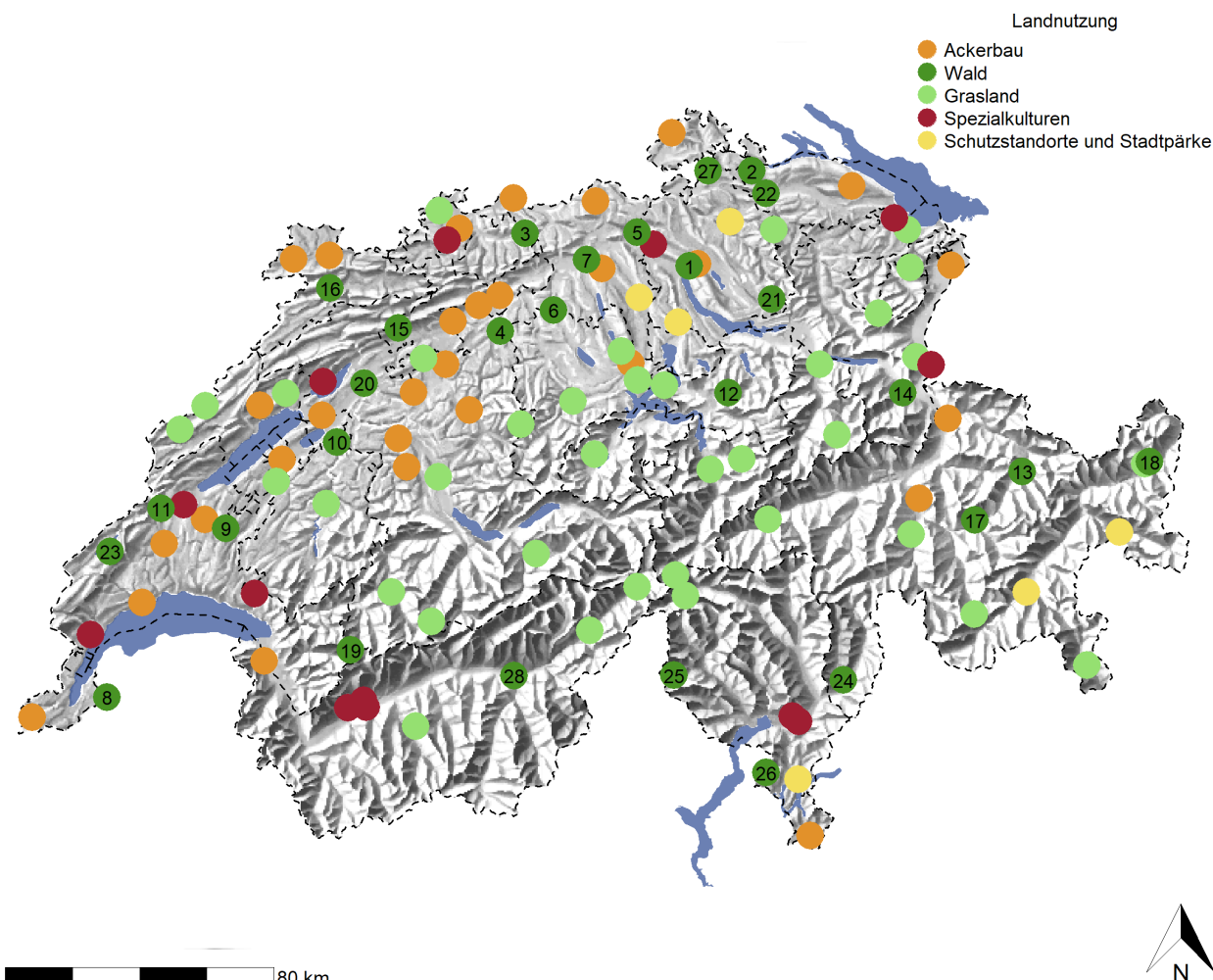
1 Einleitung

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 VBBo

Die Gehalte der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber sowie Zink wurden gemäss der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo 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. , Alltasten 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-Mielewicz 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, Agroscope Science, 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 Probenahmefläche 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 (Agroscope, 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 (Agroscope, Forschungsgruppe Pflanzen-Boden-Interaktionen). Dort werden pro Replikat 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 Replikat 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.

Ein Hinweis zu den Waldstandorten, 2020 hat das Labor gewechselt, in dem die biologischen Parameter gemessen wurden.

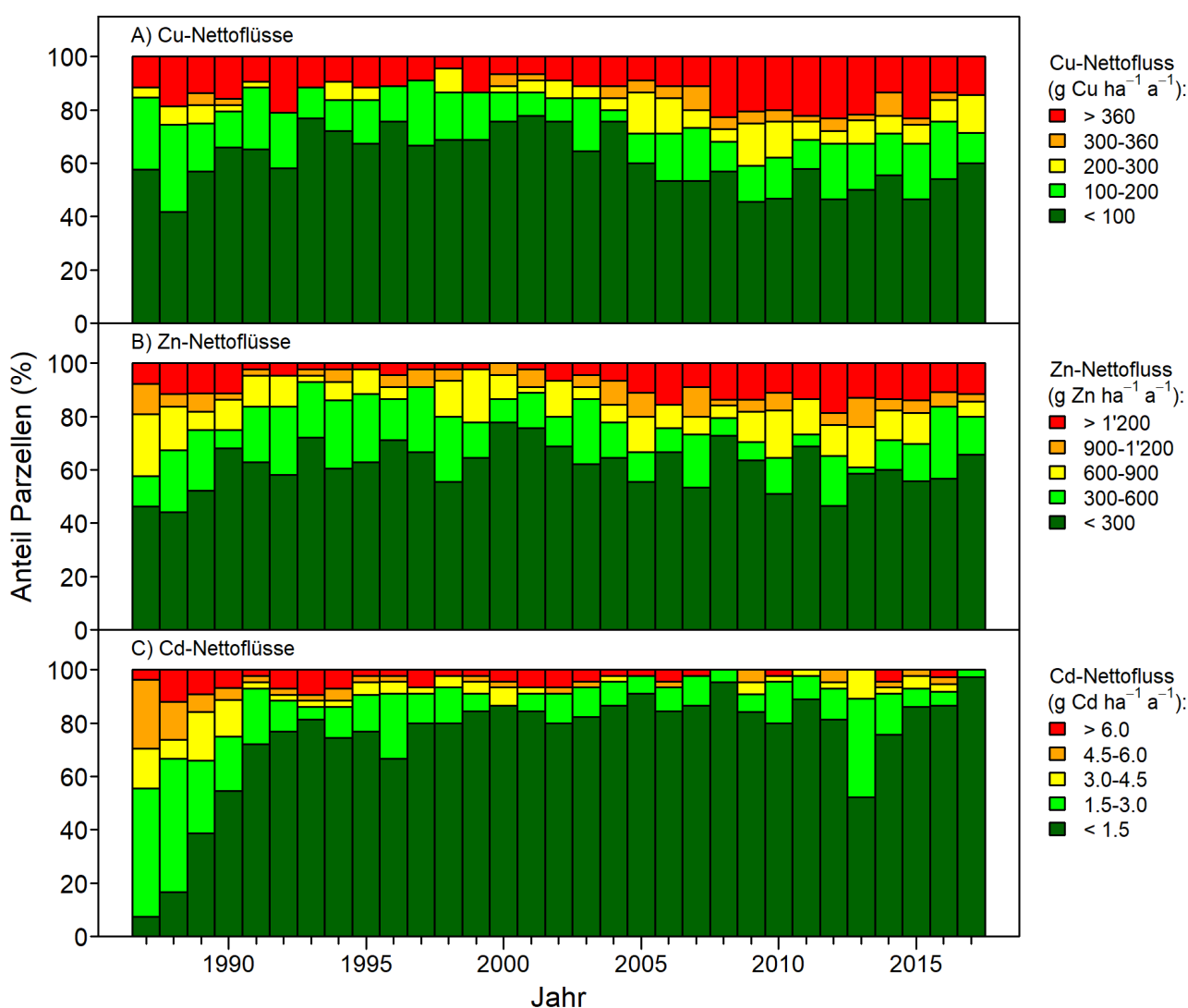
Weiterführende Literatur:

- 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. Agroscope Science, 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), Agroscope Science, 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), Agroscope Science, 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 gewonnen 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 Mischwald-Standort Nummer 1 (WA_001)

8.1 Standortinformationen

Standort 1			
Kennung	WA_001	Höhe	668 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	C1-4
Kanton	ZH	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / kuehl
Geologie	Wuermmoraene ueber ob. Suess-wassermolasse	Temperatur - Jahresmit-tel	9.05 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhal-tig]	Niederschlag - Jahres-mittel	1126 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



8.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

8.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1985	2020	Mischwald

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: 8+20+29; 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		Saure Braunerde		Bodentyp	16	E	1351	17		
		pseudogleyig, tonhüllig, sauer (4.3 - 5.0)		Untertyp	I2, ZT, E3				18	
		schwach skeletthaltig / kieshaltig		Skelettgehalt	19	1	2	20		
		Lehm (L) / toniger Lehm (TL)		Feinerdekorngung	21	6	7	22		
		perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /	g				23	
mässig tiefgründig; 50 - 70 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	57	3	24				
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]		eben (0 - 5 %)		Neigung	25	3	%	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 Bemer- kungen
1	-2.0-0.0	0													
2	0.0-8.0	0-10 Ah			Po 3	6.0/	20/28.0	50/28.0	30/44.0	1	0	0/0.0	5.8/5.0	10YR 3/3	Proben 0-5 cm +5-
3	8.0-30.0	10-20 AB(E)			Po, Po 4	3.0/	20/24.0	50/20.0	30/56.0	5	0	0/0.0	5.0/4.6	10YR 5/4, 10YR 5/3	Proben 10-20 cm +
4	30.0-80.0	20-50 Btg Bt ₁			Po 4	1.0/	20/30.0	50/12.0	30/52.0	7	2	0/0.1	5.4/5.0	10YR 5/6, 10YR 5/4	Proben 30-40, 40-6
5	80.0-200.0	50-100 C			Ek	0.0/	8/15.0	20/23.0	72/62.0	10	0	3/36.2	7.5/7.2	2.5Y 5/3	Probe 130-140 cm
Profiltiefe		57													
200															

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
668	SE	C1-4	WA	MG/	KR	0					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen						
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkung	Meliorationen		Düngereinsatz	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig
66	67	68	69	70	71	72
1						

Wald											
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.	Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.	Alter (Jahre) gem. gesch.	Gesell- schaft	Geeignete Baumarten		Produktionsfähigkeit			
		102	103	104	105	106	107	108	Stufe	Punkte	
100	101								109	110	111
Mf	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	%	
0-18	Ah		0.908	0.909		5.1		
18-33	AB(g)		1.155	1.157		5.8		
33-64	Bt,g		1.190	1.209		6.4		
64-75	BCK,g(g)		1.235	1.247		7.4		

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		
0-18	Ah	0.2012	14.9				835	200	0.5
18-33	AB(g)	0.0881	13.3				969	200	0.5
33-64	Bt,g	0.0527	12				1023	200	0.2
64-75	BCK,g(g)	0.0225							

8.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-18	Ah	9.8	0.28	1.29	0.93	0.18	1	34
18-33	AB(g)	9.5	0.15	1.23	0.57	0.16	1.1	34
33-64	Bt,g	14.1	0.12	1.56	0.52	0.19	1.1	43
64-75	BCK,g(g)							

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

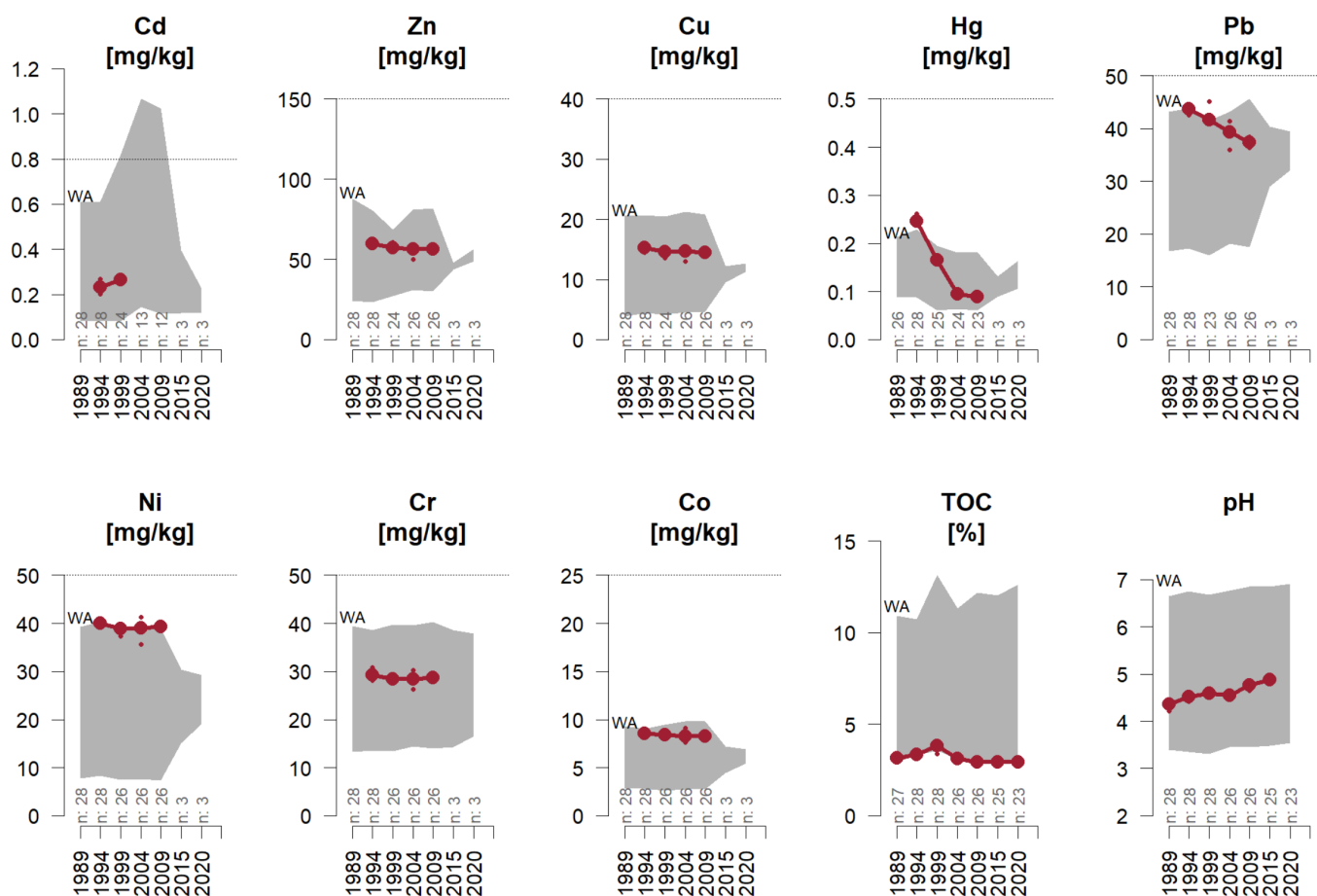
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2015	7 2020
Kennzahlen	pH	pH		4.3	4.5	4.6	4.6	4.7	4.9	5
	TOC	%		3.16	3.36	3.77	3.14	2.94	2.93	2.92
Nährstoffe	P	mg/kg			256	253	226	220		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.17	0.24	0.26				
	Cr	mg/kg		24.4	29.4	28.4	28.3	28.6		
	Cu	mg/kg		11	15.1	14.4	14.4	14.6		
	Hg	mg/kg			0.25	0.16	0.1	0.09		
	Ni	mg/kg		28.1	40.1	38.6	38.8	39.2		
	Pb	mg/kg		34.2	43.6	42.4	39	37.4		
	Zn	mg/kg		50	59.7	57.9	55.2	56		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

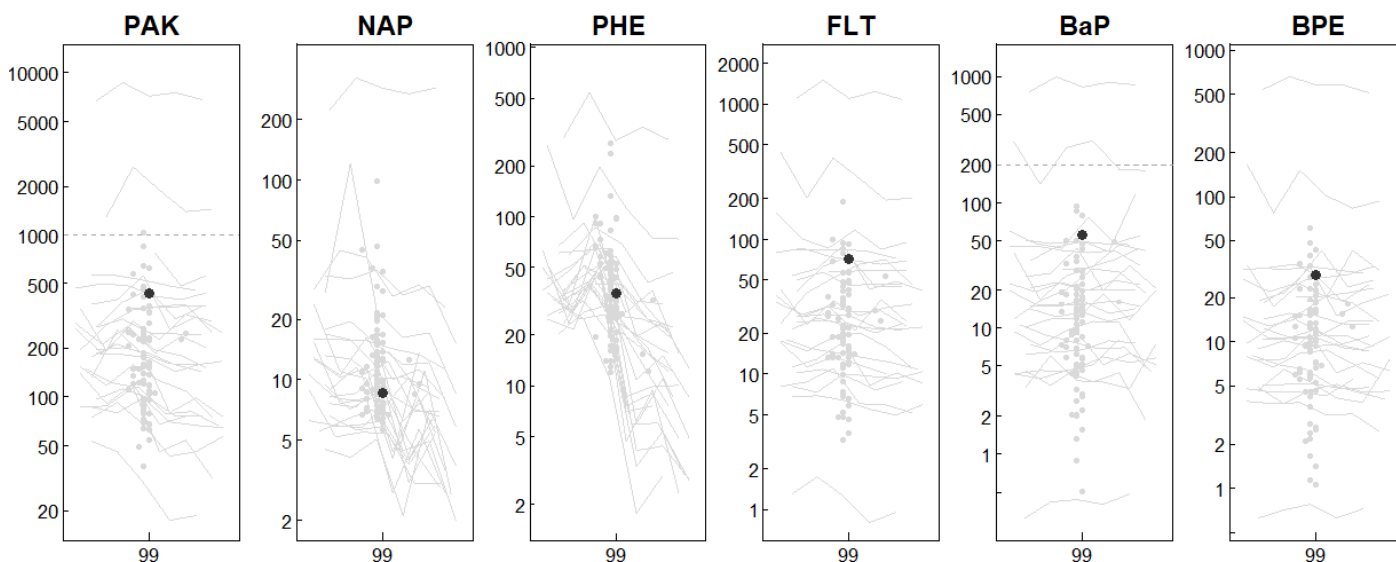
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

8.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

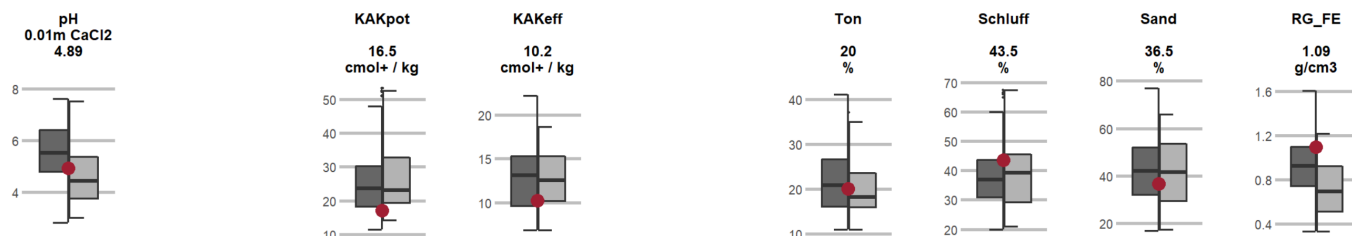
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



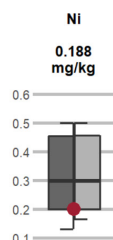
8.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

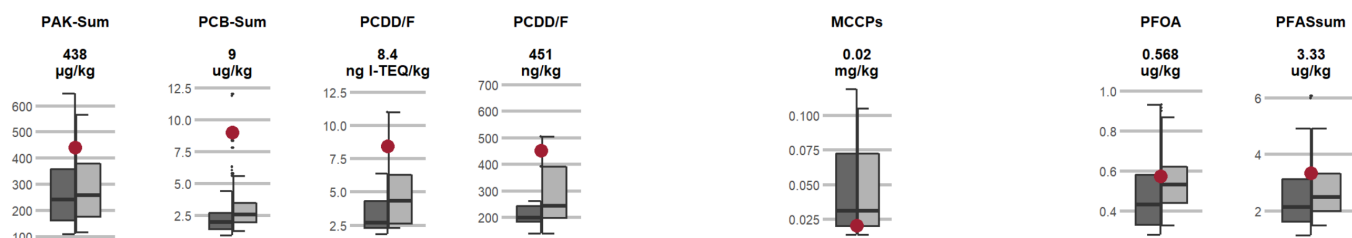
8.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



8.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

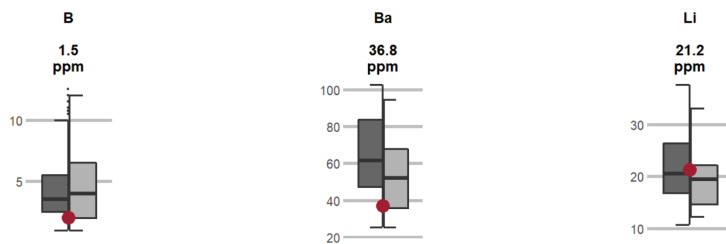


8.4.3 Organische Schadstoffe

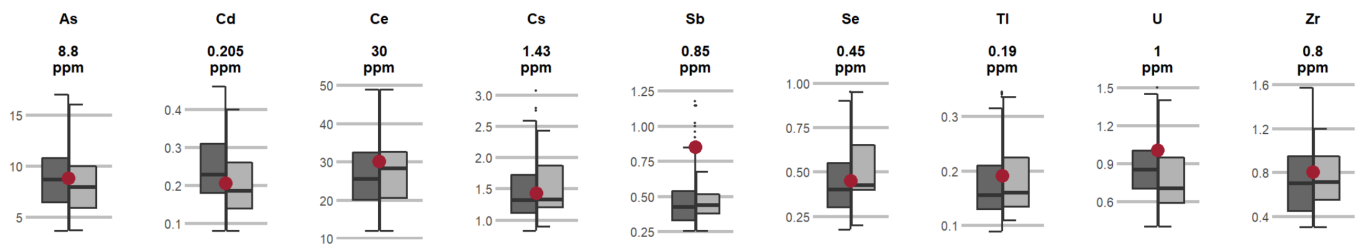


8.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

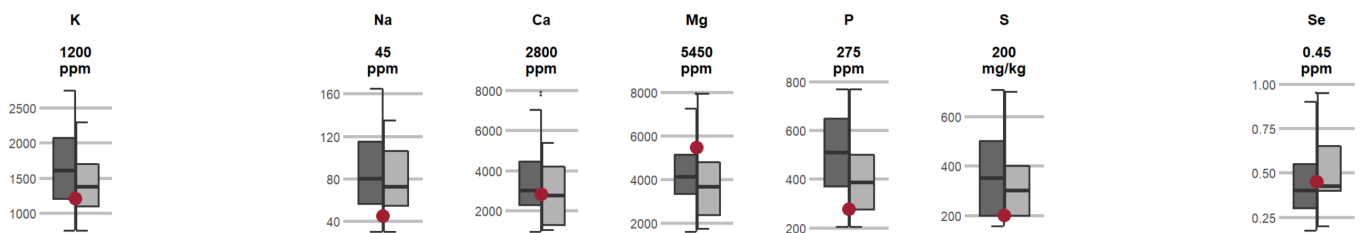
Mikronährstoffe



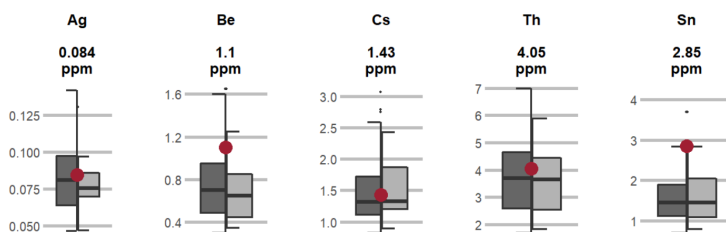
Schwermetalle



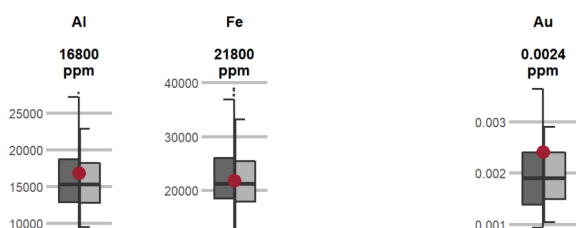
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



9 Mischwald-Standort Nummer 2 (WA_002)

9.1 Standortinformationen

Standort 2			
Kennung	WA_002	Höhe	583 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	C1-4
Kanton	ZH	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / kuehl
Geologie	Tiefer Deckenschotter	Temperatur - Jahresmittel	8.9 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	936 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



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	2020	Mischwald

9.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

9.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Berechnung PNG: 15+45+5;
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

gleyig, tonhüllig

skelettfrei, skelettarm / schwach skeletthaltig

Lehm (L) / toniger Lehm (tL)

perkoliert

mässig tiefgründig; 50 - 70 cm

eben (0 - 5 %)

Bodentyp

Untertyp

Skelettgehalt

Feinerdekornung

Wasserhaushaltsgruppe /
Pflanzennutzbare
Gründigkeit

Neigung

16 B

G3, ZT

19 0 1

21 6 7

l

65 3

25 5 %

1352

17

18

20

22

23

24

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
1	-2.0-0.0	0												
2	0.0-15.0	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110	Kr 3, Kr 2 Po 4 Ko		7.0/4.2	25/	30/	45/	2	0	0/	6.1/5.7	10YR 4/3	Proben 0-5 und 5-1
3	15.0-65.0				11.7	35/	30/	35/	7	1	0/	6.6/6.8	10YR 5/4	Proben Teil 10-20 u
4	65.0-110.0					5/	20/	75/	2	0	5/	8.0/7.1	2.5Y 5/4	Proben 60- 80 cm +
Profiltiefe														
57														
110														

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
581	SW	C1-4	WA	MO4/	HH						

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						

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	%	
0-12	Ah		0.751	0.755		5.3		
12-22	AB		1.112	1.122		6.2		
22-38	Bw,k		1.075	1.119		6.5		
38-54	Bt		1.033	1.083		7.0		
54-71	BC		0.944	1.013		7.2		
71-76	C		0.748	0.908		7.3		

9.2.3 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		
0-12	Ah	0.2877	13.9				1011	300	0.3
12-22	AB	0.1531	10.9				904	200	0.1
22-38	Bw,k	0.1022					873	200	0.1
38-54	Bt	0.0817					819	200	0.2
54-71	BC	0.0507							
71-76	C	0.0304							

9.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-12	Ah	9.8	0.22	0.77	0.56	0.16	0.5	30
12-22	AB	10.3	0.19	0.77	0.47	0.16	0.5	32
22-38	Bw,k	11.4	0.14	0.77	0.42	0.17	0.6	33
38-54	Bt	12.4	0.12	0.81	0.41	0.16	0.5	34
54-71	BC							
71-76	C							

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

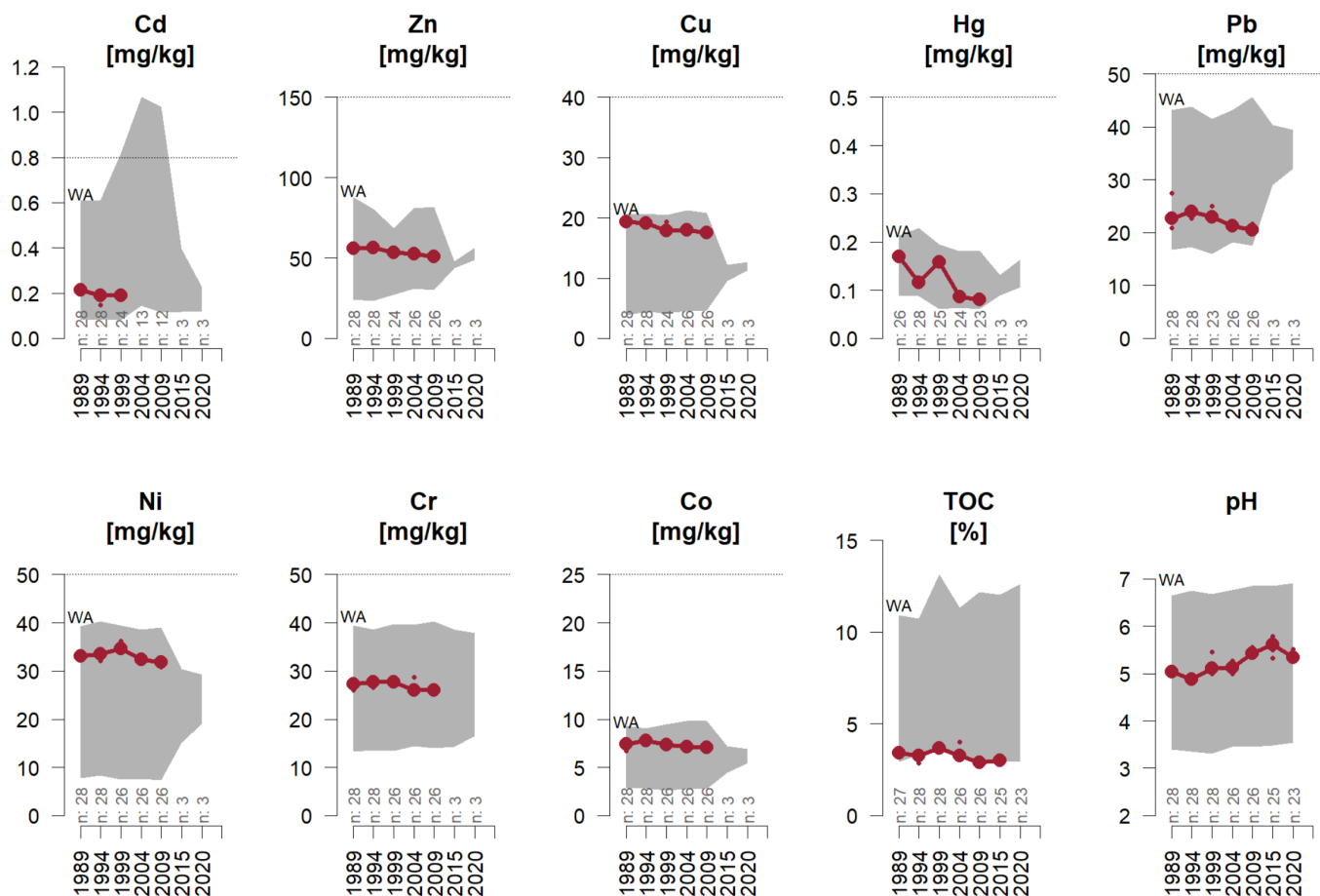
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(a)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 2015	7 2020
Kennzahlen	pH	pH		5	4.9	5.2	5.2	5.4	5.6	5.4
	TOC	%		3.43	3.18	3.7	3.38	2.88	3.01	
Nährstoffe	P	mg/kg		378	364	349	338	324		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.22	0.18	0.19				
	Cr	mg/kg		27	27.6	27.6	26.5	26.1		
	Cu	mg/kg		19.3	19	18.2	17.9	17.5		
	Hg	mg/kg		0.16	0.11	0.16	0.09	0.08		
	Ni	mg/kg		32.9	33.4	34.8	32.3	31.7		
	Pb	mg/kg		23.4	23.8	23.2	21.2	20.7		
	Zn	mg/kg		56	56.3	53.6	52.2	50.9		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

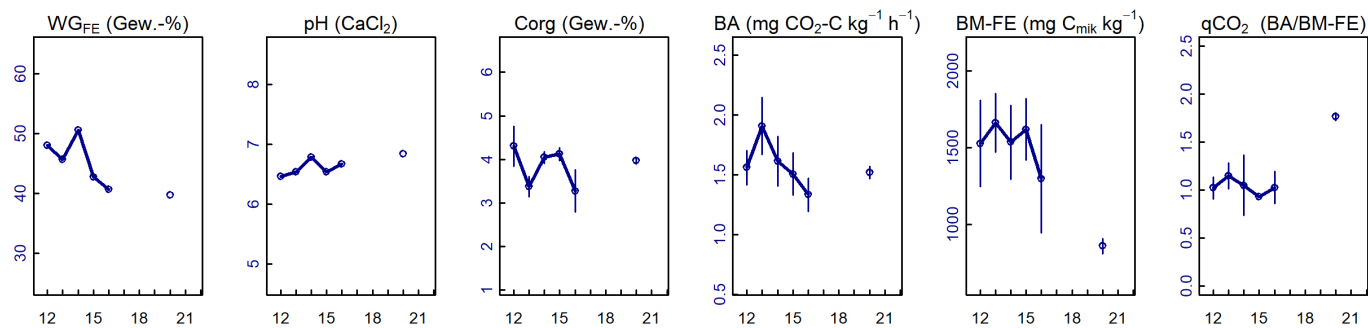
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

9.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

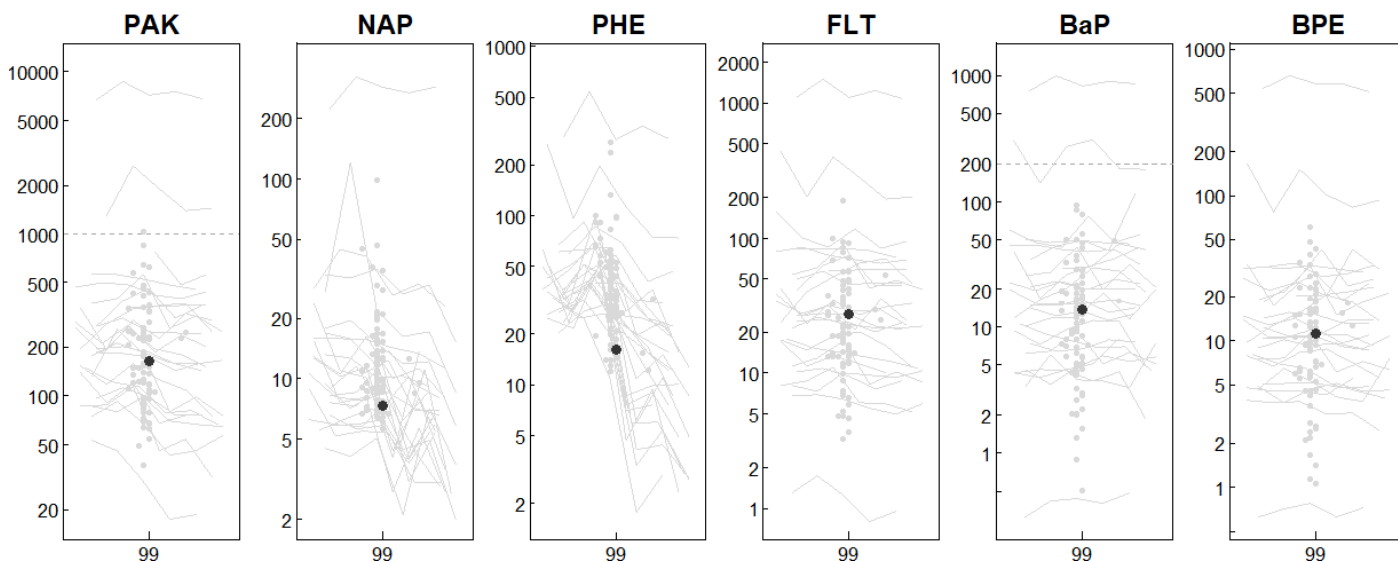


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzah- len	pH	pH	6.5	6.5	6.8	6.5	6.7	6.8
	TOC	%	4.3	3.37	4.04	4.12	3.27	3.96
Biolo- gisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	1.56	1.91	1.61	1.51	1.33	1.52
	BM_C_ FE	mg Cmik kg-1 TS	1529	1663	1537	1620	1300	860
	BM_N_ FE	mg Nmik kg-1 TS						139
	DNA_M	µg/g	51.3	30.6	37.4	43.2	33.8	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

9.3.3 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.



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)

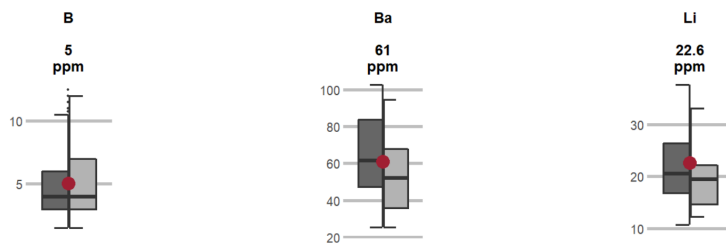


9.4.2 Organische Schadstoffe

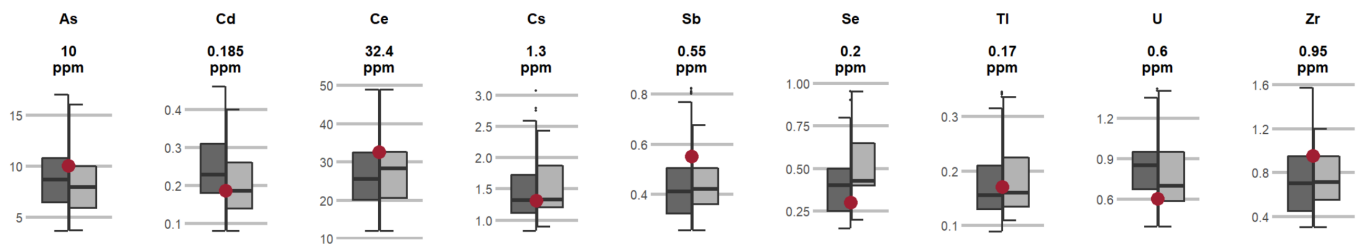


9.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

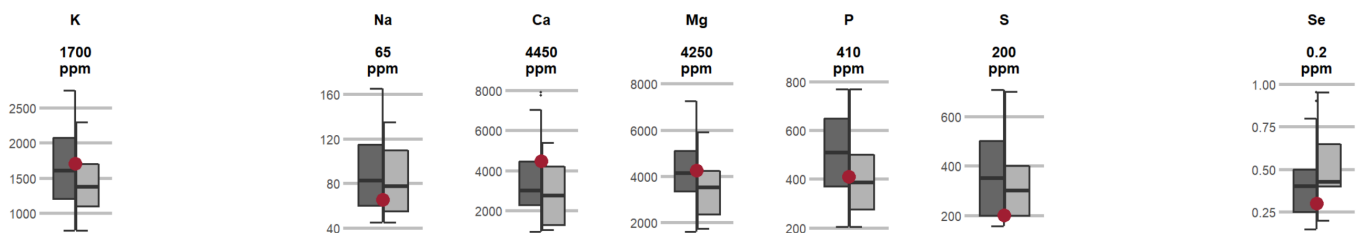
Mikronährstoffe



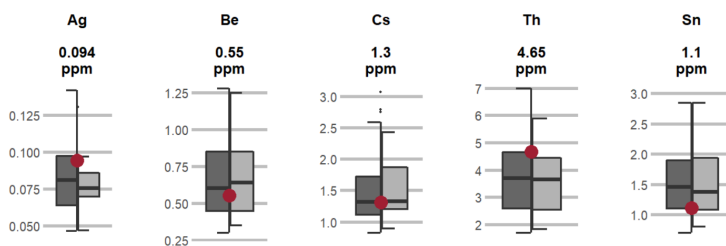
Schwermetalle



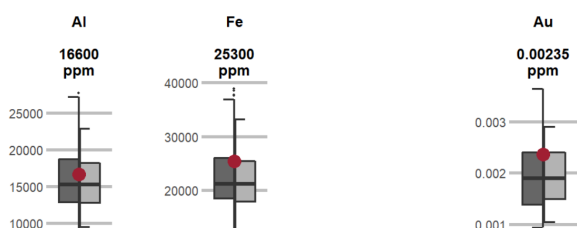
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



10 Laubwald-Standort Nummer 3 (WA_003)

10.1 Standortinformationen

Standort 3			
Kennung	WA_003	Höhe	693 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	C1-4
Kanton	BL	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / kuehl
Geologie	Hauptrogenstein, Spatkalk (Bathonien)	Temperatur - Jahresmittel	8.84 °C
Gestein	Kalkstein [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1103 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



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
1985	2020	Laubwald

10.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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

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 VBBö (40°C getrocknet und 2mm gesiebt); Bodenbiologie: gekühlt gelagert und frisch aufbereitet.

10.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

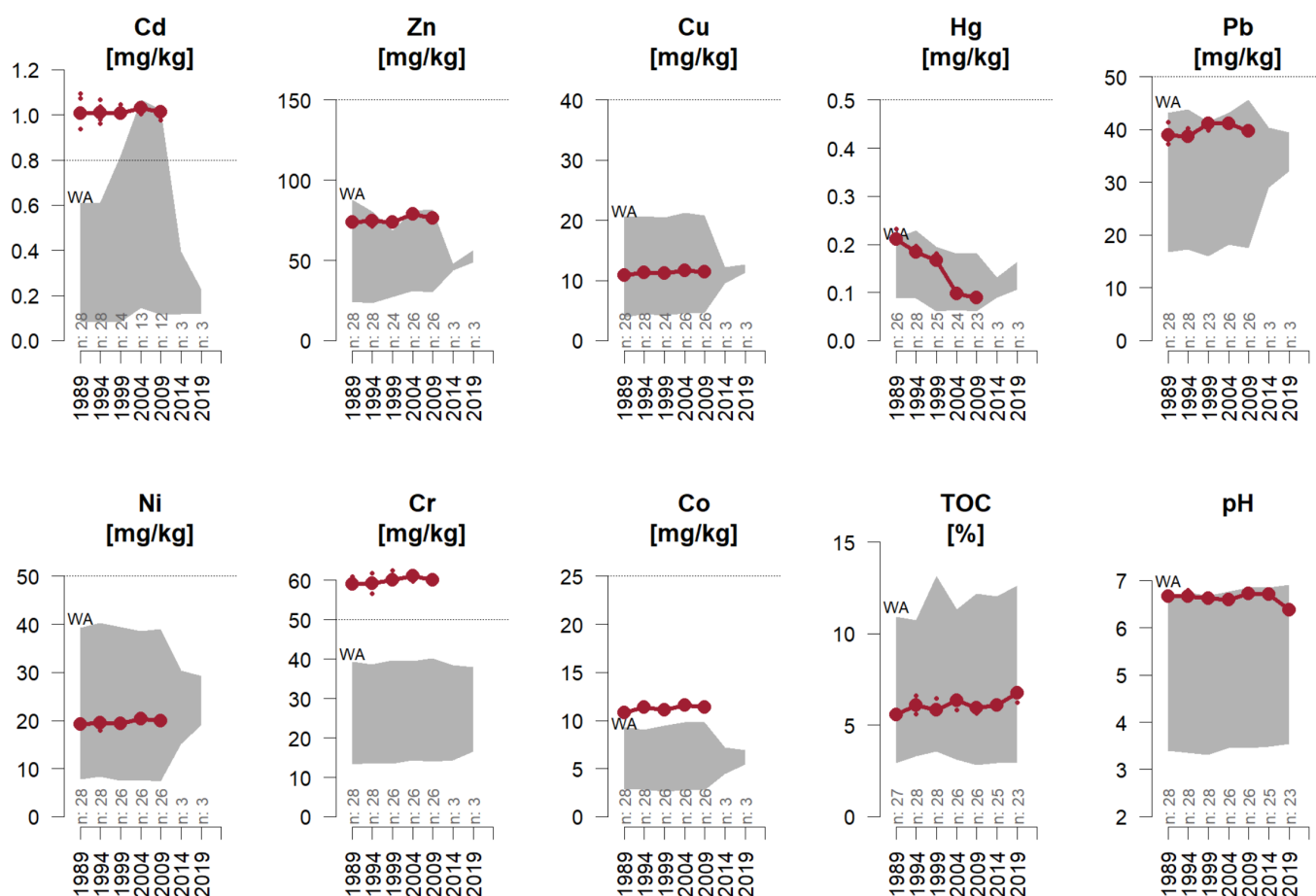
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		6.7	6.7	6.6	6.6	6.7	6.8	6.4
	TOC	%		5.58	6.11	5.93	6.24	5.89	6.1	6.69
Nährstoffe	P	mg/kg		502	515	511	525	495		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		1.01	1.01	1.02	1.03	1.01		
	Cr	mg/kg		59.4	59.2	60.4	61	60.2		
	Cu	mg/kg		10.9	11.3	11.2	11.7	11.3		
	Hg	mg/kg		0.22	0.19	0.17	0.1	0.09		
	Ni	mg/kg		19.3	19.3	19.3	20.4	20		
	Pb	mg/kg		39.1	38.9	41	41.2	39.5		
	Zn	mg/kg		73.6	74.6	73.5	78.7	75.9		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

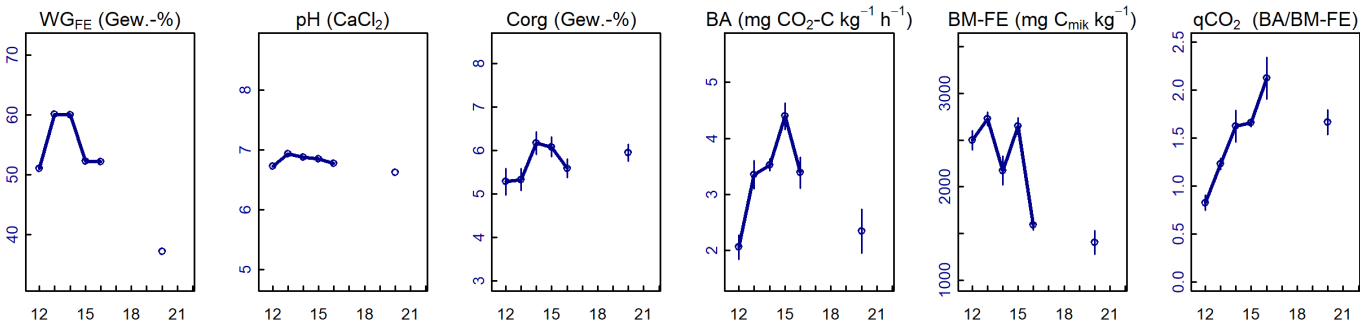
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

10.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

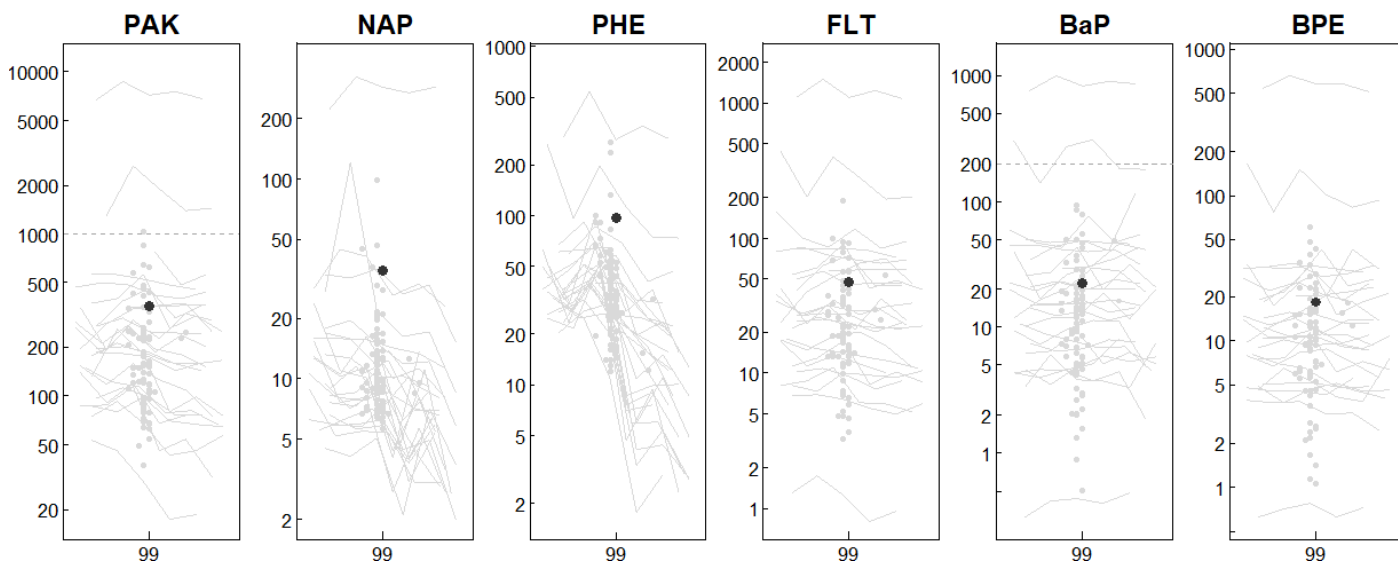


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	6.7	6.9	6.9	6.8	6.8	6.6
	TOC	%	5.29	5.33	6.17	6.09	5.59	5.95
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	2.06	3.35	3.52	4.4	3.39	2.34
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	2496	2727	2173	2649	1594	1407
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						193
	DNA_M	µg/g	68.7	43.9	50.3	78.3	58.7	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

10.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

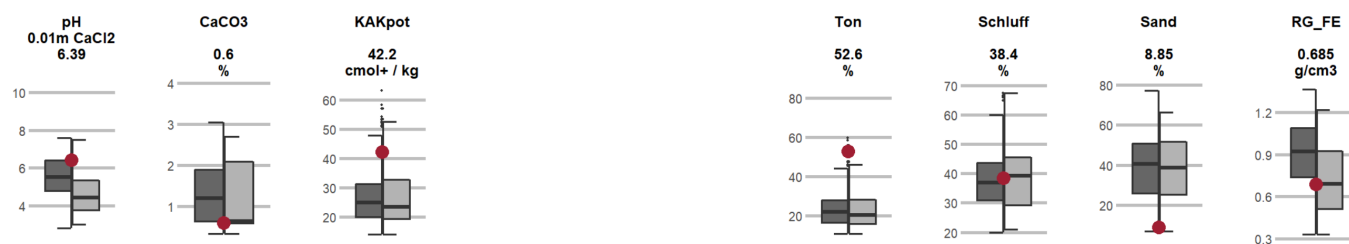
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



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)

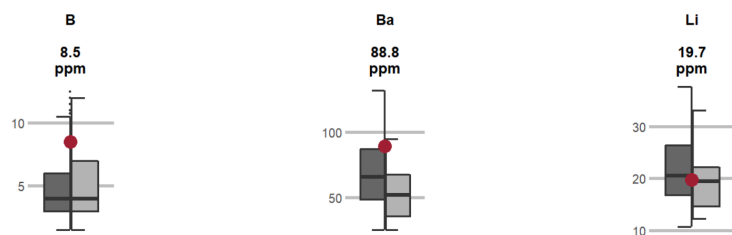


10.4.2 Organische Schadstoffe

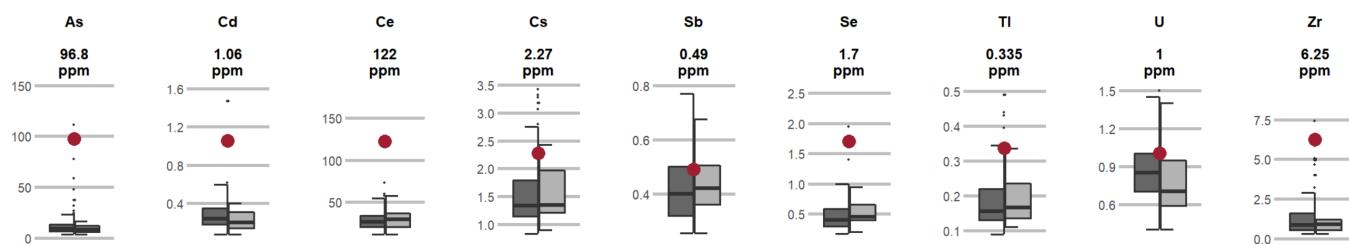


10.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

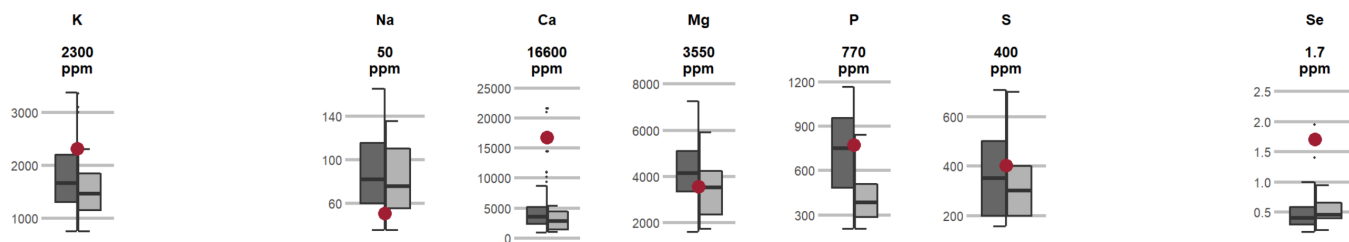
Mikronährstoffe



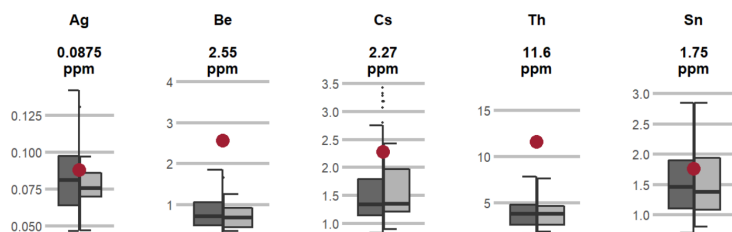
Schwermetalle



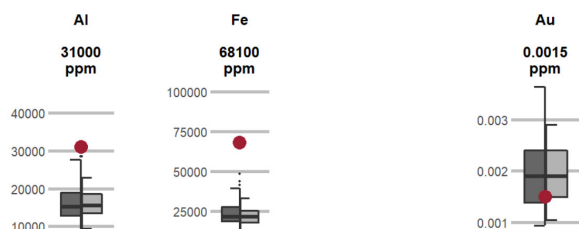
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



11 Mischwald-Standort Nummer 4 (WA_004)

11.1 Standortinformationen

Standort 4			
Kennung	WA_004	Höhe	525 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	B4
Kanton	BE	Klimazone	maessig feucht / ziemlich kuehl - mild
Geologie	Moraene (Riss)	Temperatur - Jahresmittel	8.84 °C
Gestein	Lockergestein schluffig (siltig)	Niederschlag - Jahresmittel	1152 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1989



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
1986	2020	Mischwald

11.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

11.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Berechnung PNG:
17+18+30+20; Nachbearbeitet durch sctpe:
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]

Saure Braunerde

schwach pseudogleyig, stark sauer (3.3 - 4.2)

skelettfrei, skelettarm /

sandiger Lehm (sL) / lehmiger Schluff (IU)

perkoliert

tiefgründig; 70 - 100 cm

Bodentyp

16

E

1351

17

Untertyp

I1, E4

18

Skelettgehalt

19

0

20

Feinerdekorngung

21

5

12

22

Wasserhaushaltsgruppe /

b

23

Pflanzennutzbare Gründigkeit

cm

85

2

24

Neigung

25

%

Geländeform

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	0.0-5.0	0	Kr 2		/17.0	/51.0	/32.0	0	0	/0.0	/3.4	10YR 2/1		
2	5.0-18.0	10	Kr 2	2.0/	/16.0	/52.0	/32.0	0	0	/0.0	/3.7	10YR 4/2		
3	18.0-80.0	20 30 40	Ko	0.5/	/19.0	/54.0	/31.0	0	0	/0.0	/3.9	2.5YR 4/8, 2.5Y 6/2		
4	80.0-140.0	60 70 80 90 100 110 120 130 140	Ko	0.2/	/17.0	/63.0	/22.0	0	0	/0.0	/4.0	5YR 3/6, 10YR 5/1		
Profiltiefe														
57														
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	76
525	E	B4	WA	MO3/	KR	1				

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

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

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	%	
0-8	Of		0.268	0.268		3.1	27.78	54.84
8-12	Ah		0.721	0.721		3.3	18.82	57.00
12-29	A/E		1.022	1.022		3.8	15.49	58.36
29-46	E		1.403	1.403		3.9	16.95	58.00
46-61	Bt,cn		1.442	1.442		3.8	19.17	55.90
61-78	B		1.403	1.403		3.9	16.76	50.98

11.2.3 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		
0-8	Of	1.0255	19.4						
8-12	Ah	0.2397	16.6				341	300	0.4
12-29	A/E	0.1180	14.1				772	200	0.1
29-46	E	0.1140	5.0				749	200	0.1
46-61	Bt,cn	0.1140	2.1						
61-78	B	0.1140	2.0						

11.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-8	Of							
8-12	Ah	5.8	0.1	0.67	0.39	0.15	0.7	26
12-29	A/E	5	0.08	0.6	0.23	0.14	0.8	26
29-46	E	5.2	0.1	0.69	0.19	0.14	0.9	29
46-61	Bt,cn							
61-78	B							

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

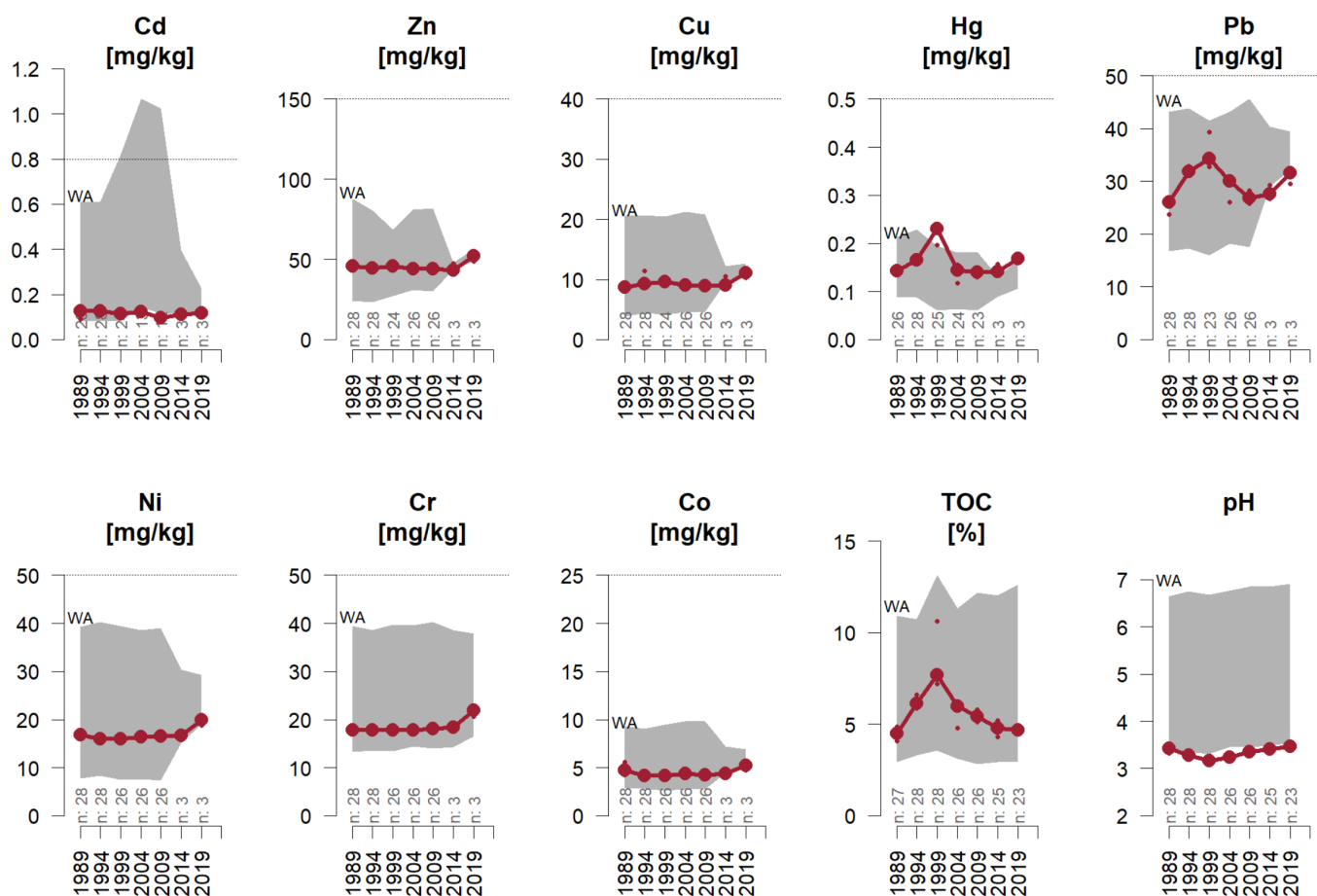
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		3.4	3.3	3.2	3.2	3.3	3.4	3.5
	TOC	%		4.49	6.19	8.29	5.75	5.45	4.78	4.64
Nährstoffe	P	mg/kg		386	407	391	382	385	388	394
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.12	0.13	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1
	Cr	mg/kg		17.9	17.8	17.9	17.9	18	18.3	21.8
	Cu	mg/kg		8.7	9.8	9.7	9	8.9	9.4	11
	Hg	mg/kg		0.14	0.17	0.21	0.14	0.14	0.15	0.17
	Ni	mg/kg		16.9	16	16	16.4	16.5	16.7	19.8
	Pb	mg/kg		25.7	32	35.4	29.2	26.9	27.8	31.2
	Zn	mg/kg		45.6	44.6	46.3	44.2	44.3	44.2	52

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

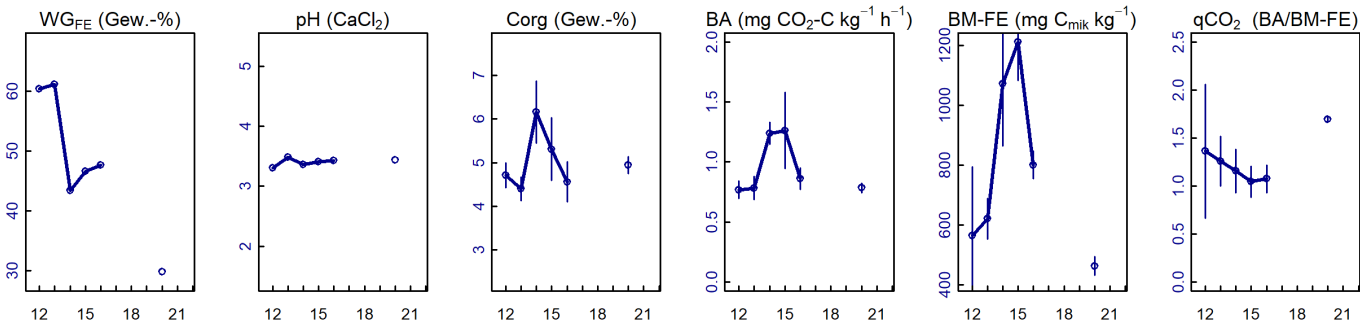
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

11.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

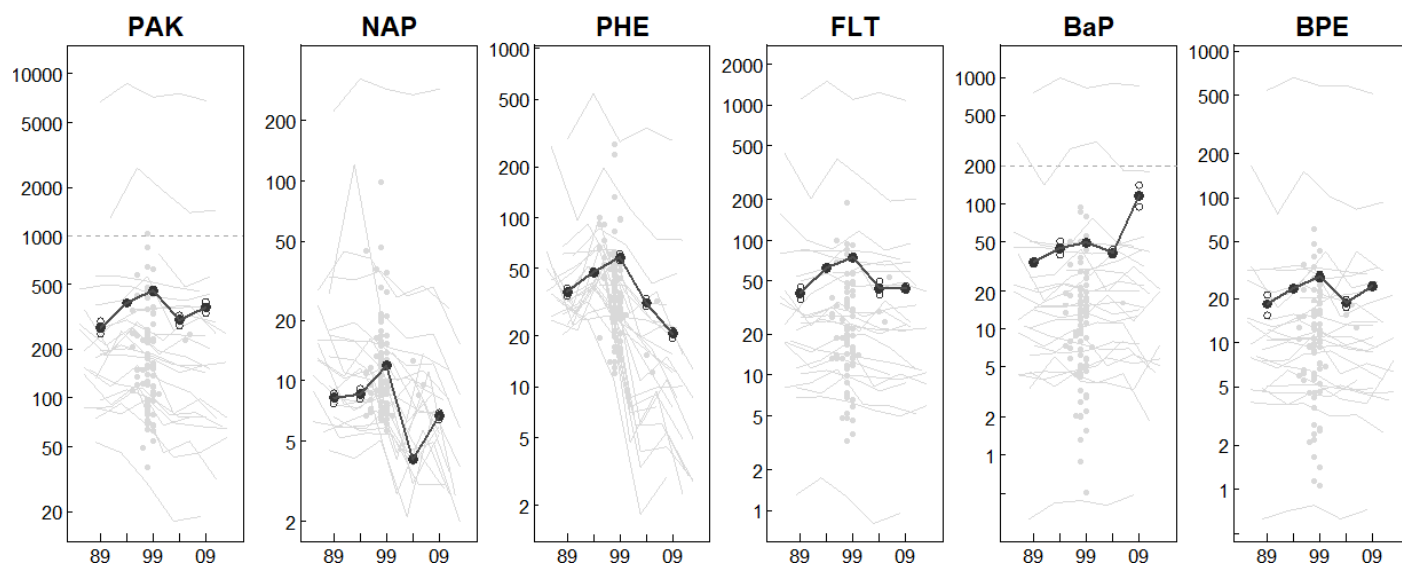


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4
	TOC	%	4.71	4.4	6.16	5.31	4.56	4.95
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	0.77	0.79	1.24	1.26	0.86	0.79
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	563	621	1071	1210	800	462
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						68
	DNA_M	µg/g	24	18.8	37.1	54.3	33.8	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

11.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

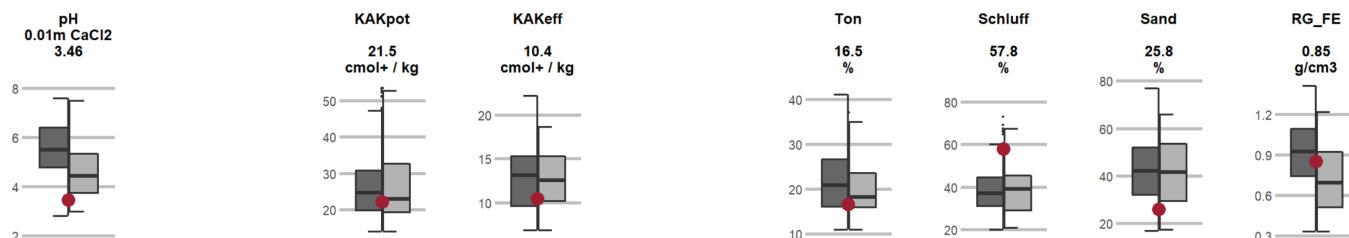
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



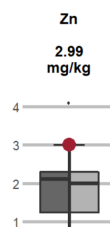
11.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

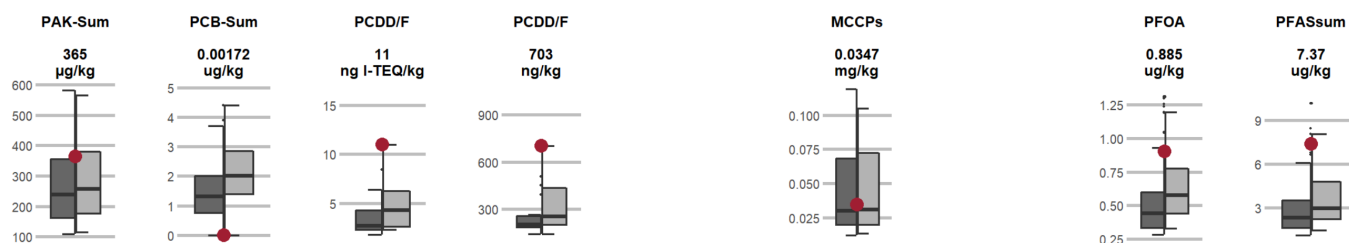
11.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



11.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

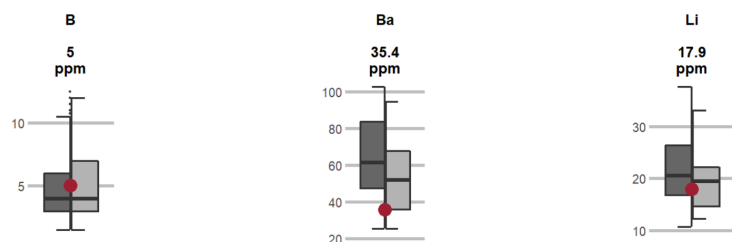


11.4.3 Organische Schadstoffe

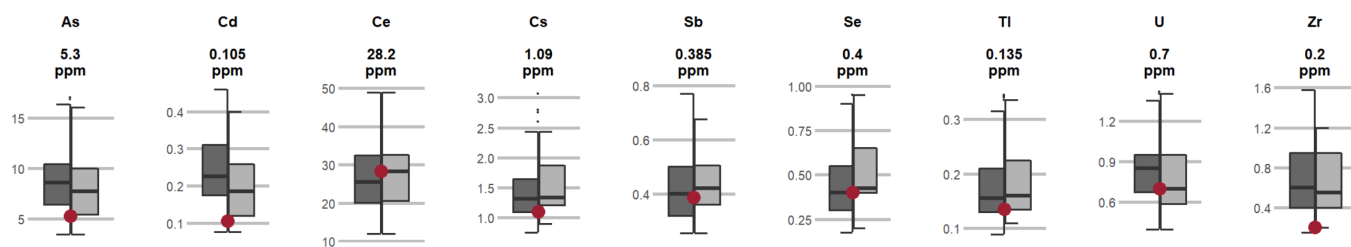


11.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

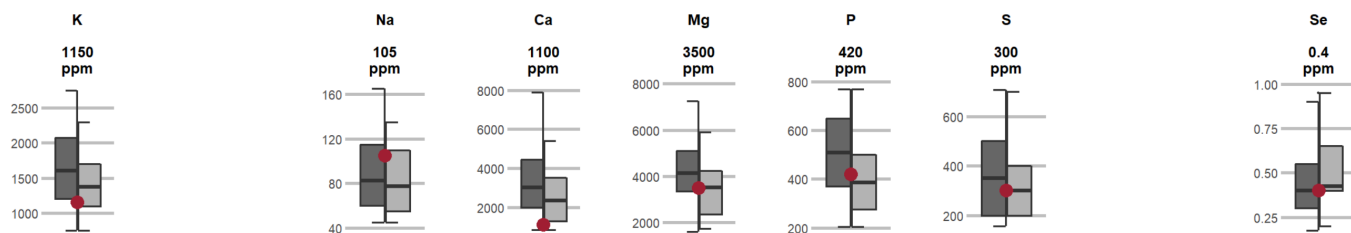
Mikronährstoffe



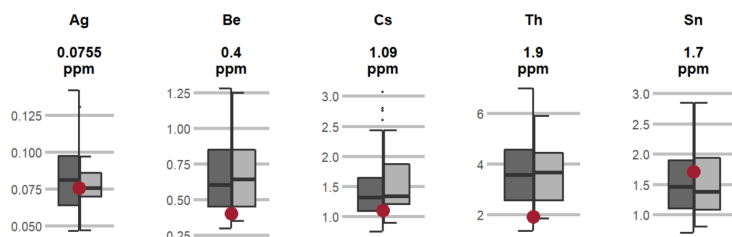
Schwermetalle



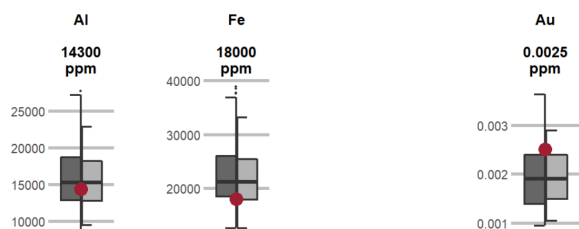
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



12 Mischwald-Standort Nummer 5 (WA_005)

12.1 Standortinformationen

Standort 5			
Kennung	WA_005	Höhe	682 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	C1-4
Kanton	AG	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / kuehl
Geologie	Rissmoraene erodiert ueber Mergel der unteren Suesswassermolasse	Temperatur - Jahresmittel	8.39 °C
Gestein	Mergel [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1134 mm
Neigung	maessig geneigt (16 - 25%)	Erste Erhebung	1989



12.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

12.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1986	2019	Mischwald

12.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

12.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

Berechnung PNG: 18+35+5;
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]

Saure Braunerde

schwach pseudogleyig, sauer (4.3 - 5.0)

skelettfrei, skelettarm /

Lehm (L) / toniger Lehm (tL)

perkoliert

mässig tiefgründig; 50 - 70 cm

gleichmässig geneigt (20 - 25 %)

Bodentyp

Untertyp

Skelettgehalt

Feinerdekorngung

Wasserhaushaltsgruppe /

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

Neigung

16 E

1351

17

11, E3

18

19 0

20

21 6 7

22

c

23

58 3

24

25 24 %

26

Geländeform k

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	0.0-18.0	Al		Kr 2	6.0/	20/27.0	55/41.0	25/32.0	0	0	/0.0	6.2/5.2	7.5YR 4/3	Proben 0-5, 5-10 ur
2	18.0-55.0	B(t)		Po 3	2.0/	20/35.0	55/44.0	25/27.0	0	0	/0.0	4.8/4.9	7.5YR 5/4	Proben 20-30, 30-4
3	55.0-70.0	B(t)		Po 4	1.0/	20/	55/	25/	1	1		5.2/	7.5YR 5/6	Teil der Probe 60-8
4	70.0-120.0	B(t)		Ko	0.2/	15/24.0	30/59.0	55/14.0	1	1	/28.0	6.2/6.9	7.5R 3/2, 2.5Y 5/3	Proben 80-100 und
5	120.0-130.0	C		Ko		15/	30/	55/	0	0		7.5/	7.5Y 6/2, 2.5Y 5/6	
Profiltiefe														
57														
130														

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
685	S	C1-4	WA	ME/	HH	2					

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.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m³/ha gem.	Vorrat, m³/ha gesch.	Alter (Jahre) gem.	Alter (Jahre) gesch.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit Stufe	Produktionsfähigkeit 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	%	
0-13	Ah		0.782	0.782		4.6		
13-27	AB		1.106	1.107		4.2		
27-48	Bcn		1.144	1.144		4.5		
48-62	BC		1.429	1.430		4.8		
62-72	C		1.275	1.276		6.8		

12.2.3 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	0.2730	13.4				1103	200	0.8
13-27	AB	0.1526	9.9				1011	200	0.3
27-48	Bcn	0.1140	7.4				1052	200	0.6
48-62	BC	0.1140	5.0						
62-72	C	0.1140	4.2						

12.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-13	Ah	9.7	0.33	0.81	0.51	0.22	0.7	52
13-27	AB	9.8	0.21	0.86	0.42	0.21	0.7	57
27-48	Bcn	10.2	0.21	0.78	0.37	0.24	0.7	58
48-62	BC							
62-72	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

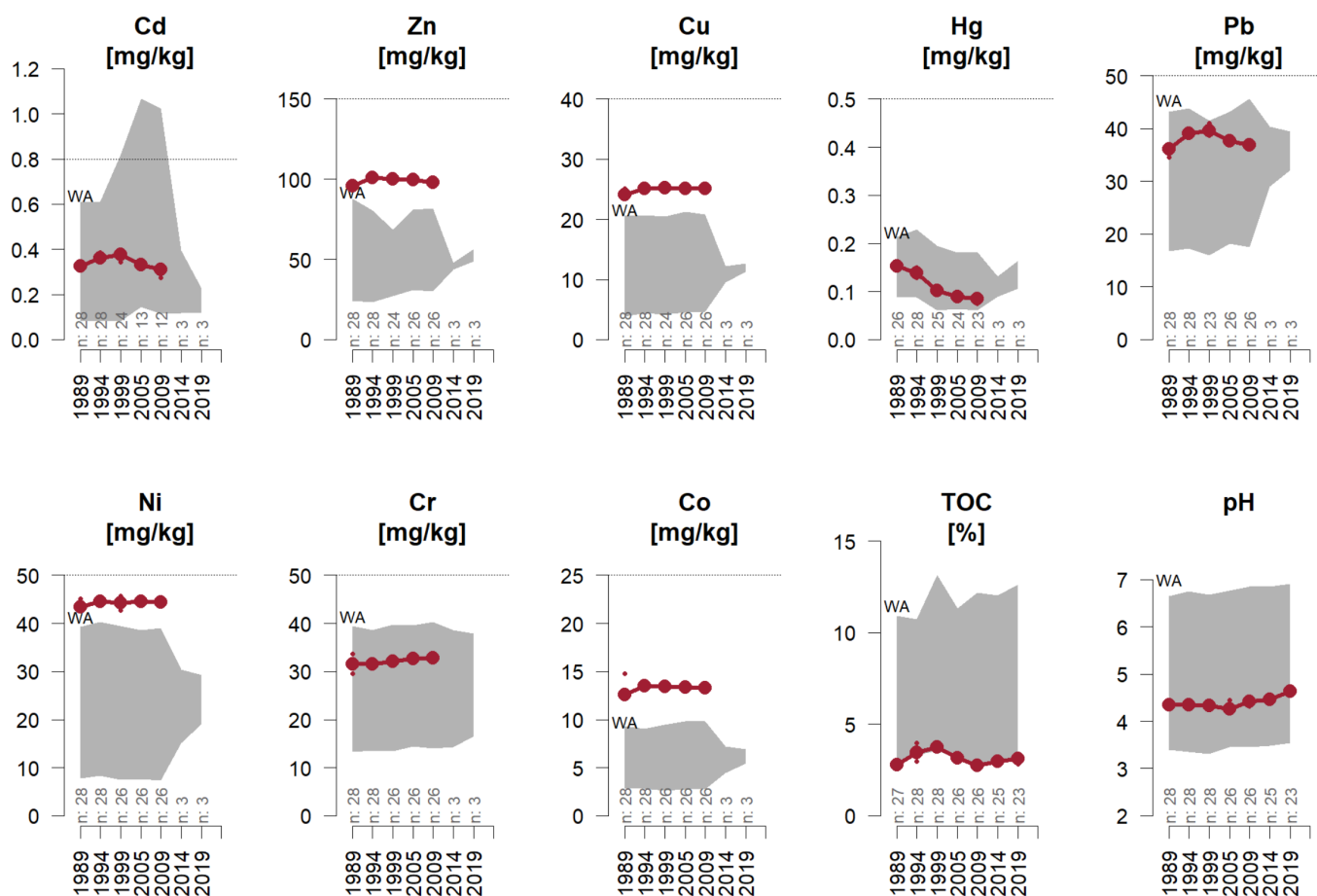
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(a)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 2005	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6
	TOC	%		2.8	3.45	3.8	3.16	2.76	2.97	3.09
Nährstoffe	P	mg/kg		303	316	324	304	293		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.33	0.37	0.37	0.33	0.3		
	Cr	mg/kg		31.5	31.5	32.2	32.8	32.9		
	Cu	mg/kg		24.3	25.1	25.2	25.1	25.1		
	Hg	mg/kg		0.15	0.14	0.1	0.09	0.08		
	Ni	mg/kg		43.7	44.3	44.2	44.6	44.5		
	Pb	mg/kg		35.8	39	39.7	37.7	37		
	Zn	mg/kg		96	100.8	100.2	99.4	98.2		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

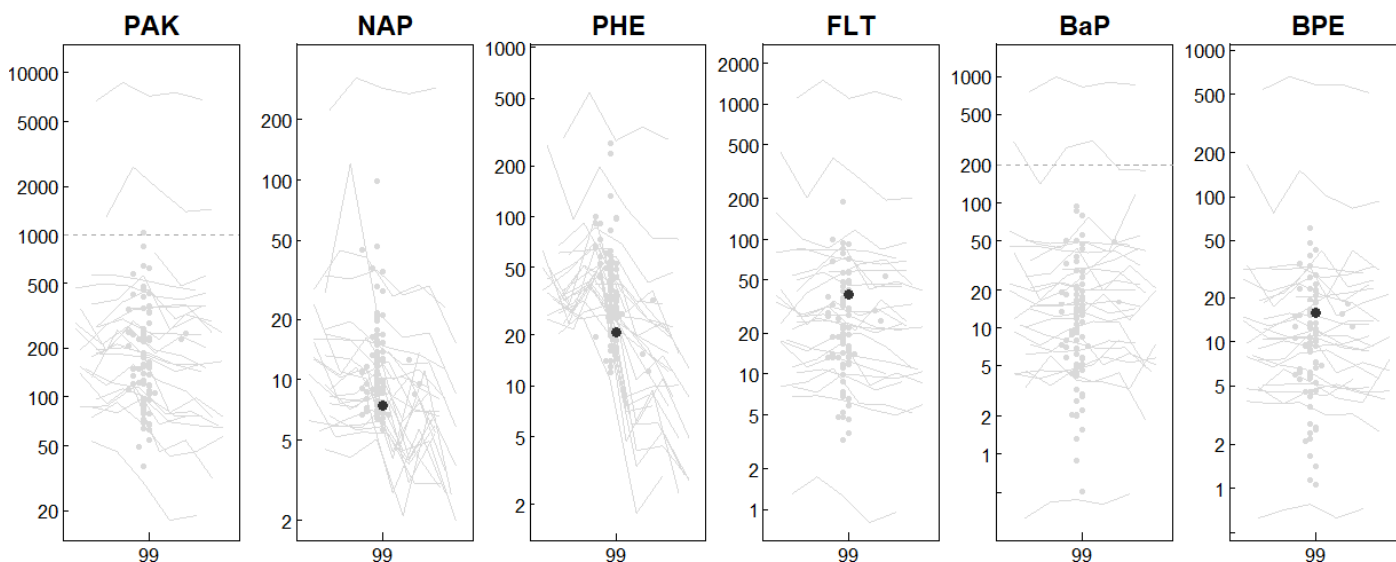
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

12.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

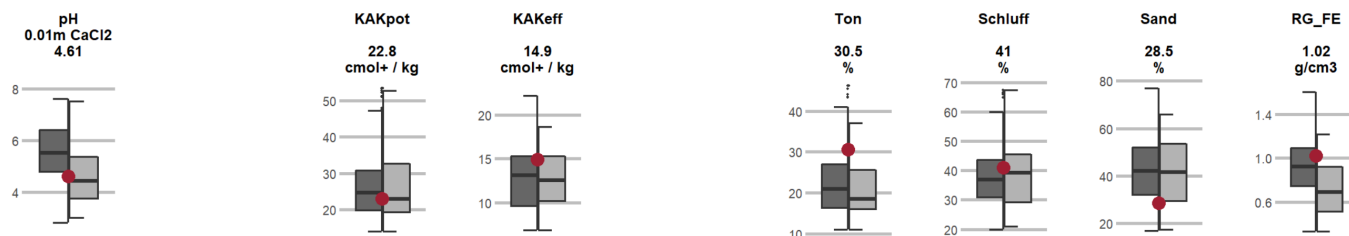
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt 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 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.

12.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



12.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

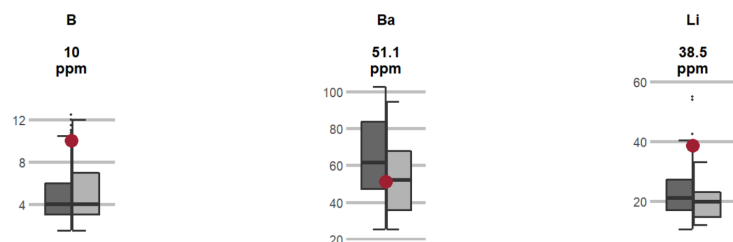


12.4.3 Organische Schadstoffe

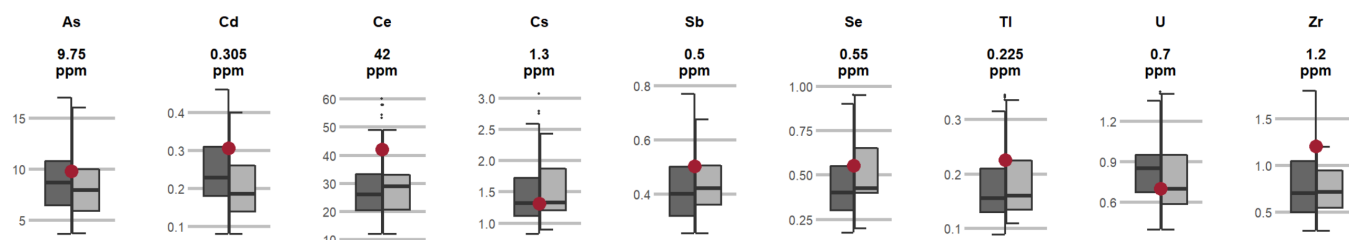


12.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

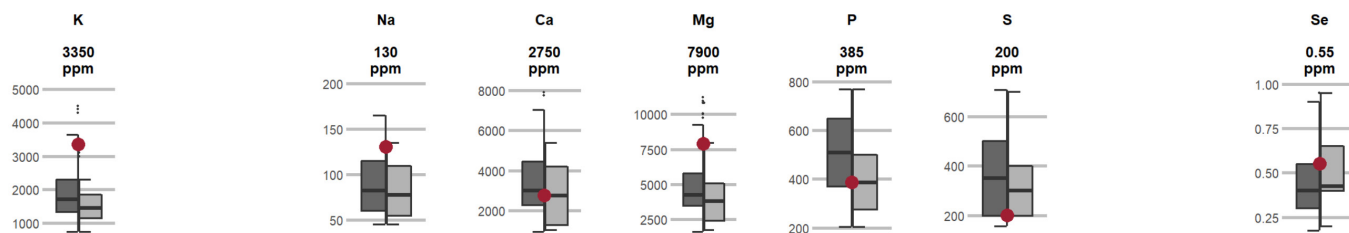
Mikronährstoffe



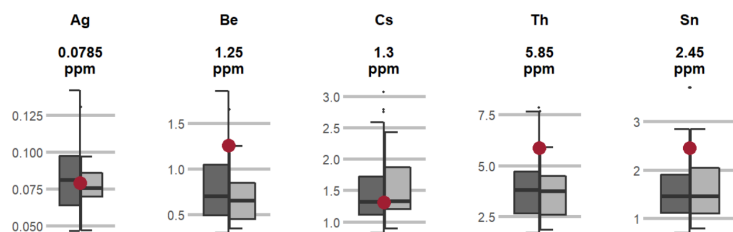
Schwermetalle



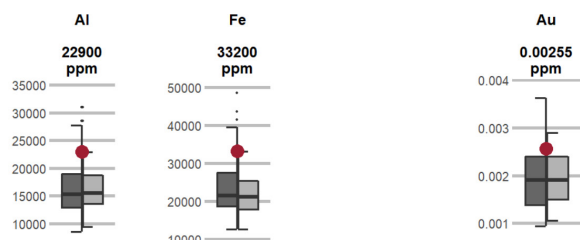
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



13 Mischwald-Standort Nummer 6 (WA_006)

13.1 Standortinformationen

Standort 6			
Kennung	WA_006	Höhe	672 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	C1-4
Kanton	AG	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / kuehl
Geologie	obere Meeresmolasse, schwacher Moraeneeinfluss, vereinzelt Steine bis 160cm	Temperatur - Jahresmittel	8.64 °C
Gestein	Sandstein	Niederschlag - Jahresmittel	1127 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



13.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

13.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1986	2020	Mischwald

13.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

13.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Saure Braunerde

pseudogleyig, stark sauer (3.3 - 4.2)

skelettfrei, skelettarm / skelettfrei, skelettarm

lehmreicher Sand (lrS) /

perkoliert

tiefgründig; 70 - 100 cm

Bodentyp

16

E

1351

17

Untertyp

I2, E4

18

Skelettgehalt

19

0

0

20

Feinerdekorng

21

4

22

Wasserhaushaltsgruppe /

b

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

95

2

24

Neigung

25

%

Geländeform

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	0.0-3.0	of	osm	40.0/				1	0	0/	5.0/	7.5YR 2/1	Probe 0-5 cm	
2	3.0-8.0	Ab	Kr 2	12.0/	5/	50/	45/	1	0	0/	5.0/	7.5YR 2/2	Probe 5-10 cm	
3	8.0-30.0	AB(ch)	Po 4	1.0/	5/18.0	60/27.0	35/52.0	1	0	0/0.0	5.0/3.9	10YR 5/4	Proben 10-20 und 2	
4	30.0-70.0	Bc(fe) (g)	Po 4	0.5/	5/17.0	50/22.0	45/54.0	1	0	0/0.0	5.0/3.9	10YR 4/6	Proben 30-40 und 4	
5	70.0-140.0	Bc(fe)	Po 3		7/5.0	40/6.0	53/76.0	1	0	0/0.0	5.0/4.1	10YR 5/6	Proben 80-100, 100	
6	140.0-160.0	C	Ko		7/3.0	30/8.0	63/89.0	1	0	0/0.0	5.0/4.1	10YR 5/6	Probe 140-160 cm	
Profiltiefe														
57														
160														

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	76
675	NE		WA	MO/SS	KR	0				

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

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

13.2.2 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	%	
0-5	Oh		0.530	0.532		3.5		
5-8	Ah		1.053	1.053		3.6		
8-30	E		1.113	1.128		4.1		
30-76	Bw,(fe)		1.206	1.211		4.1		

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		
0-5	Oh	0.5508	16.2				596	600	1.3
5-8	Ah	0.1920	16.5				323	200	0.4
8-30	E	0.0836	15.2				578	200	0.1
30-76	Bw,(fe)	0.0392	8.3						

13.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-5	Oh	7.4	0.11	1	0.68	0.13	0.6	25
5-8	Ah	7.1	0.09	0.45	0.42	0.13	0.7	27
8-30	E	5.6	0.08	0.58	0.24	0.12	0.8	26
30-76	Bw,(fe)							

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

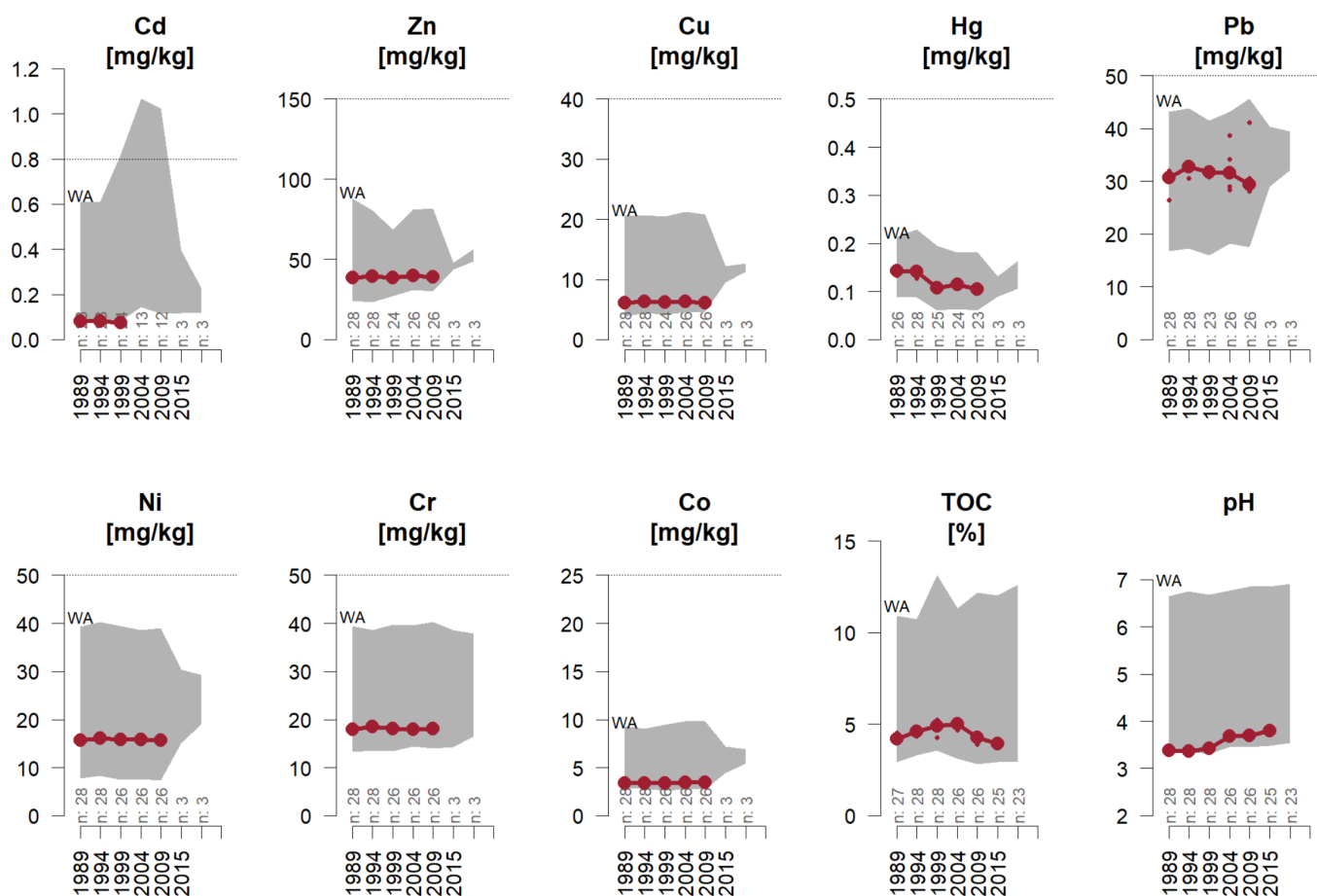
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2015	7 2020
Kennzahlen	pH	pH		3.4	3.4	3.4	3.7	3.7	3.8	3.8
	TOC	%		4.23	4.61	4.82	4.96	4.21	3.95	
Nährstoffe	P	mg/kg		356	372	366	367	347		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.08	0.08	0.07				
	Cr	mg/kg		18	18.5	18.1	18	18.1		
	Cu	mg/kg		6	6.3	6.2	6.3	6.1		
	Hg	mg/kg		0.14	0.14	0.11	0.11	0.11		
	Ni	mg/kg		15.7	16.2	15.8	15.8	15.7		
	Pb	mg/kg		30	32.3	31.6	32.5	32		
	Zn	mg/kg		38.6	39.4	38.5	40.1	39.2		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

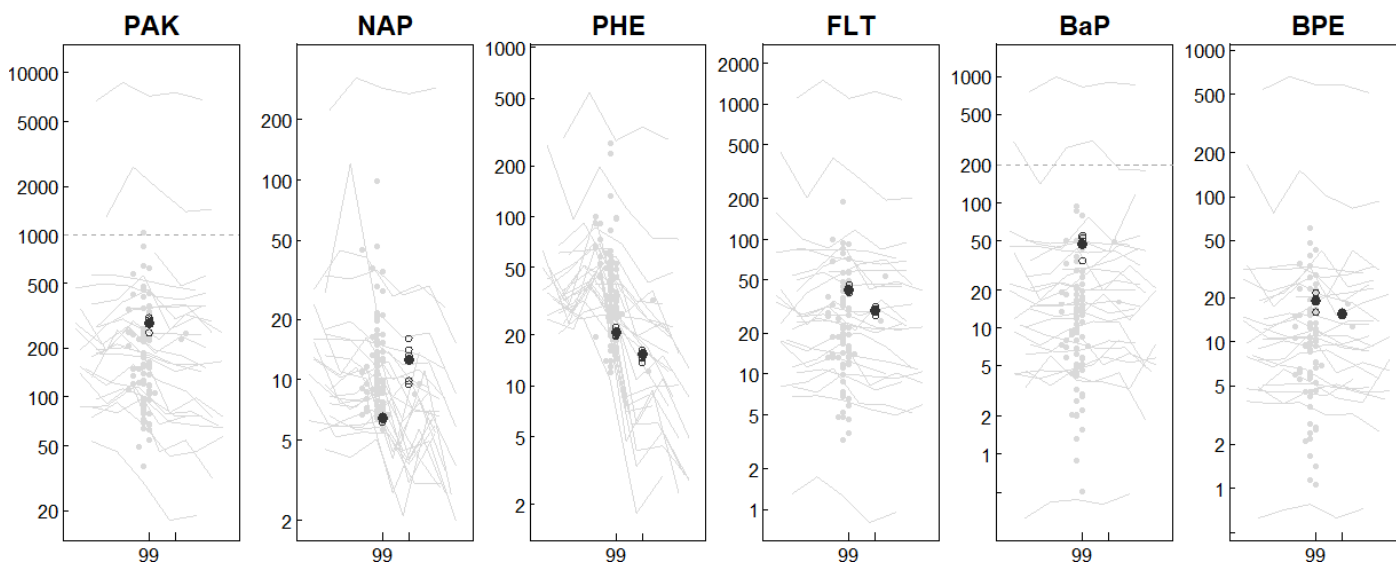
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

13.3.2 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.



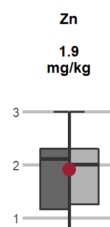
13.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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 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.

13.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



13.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

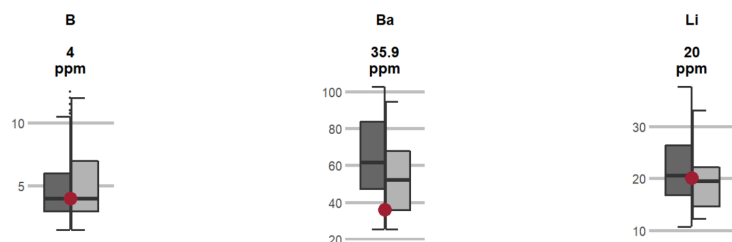


13.4.3 Organische Schadstoffe

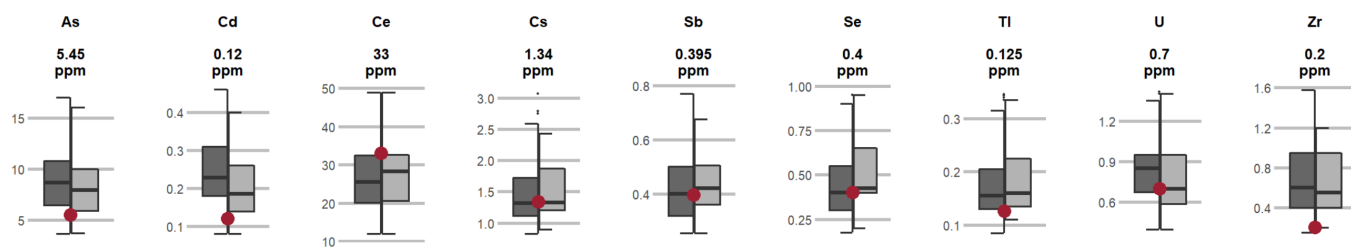


13.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

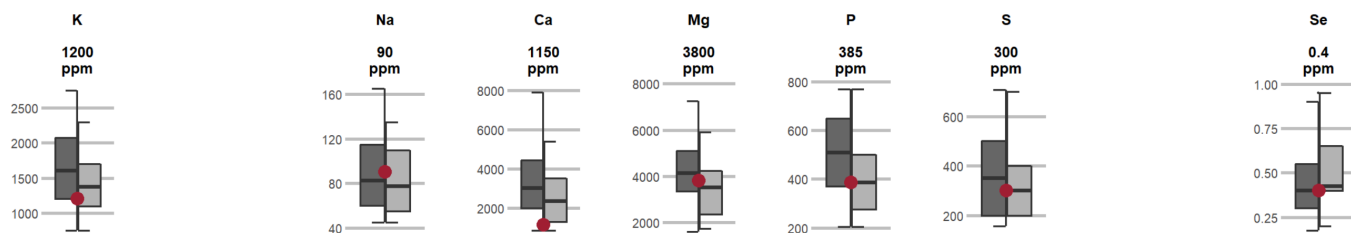
Mikronährstoffe



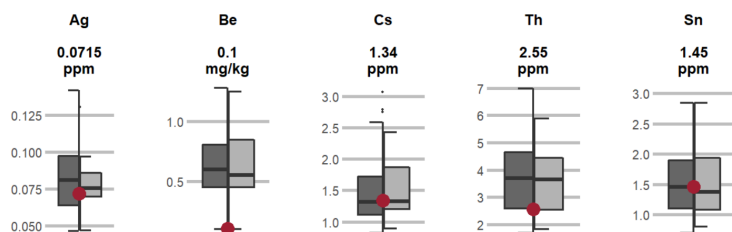
Schwermetalle



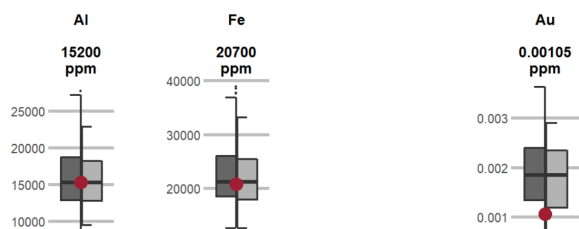
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



14 Laubwald-Standort Nummer 7 (WA_007)

14.1 Standortinformationen

Standort 7			
Kennung	WA_007	Höhe	387 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A3
Kanton	AG	Klimazone	Niederschl. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Schotter, Niederterrassenschotter der Aare	Temperatur - Jahresmittel	9.8 °C
Gestein	Lockergestein blockig/steinig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1051 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1989



14.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

14.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1986	2019	Laubwald

14.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

14.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Parabraunerde

sauer (4.3 - 5.0)

kieshaltig / kiesreich

sandiger Lehm (sL) / Lehm (L)

perkoliert

tiefgründig; 70 - 100 cm

eben (0 - 5 %)

Bodentyp

16

T

1355

17

Untertyp

E3

18

Skelettgehalt

19

2

6

20

Feinerdekorngung

21

5

6

22

Wasserhaushaltsgruppe /

b

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

76

2

24

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	0.0-17.0	Al	Kr 2	5.0/	15/16.0	30/26.0	55/58.0	7	1	0/0.3	6.5/5.2	7.5YR 3/3	Proben 0-5, 5-10 ur	
2	17.0-50.0	BE	Po 3	2.0/	15/21.0	30/24.0	55/55.0	5	5	0/0.0	5.0/4.6	7.5YR 5/4	Proben 20-30 und 3	
3	50.0-100.0	BI	Po 4	1.0/	25/23.0	30/18.0	45/59.0	30	5	0/0.0	4.5/5.0	5YR 4/6	Proben 60-80 und 8	
4	100.0-140.0	C	Ek	0.0/	4/2.0	20/3.0	76/95.0	45	15	5/36.8	8.0/6.5	10YR 4/2	Proben 100-120 un	
Profiltiefe														
57														
140														

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	76
387	keine	A3	WA	SC4/	EE	0	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.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m ³ /ha gem.	Vorrat, m ³ /ha gesch.	Alter (Jahre) gem.	Alter (Jahre) gesch.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit Stufe	Produktionsfähigkeit Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
a	b										

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

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

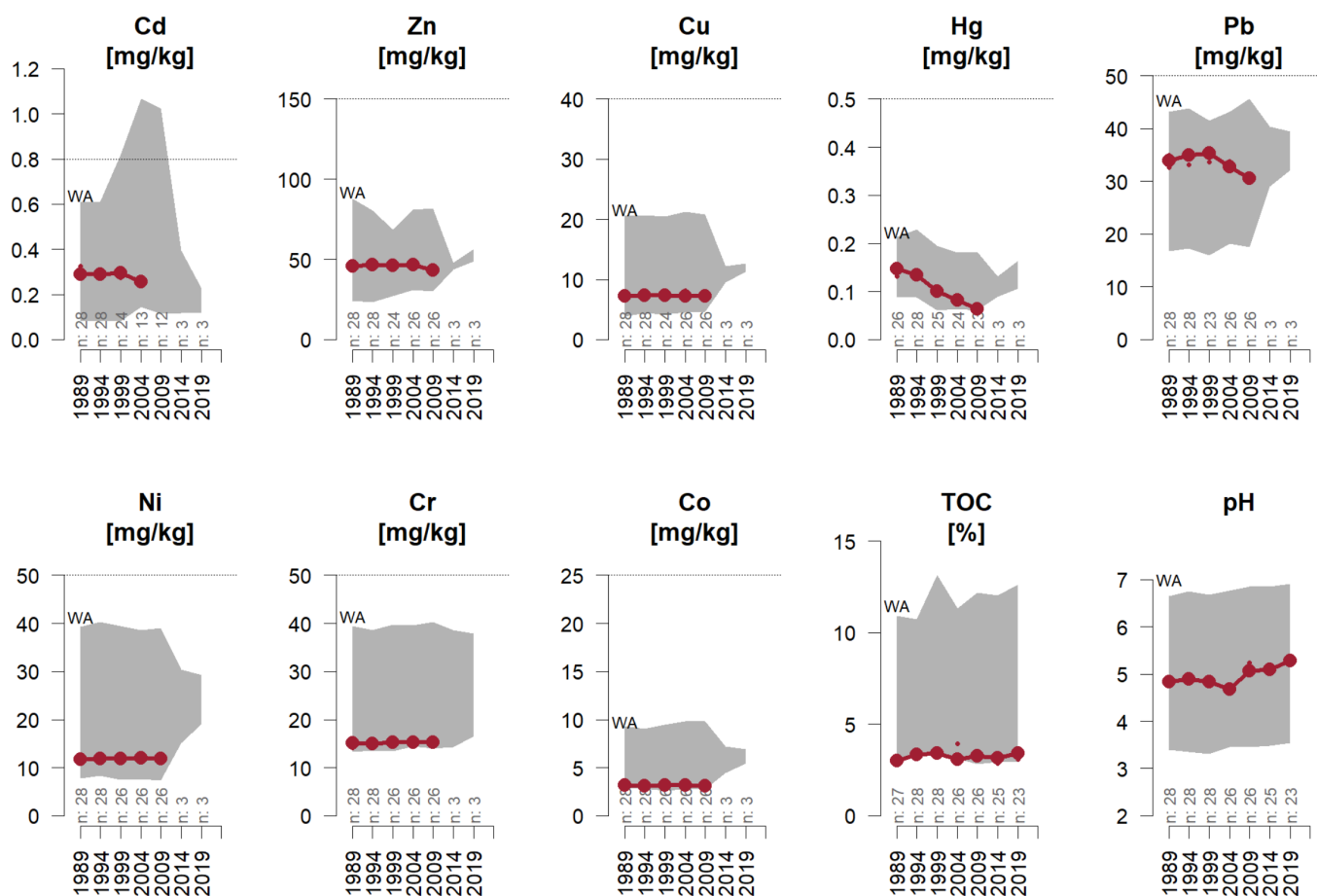
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		4.8	4.9	4.8	4.7	5.1	5.1	5.3
	TOC	%		3.01	3.33	3.42	3.24	3.26	3.1	3.39
Nährstoffe	P	mg/kg		407	418	414	400	379		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.29	0.29	0.29	0.25			
	Cr	mg/kg		15	14.9	15.1	15.3	15.2		
	Cu	mg/kg		7.2	7.3	7.4	7.4	7.2		
	Hg	mg/kg		0.14	0.14	0.1	0.08	0.06		
	Ni	mg/kg		11.8	11.8	11.9	12.1	11.9		
	Pb	mg/kg		33.9	34.6	35.1	32.9	30.4		
	Zn	mg/kg		45.6	46.5	46.7	46.7	43.4		

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

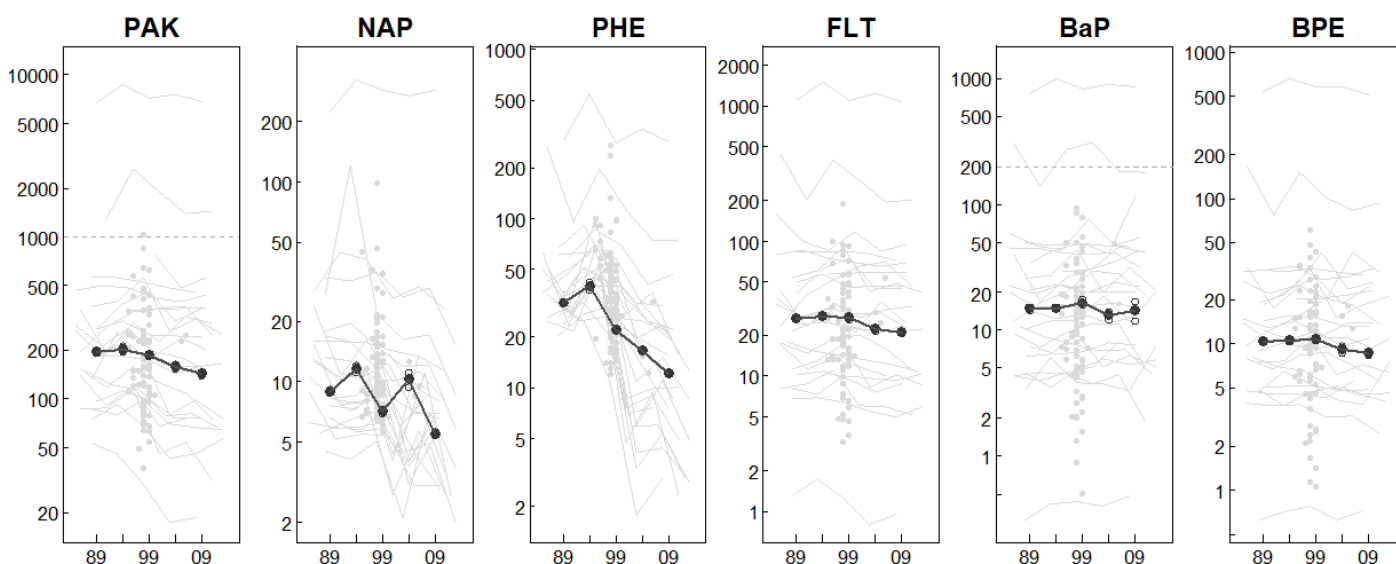
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

14.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

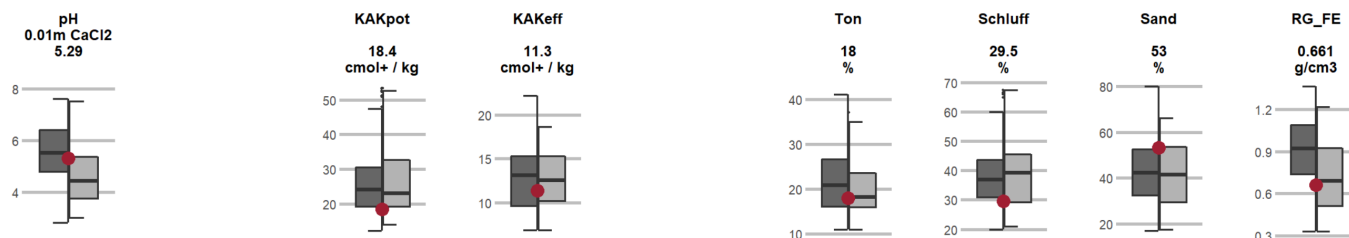
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



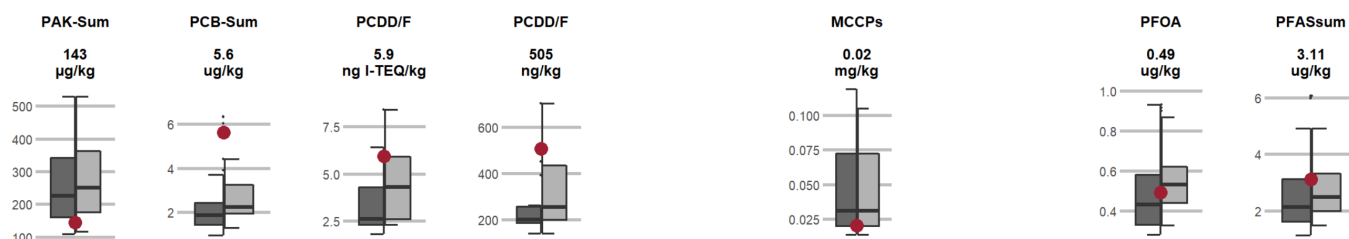
14.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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)

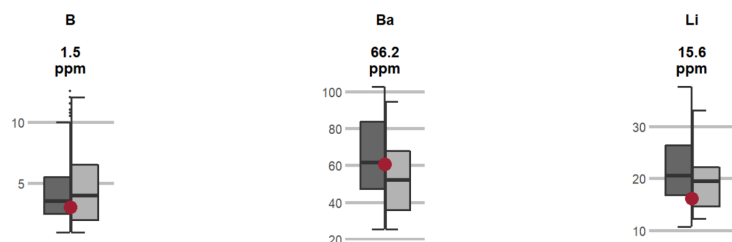


14.4.2 Organische Schadstoffe

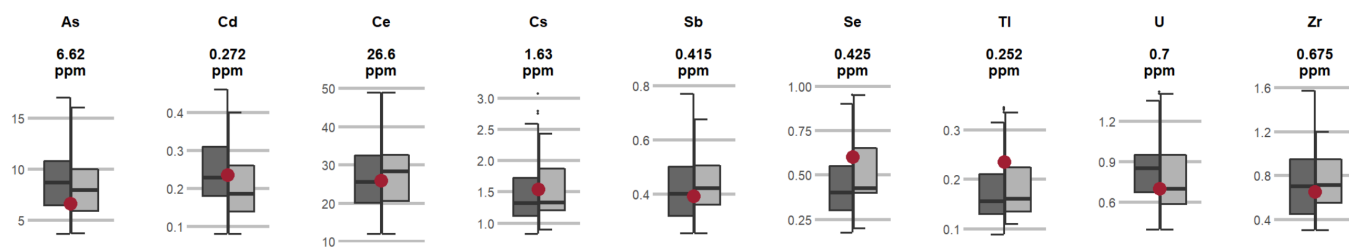


14.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

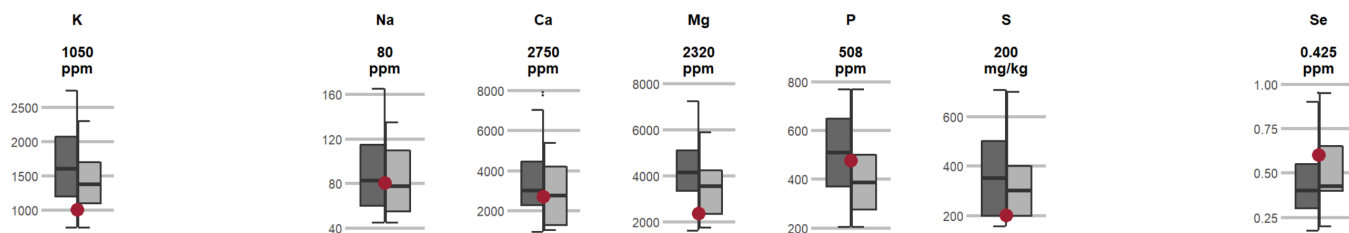
Mikronährstoffe



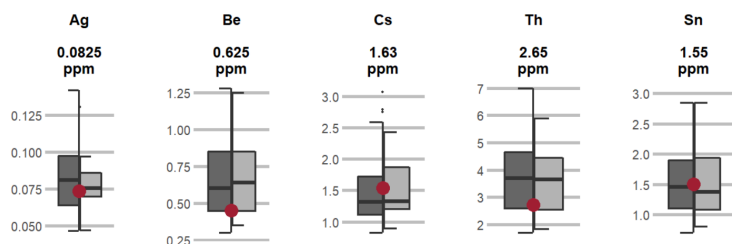
Schwermetalle



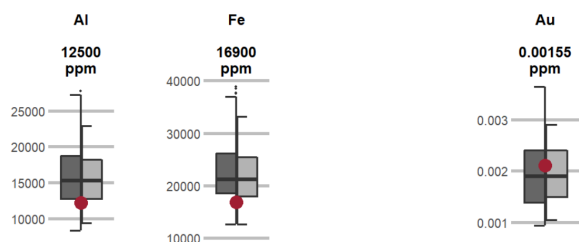
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



15 Laubwald-Standort Nummer 8 (WA_008)

15.1 Standortinformationen

Standort 8			
Kennung	WA_008	Höhe	505 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A2
Kanton	GE	Klimazone	maessig trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Grundmoraene (Rhonegletscher)	Temperatur - Jahresmittel	10.3 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1015 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1989



15.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

15.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1986	2020	Laubwald

15.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

15.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Pseudogley

sehr stark pseudogleyig, kompakt, sauer (4.3 - 5.0)

schwach skeletthaltig /

Lehm (L) / toniger Lehm (tL)

Bodentyp

16

I

4376

17

Untertyp

I4, L3, E3

18

Skelettgehalt

19

1

20

Feinerdekorngung

21

6

7

22

Wasserhaushaltsgruppe /

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

24

Neigung

25

%

Geländeform

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	0.0-4.0	Ab	Kr 2	4.0/	25/	30/	45/	2		0/	5.0/	10YR 5/3	Probe 0-5 cm	
2	4.0-30.0	AEch(g)	Po 3	1.0/	25/24.0	48/51.0	27/31.0	2		0/0.0	5.0/4.5	10YR 6/4	Proben 5-10, 10-20	
3	30.0-82.0	Btgsst (tL)	Pr 4		35/35.0	40/40.0	25/26.0	2		0/0.0	5.0/5.1	10YR 4/3	Proben 30-40, 40-6	
4	82.0-120.0	Btggx (r)	Po 3		25/21.0	50/38.0	25/41.0	2		5/28.6	8.0/7.0	2.5Y 6/2	Proben 80-100 und	
Profiltiefe														
57														
120														

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
505	keine	A2	WA	MG4/	PF	0					

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						

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

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	%	
0-6	Ah		0.873	0.878		4.4		
6-25	AEg		1.168	1.176		4.3		
25-42	Bgg		1.472	1.488		4.5		
42-65	Bx,gg		1.294	1.324		5.4		
65-68	BC		1.108	1.151		7.5		

15.2.3 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		
0-6	Ah	0.3000	12.9				781	200	0.3
6-25	AEg	0.1566	10.2				719	200	0.2
25-42	Bgg	0.1222	6.6				1389	200	0.3
42-65	Bx,gg	0.1140	4.1						
65-68	BC	0.1140	19.1						

15.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-6	Ah	5.5	0.1	0.58	0.25	0.14	0.8	32
6-25	AEg	6.3	0.08	0.73	0.25	0.17	1	38
25-42	Bgg	8.9	0.11	0.53	0.29	0.23	1	48
42-65	Bx,gg							
65-68	BC							

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

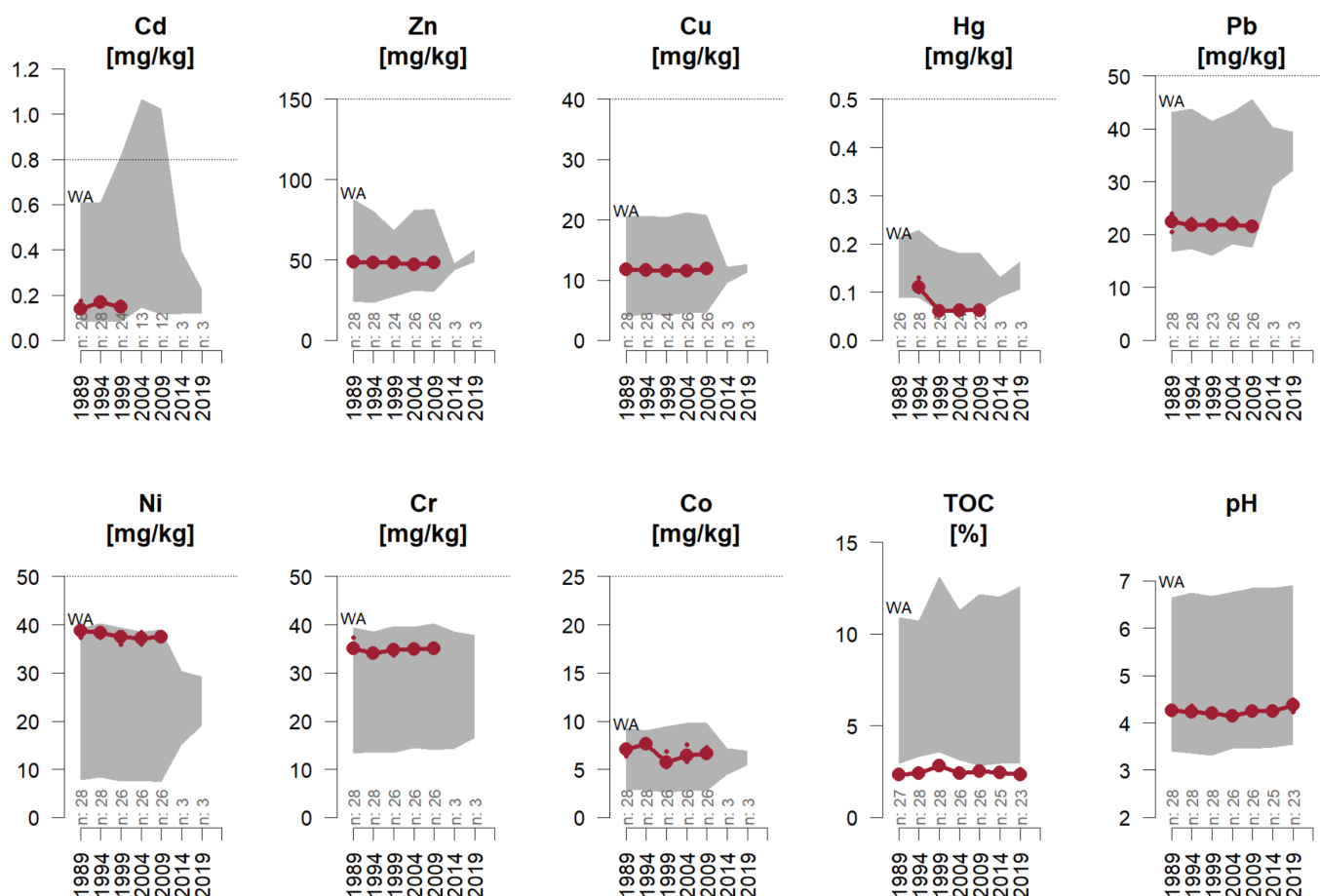
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.4
	TOC	%		2.36	2.44	2.79	2.39	2.51	2.45	2.4
Nährstoffe	P	mg/kg		222	227	235	216	219		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.14	0.17	0.15				
	Cr	mg/kg		35.5	34.1	34.7	34.8	35		
	Cu	mg/kg		11.7	11.5	11.4	11.5	11.8		
	Hg	mg/kg			0.11	0.06	0.06	0.06		
	Ni	mg/kg		38.5	38.2	37.2	37.2	37.6		
	Pb	mg/kg		22.4	22	21.8	22	21.4		
	Zn	mg/kg		48.3	48.3	48.2	47.4	48.1		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

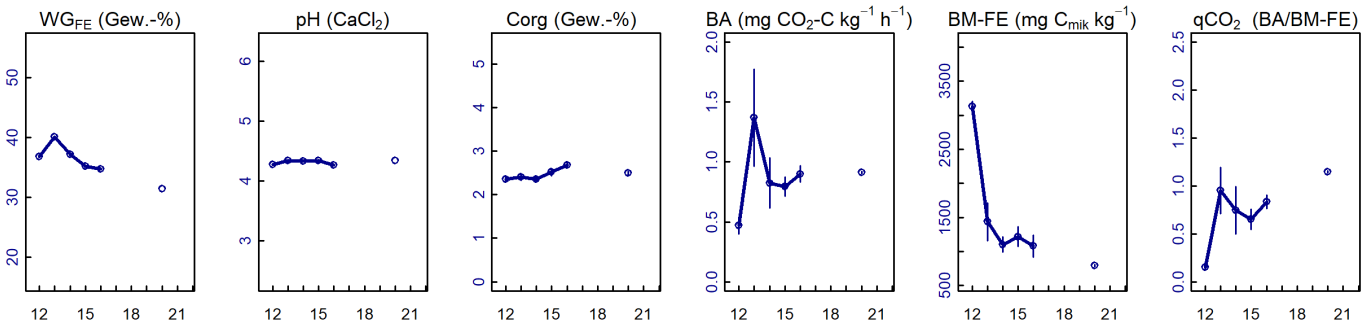
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

15.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

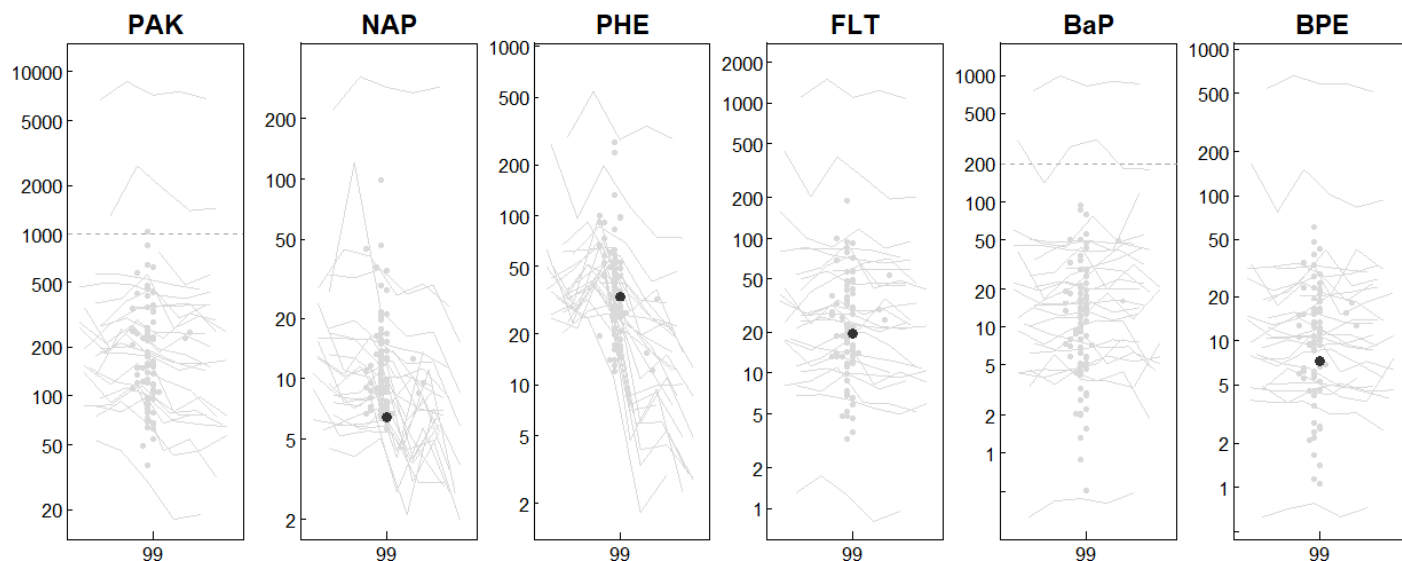


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	4.3	4.3	4.3	4.4	4.3	4.3
	TOC	%	2.36	2.4	2.36	2.52	2.68	2.5
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	0.47	1.37	0.82	0.8	0.9	0.91
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	3132	1436	1103	1218	1080	795
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						110
	DNA_M	µg/g	46.5	36.1	37.1	44.4	40.1	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

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.



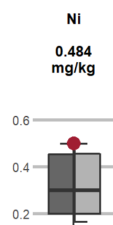
15.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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 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.

15.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



15.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

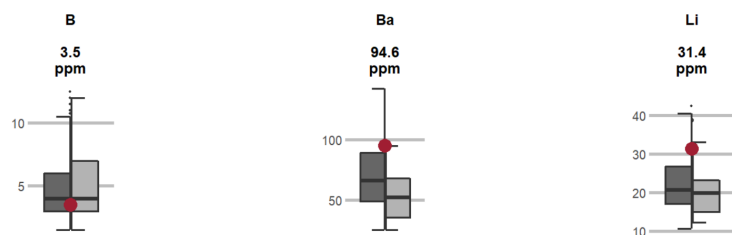


15.4.3 Organische Schadstoffe

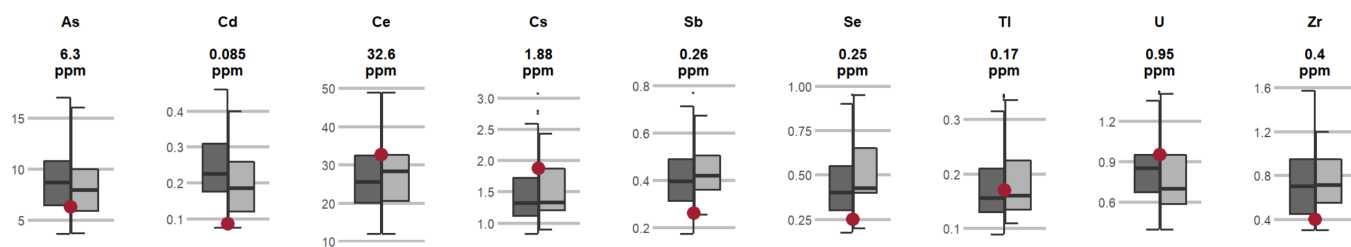


15.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

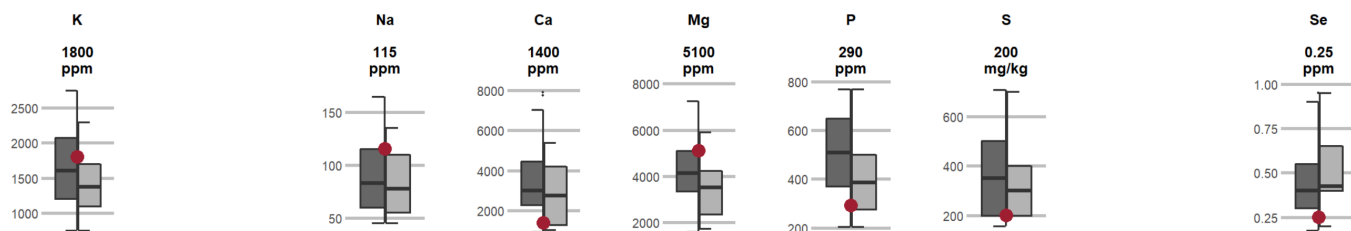
Mikronährstoffe



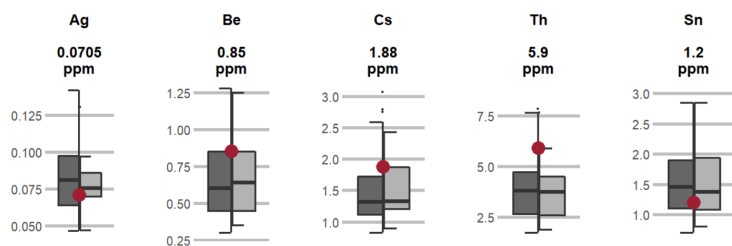
Schwermetalle



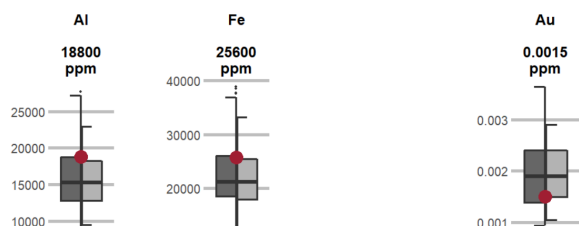
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



16 Mischwald-Standort Nummer 9 (WA_009)

16.1 Standortinformationen

Standort 9			
Kennung	WA_009	Höhe	850 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	D1-4
Kanton	VD	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / sehr kuehl - kuehl
Geologie	Obere Meeresmolasse mit schwachem Moraeneeinfluss	Temperatur - Jahresmit- tel	8.14 °C
Gestein	Sandstein [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahres- mittel	1180 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



16.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

16.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1987	2019	Mischwald

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			Saure Braunerde			Bodentyp		16 E		1351		17															
			modrighumos, stark sauer (3.3 - 4.2)			Untertyp		MF, E4		18																	
			skelettfrei, skelettarm /			Skelettgehalt		19 0		20																	
			sandiger Lehm (sL) / lehmiger Sand (IS)			Feinerdekörnung		21 5 3		22																	
			perkollert			Wasserhaushaltsgruppe /		a		23																	
			sehr tiefgründig; 100 - 150 cm			Pflanzennutzbare Gründigkeit		cm 107 1		24																	
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]			konvex (0 - 15 %)			Neigung		25 12 %		Geländeform		g 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 Bemer- kungen			
Nr.		Tiefe		Bezeichnung																							
1		-3.0-0.0		0				90.0/										0/		4.5/							
2		0.0-6.0		Kr 1		25.0/		15/		30/		55/		0		0		0/0.0		4.5/3.6		10YR 2/1		Probe 0-5 cm			
3		6.0-18.0		Kr 2		5.0/		15/		30/		55/		0		0		0/		4.0/		10YR 4/3		Proben 5-10 cm un			
4		18.0-90.0		Po 4		2.0/		7/12.0		20/23.0		73/63.0		0		0		0/0.0		4.5/4.0		10YR 5/4		Proben 20-40, 40-6			
5		90.0-160.0		Po 4		0.5/		7/		20/		73/		0		0		0/0.0		4.5/4.0		10YR 5/4					
6		160.0-190.0		Ek, Ko		3/		10/		87/		0		0		0/		5.0/		10YR 5/4		Probe 180-200 cm					
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							
851		SW		D1-4		WA		SS/		KR		1															
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																											
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		empfohlene		Düngereinsatz fest		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																									

16.2.2 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	%	
0-12	O/Ah		0.785	0.798		3.9		
12-21	AB		1.375	1.411		4.0		
21-66	Bw		1.347	1.352		4.0		
66-76	BC		1.463	1.483		4.1		

16.2.3 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		
0-12	O/Ah	0.3234	16.2				457	200	0.2
12-21	AB	0.1197	10.4				447	200	0.1
21-66	Bw	0.1140	4.3				584	200	0.1
66-76	BC	0.1140	1.9						

16.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-12	O/Ah	3.6	0.07	0.5	0.31	0.11	0.4	18
12-21	AB	3.4	0.03	0.54	0.21	0.11	0.4	19
21-66	Bw	3.3	0.04	0.26	0.13	0.11	0.5	21
66-76	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

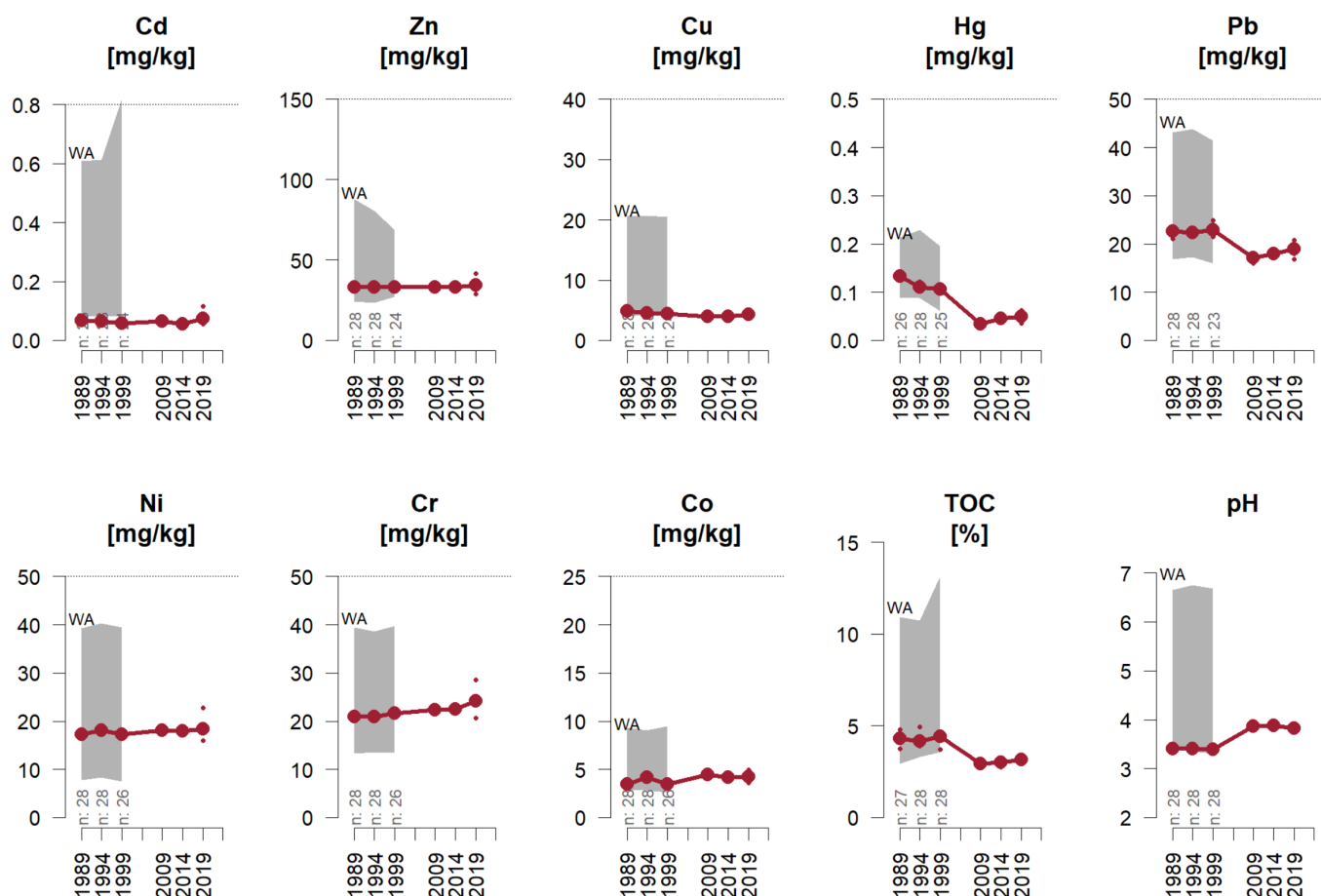
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		3.4	3.4	3.4	3.9	3.9	3.8
	TOC	%		4.28	4.3	4.27	2.93	2.96	3.15
Nährstoffe	P	mg/kg		270	273	290	235	228	233
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.06	0.07	0.06	0.1	0.1	0.1
	Cr	mg/kg		21	21	21.5	22.3	22.5	24.4
	Cu	mg/kg		4.8	4.5	4.4	3.9	3.9	4.3
	Hg	mg/kg		0.13	0.11	0.11	0.04	0.04	0.05
	Ni	mg/kg		17.4	18.1	17.2	18.1	18.1	18.8
	Pb	mg/kg		22.5	22.4	23	17	18	18.9
	Zn	mg/kg		32.8	33	32.8	33.4	33.1	34.9

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

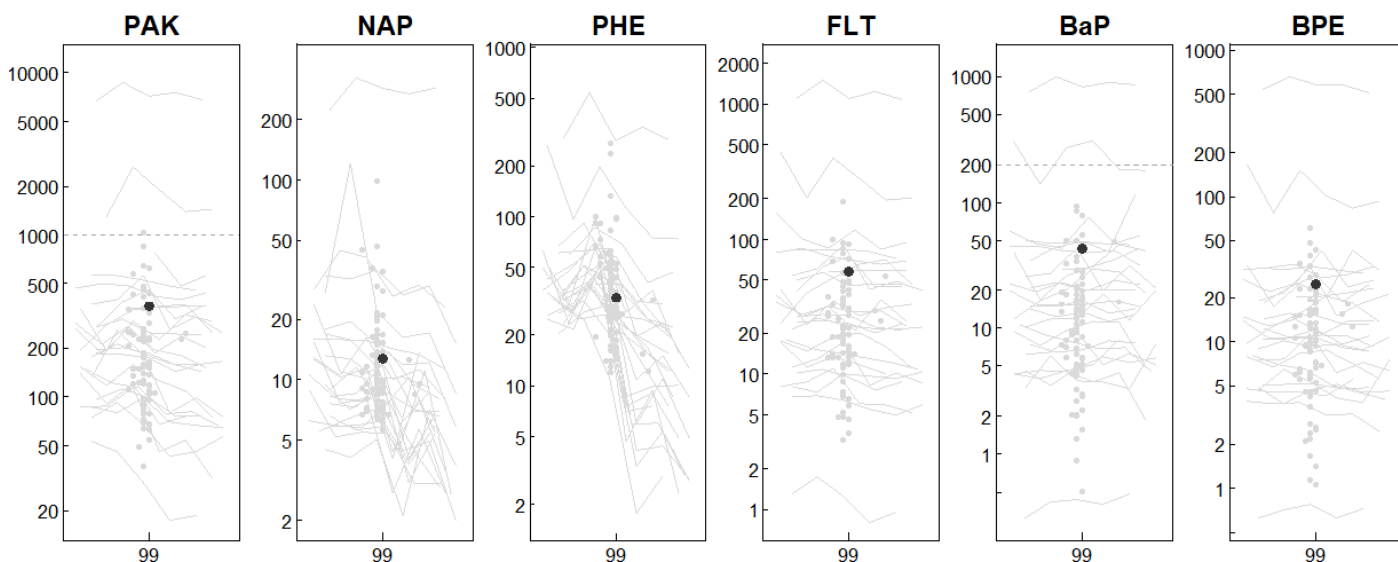
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

16.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

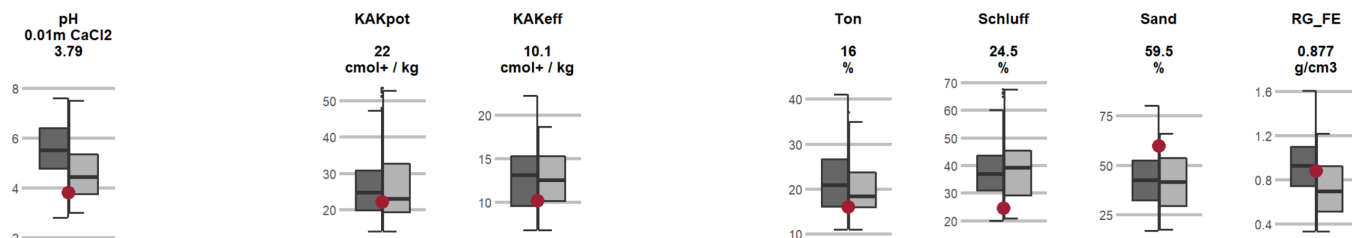
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt 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 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.

16.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



16.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

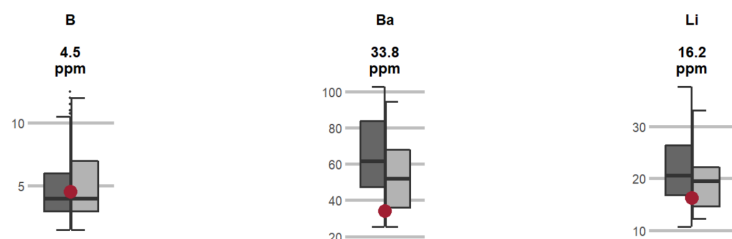


16.4.3 Organische Schadstoffe

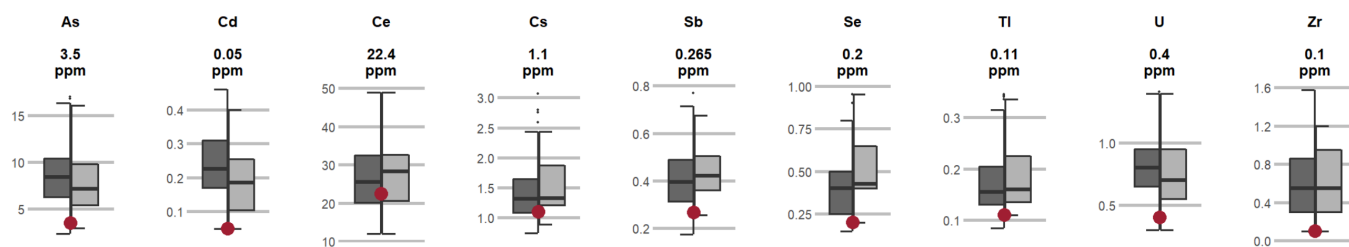


16.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

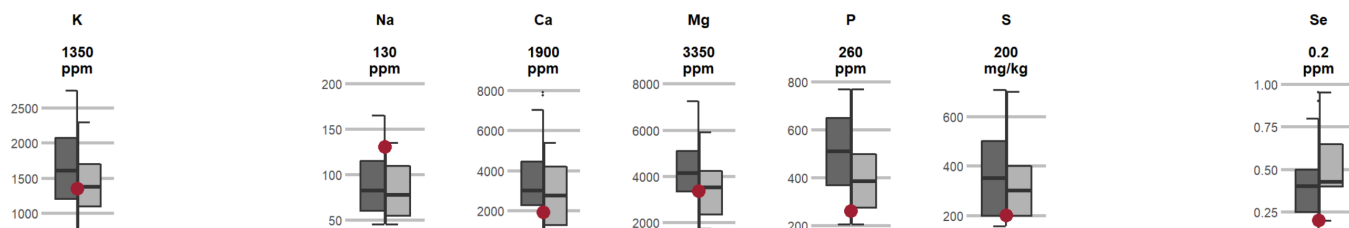
Mikronährstoffe



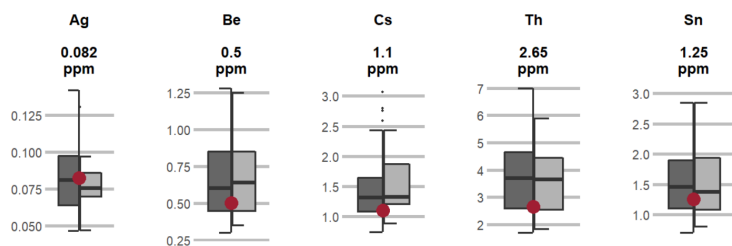
Schwermetalle



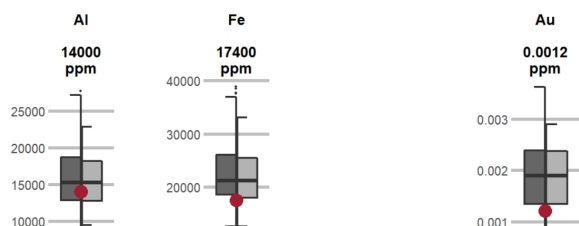
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



17 Laubwald-Standort Nummer 10 (WA_010)

17.1 Standortinformationen

Standort 10			
Kennung	WA_010	Höhe	576 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	B3
Kanton	FR	Klimazone	Niederschl. ausgeglichen / ziemlich kuehl - mild
Geologie	Molassesandstein (OSM), schwach moraeneueberpraegt	Temperatur - Jahresmittel	9.34 °C
Gestein	Lockergestein sandig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1038 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



17.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

17.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1987	2020	Laubwald

17.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

17.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Saure Braunerde

locker, diffus, stark sauer (3.3 - 4.2)

skelettfrei, skelettarm /

sandiger Lehm (sL) / lehmiger Sand (IS)

perkoliert

tiefgründig; 70 - 100 cm

konvex (0 - 15 %)

Bodentyp

Untertyp

Skelettgehalt

Feinerdekorng

Wasserhaushaltsgruppe /

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

Neigung

16 E

L1, HD, E4

19 0

21 5 3

b

75 2

25 15 %

1351

17

18

20

22

23

24

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
1	-2.0-0.0	0												
2	0.0-8.0	OL ₀	Kr 1	20.0/	15/12.0	30/21.0	55/67.0	1	1	0/0.0	4.8/3.8	7.5YR 2/2	Probe 0-5 cm	
3	8.0-24.0	AL ₁ (entf.) AB _w	Kr 2	3.0/	15/19.0	30/21.0	55/60.0	1	1	0/0.0	5.0/4.3	7.5YR 4/4	Probe 10-20 cm	
4	24.0-70.0	B _w	Po 3	0.5/	7/10.0	20/19.0	73/71.0	2	3	0/0.0	5.2/4.3	10YR 5/4	Proben 20-40, 40-6	
5	70.0-130.0	OL ₂	Ko		3/3.0	10/3.0	87/94.0	0	0	0/0.0	5.2/4.5	2.5Y 5/4	Probe 100-120 cm	
Profiltiefe														
57														
130														

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	76
580	SE	B3	WA	SS/	KR	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							

17.2.2 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	%	
0-12	O/Ah		0.605	0.606		4.1	14.78	23.69
12-24	AB		0.947	0.957		4.3	15.82	21.64
24-52	Bw		1.150	1.162		4.4	12.51	21.49
52-75	Bfe		1.274	1.286		4.2	13.36	22.80
75-77	BC		1.150	1.158		4.3	4.21	8.33

17.2.3 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		
0-12	O/Ah	0.3175	16.9						
12-24	AB	0.0810	19.2						
24-52	Bw	0.0303	18.0						
52-75	Bfe	0.0202	12.0						
75-77	BC	0.0101	15.0						

17.2.4 Schwermetalle

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

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

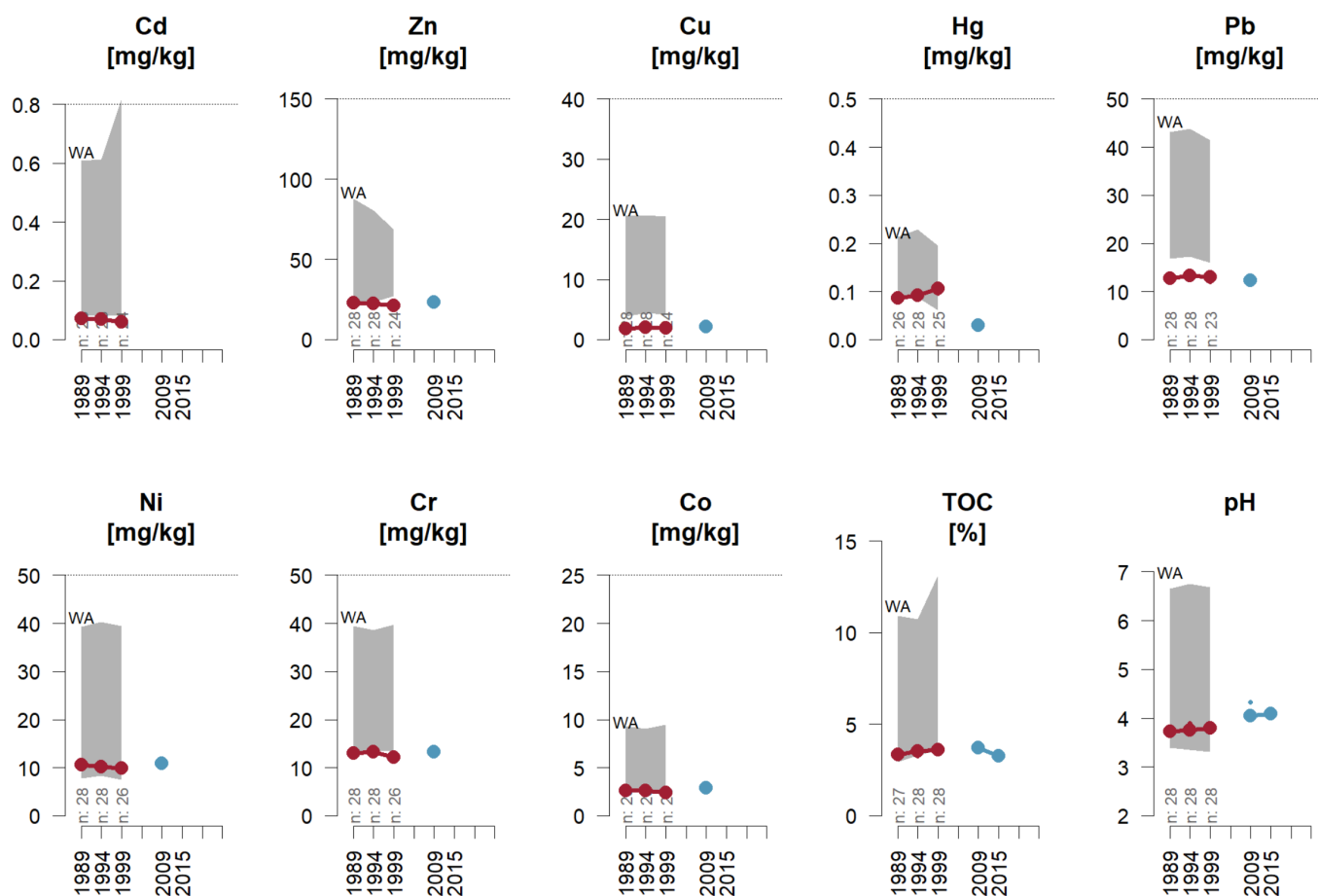
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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 1989	2 1994	3 1999	5 2009	6 2015	7 2020
Kennzahlen	pH	pH		3.7	3.8	3.8	4.1	4.1	4.2
	TOC	%		3.32	3.5	3.66	3.7	3.27	
Nährstoffe	P	mg/kg		314	336	310	256		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.07	0.07	0.06			
	Cr	mg/kg		13.2	13.2	12.2	13.3		
	Cu	mg/kg		1.8	2	2	2.4		
	Hg	mg/kg		0.08	0.1	0.11	0.03		
	Ni	mg/kg		10.7	10	9.9	10.8		
	Pb	mg/kg		12.8	13.3	12.8	12.2		
	Zn	mg/kg		23	22.4	21.3	23.4		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

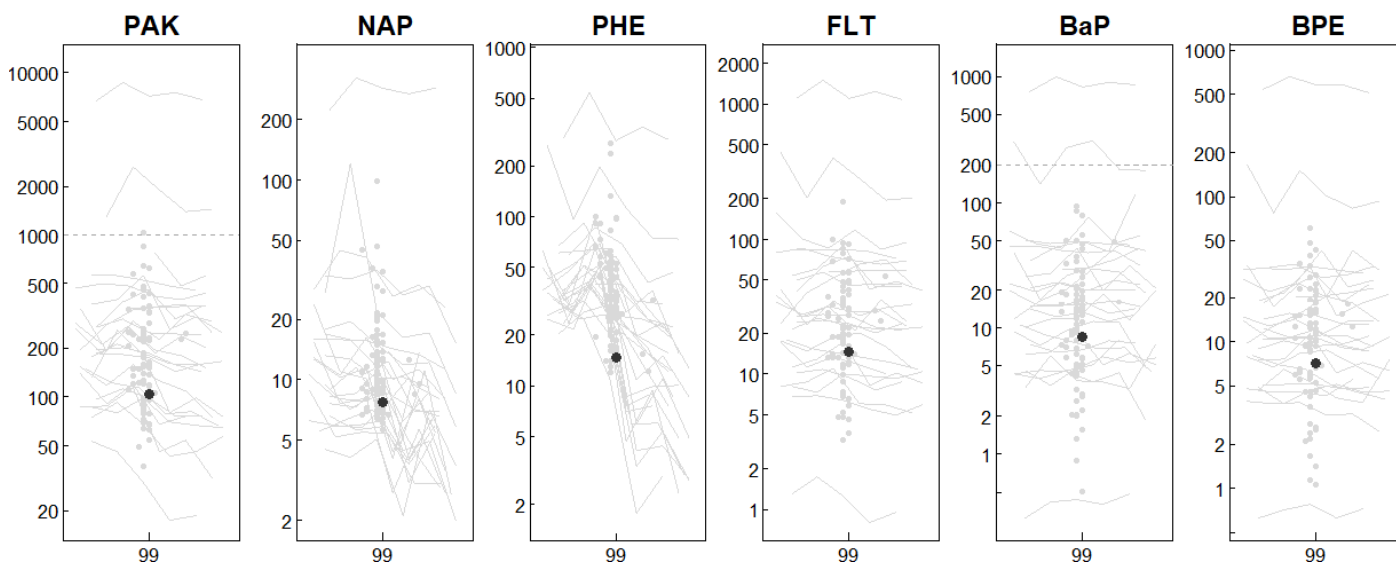
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

17.3.2 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



18 Laubwald-Standort Nummer 11 (WA_011)

18.1 Standortinformationen

Standort 11			
Kennung	WA_011	Höhe	621 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	C1-4
Kanton	VD	Klimazone	sehr trocken - maessig feucht / kuehl
Geologie	Wuermmoraene, Rhonegletscher	Temperatur - Jahresmittel	9.2 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1154 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1989



18.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

18.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1987	2019	Laubwald

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

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

Parabraunerde

sauer (4.3 - 5.0)

schwach skeletthaltig / kieshaltig

sandiger Lehm (sL) / Lehm (L)

perkoliert

mässig tiefgründig; 50 - 70 cm

eben (0 - 5 %)

Bodentyp

16

T

1355

17

Untertyp

E3

18

Skelettgehalt

19

1

2

20

Feinerdekorng

21

5

6

22

Wasserhaushaltsgruppe /

c

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

59

3

24

Neigung

25

4

%

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	0.0-3.0		Kr 1	20.0/	15/	30/	55/	1	0	0/	4.8/	7.5YR 2/3	Probe 0-5 cm	
2	3.0-12.0		Kr 2	3.0/	15/	30/	55/	3	0	0/	5.0/4.2	7.5YR 6/4	Probe 5-10 cm	
3	12.0-40.0		Po 3	1.0/	15/	30/	55/	10	2	0/	5.0/4.2	10YR 5/6	Proben 10-20, 20-4	
4	40.0-60.0		Po 4, Po 3	0.5/	25/	30/	45/	7	1	1/	4.8/6.2	5YR 5/6	Probe 40-60 cm	
5	60.0-75.0		Ek	0.2/	3/	10/	87/	25	10	5/	7.6/	10YR 5/6	Probe 60-80 cm	
6	75.0-100.0		Ek		7/	20/	73/	20	30	5/	7.6/6.6	10YR 6/5	Probe 80-100 cm	
Profiltiefe														
57														
100														

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
622	E	C1-4	WA	MO4/	HT	0					

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										

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	%	
0-11	A/Oh		0.487	0.509		3.8		
11-31	AE		0.559	0.585		4.0		
31-46	Bw		0.631	0.697		4.0		
46-58	It		0.603	0.614		6.3		
58-61	BC		0.573	0.746		7.0		

18.2.3 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		
0-11	A/Oh	0.2156	18.2				370	200	0.1
11-31	AE	0.1140	13.9				384	200	0.1
31-46	Bw	0.1832	21.2				346	200	0.1
46-58	It	0.1140	5.4						
58-61	BC	0.1140							

18.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-11	A/Oh	6	0.05	0.59	0.29	0.15	0.5	24
11-31	AE	6.5	0.05	0.82	0.24	0.15	0.6	25
31-46	Bw	7.6	0.06	0.55	0.21	0.16	0.6	29
46-58	It							
58-61	BC							

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

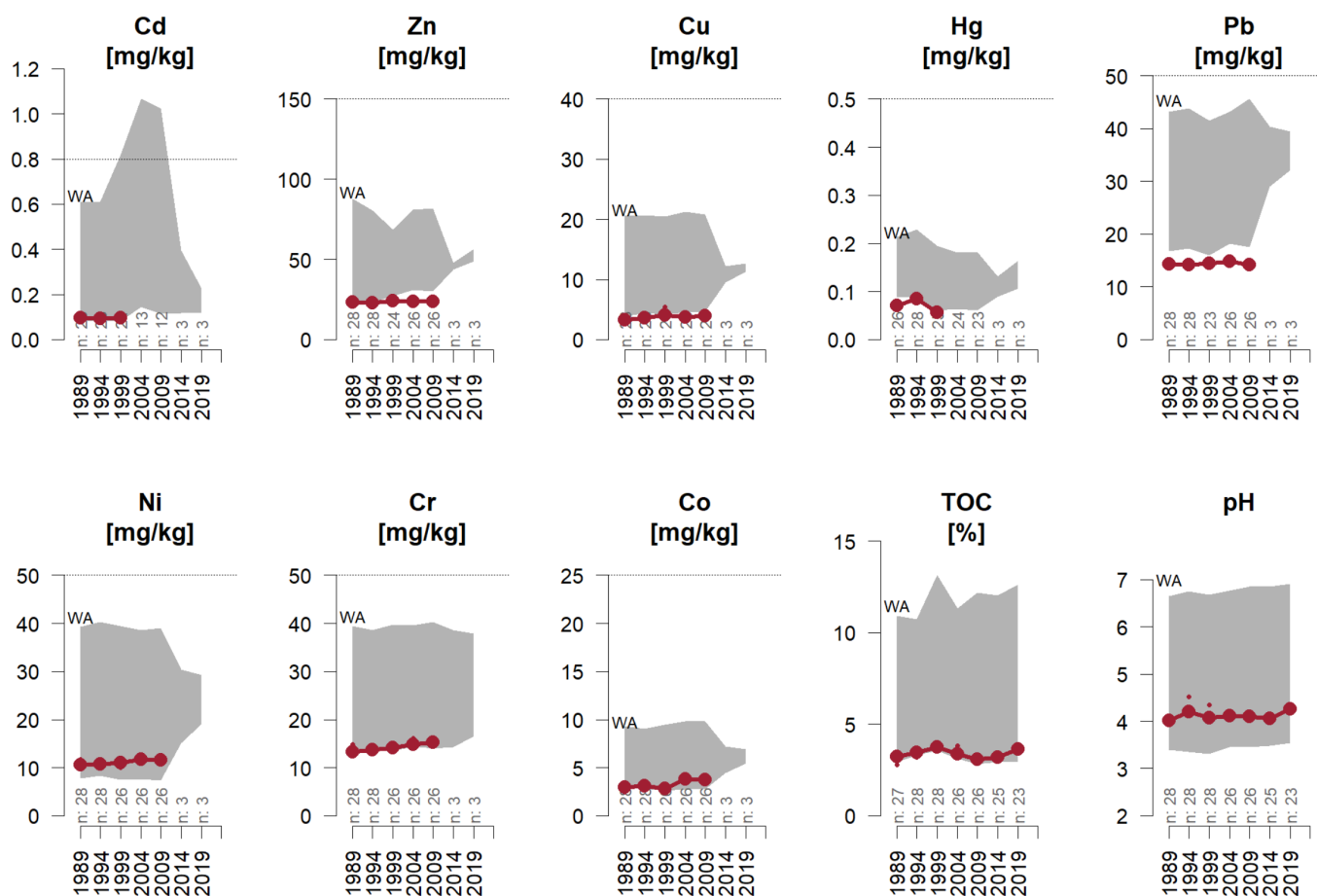
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(a)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	4.3	4.1	4.1	4.1	4	4.2
	TOC	%		3.16	3.42	3.72	3.48	3.09	3.17	3.68
Nährstoffe	P	mg/kg		163	178	202	194	183		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.09	0.1	0.1				
	Cr	mg/kg		13.7	13.7	14.2	15.2	15.2		
	Cu	mg/kg		3.4	3.5	4.4	3.7	3.9		
	Hg	mg/kg		0.07	0.08	0.06				
	Ni	mg/kg		10.8	10.7	11.1	11.8	11.5		
	Pb	mg/kg		14.3	14.3	14.4	14.8	14.2		
	Zn	mg/kg		23.3	23.3	24.1	23.9	23.6		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

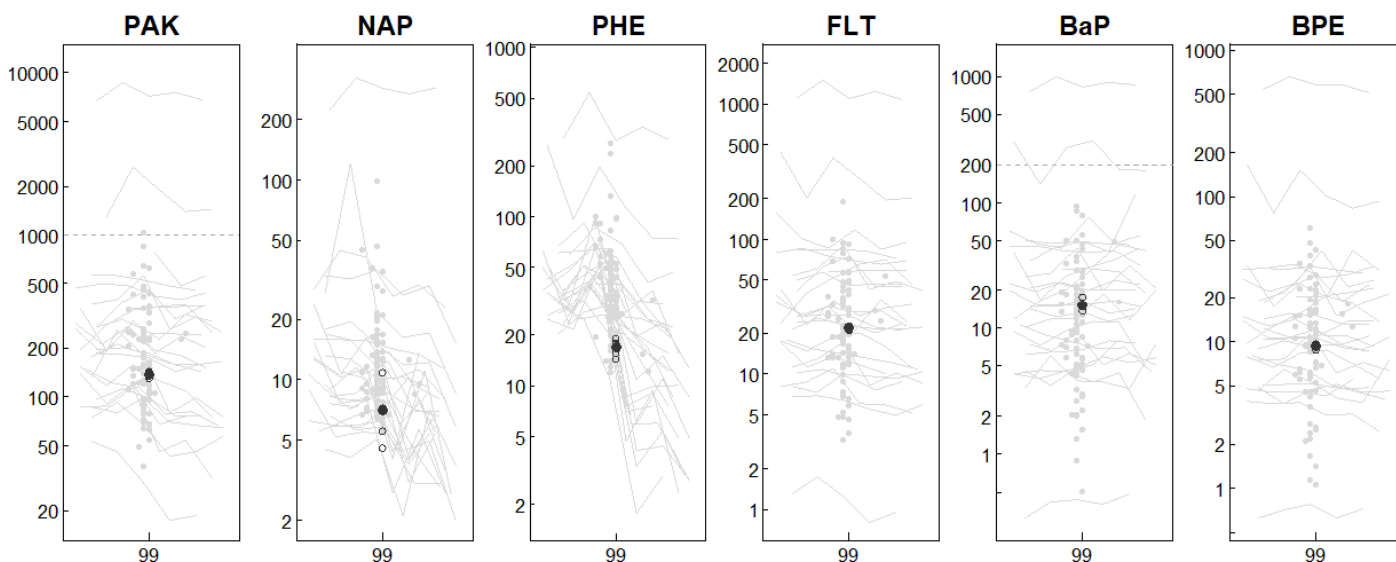
pH: pH-Wert

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.



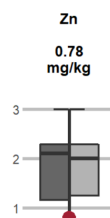
18.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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 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.

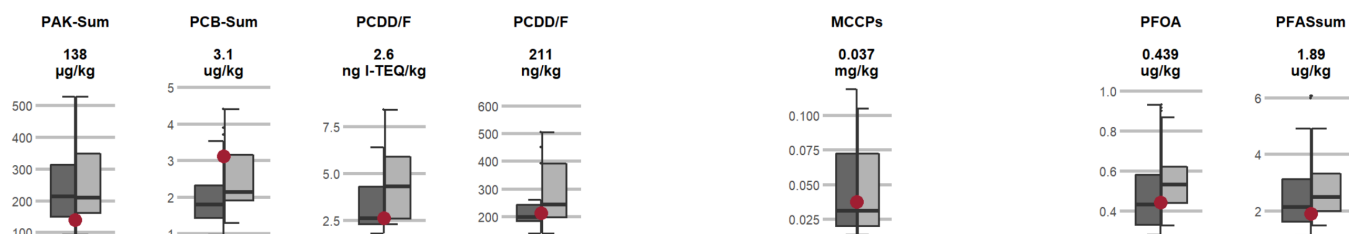
18.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



18.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

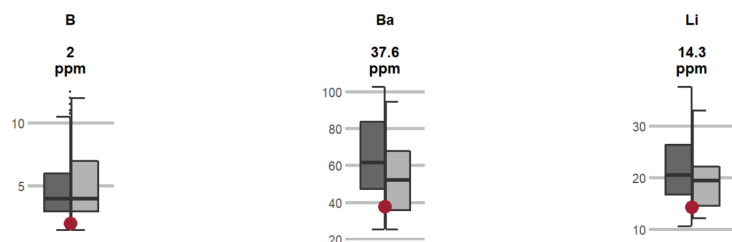


18.4.3 Organische Schadstoffe

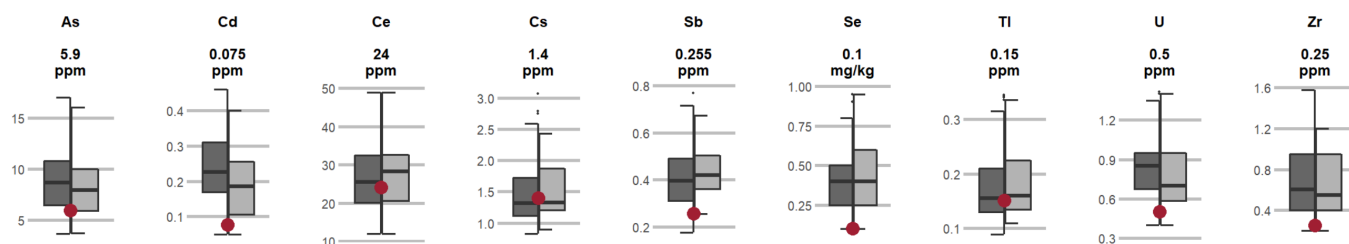


18.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

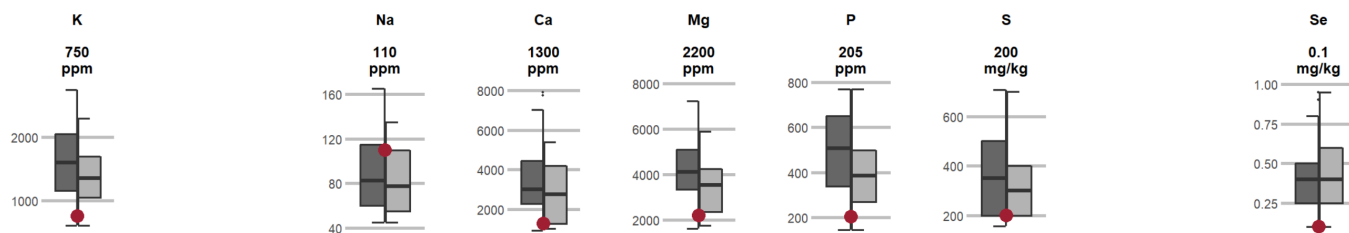
Mikronährstoffe



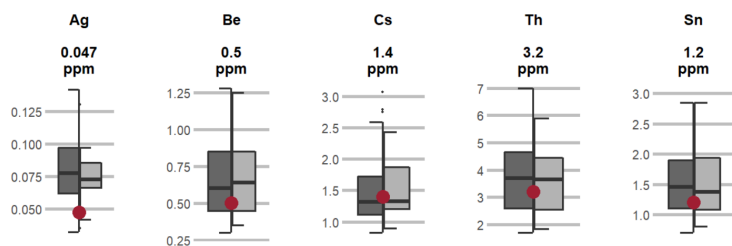
Schwermetalle



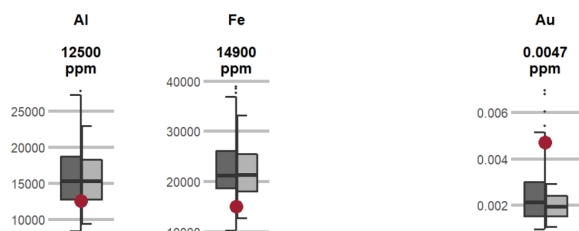
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



19 Nadelwald-Standort Nummer 12 (WA_012)

19.1 Standortinformationen

Standort 12			
Kennung	WA_012	Höhe	1178 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	E4-6
Kanton	SZ	Klimazone	maessig feucht - unausgeglichen/zieml.rauh-s.kuehl
Geologie	Waegitaler Flysch (Mergel und Tonschiefer)	Temperatur - Jahresmittel	6.13 °C
Gestein	Mergel [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	2081 mm
Neigung	maessig geneigt (16 - 25%)	Erste Erhebung	1989



19.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

19.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1987	2020	Nadelwald

19.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

19.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Fahlgley

anmoorig, stark gleyig, teilw. entkarbonatet, stark grundnass

skelettfrei, skelettarm /

toniger Lehm (tL) /

grund-, hangwassergeprägt (hydromorph fremdnass)

ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm

konkav (0 - 25 %)

Bodentyp

16

G

6386

17

Untertyp

OM, G4, KE, R3

18

Skelettgehalt

19

0

20

Feinerdekorngung

21

7

22

Wasserhaushaltsgruppe /

x

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

36

4

24

Neigung

25

25

%

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	0.0-8.0		Kr 2	15.0/	35/	40/	25/	1	1	1/0.0	6.5/5.1	10YR 3/2	Proben 0-5 und 5-1	
2	8.0-15.0		Po 3	8.0/	35/	40/	25/	1	1	3/	7.0/	10YR 3/3	Probe 10-20 cm	
3	15.0-50.0		Ko	1.0/	35/38.0	40/47.0	25/15.0	1	1	4/0.0	7.2/5.6	10YR 5/6, 5Y 5/1	Probe 20-40 cm	
4	50.0-90.0		Ko	0.5/	35/34.0	40/34.0	25/32.0	1	1	4/19.0	7.2/6.6	10YR 5/6, 5Y 5/1	Probe 60-90 cm	
5	90.0-110.0		Ko		35/37.0	40/50.0	25/13.0	1	1	5/7.6	7.5/6.5	5Y 5/1	Probe 100-110 cm	
Profiltiefe														
57														
110														

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	76
1180	W	E4-6	WA	ME/TS	HH	2				

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						

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

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	%	
0-18	Aa		0.136	0.136		5.2	53.21	41.99
18-32	ABgg		0.244	0.245		5.5	45.05	48.09
32-46	Bgg		0.521	0.526		6.8	38.52	49.56
46-74	Cr		0.488	0.504		7.1	31.77	50.80

19.2.3 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		
0-18	Aa	1.0209	17.6				475	1100	0.8
18-32	ABgg	0.4985	16.1				292	500	0.8
32-46	Bgg	0.1890	15.4				290	700	0.5
46-74	Cr	0.1280	11.9						

19.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-18	Aa	11.3	0.63	0.66	0.55	0.16	0.3	39
18-32	ABgg	11.9	0.2	0.48	0.24	0.16	0.4	47
32-46	Bgg	8.1	0.15	0.38	0.2	0.13	0.4	43
46-74	Cr							

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

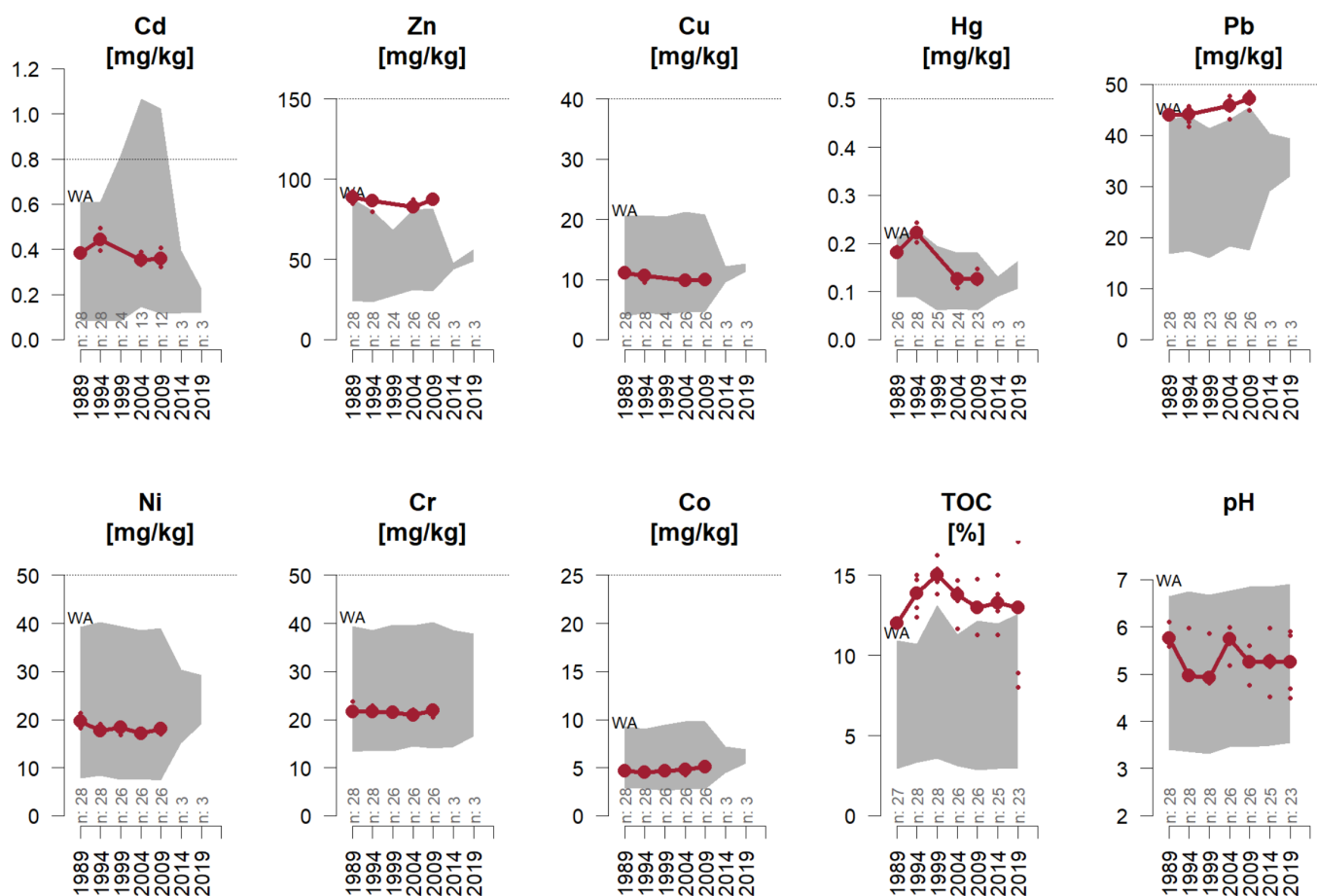
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		5.8	5.2	5.2	5.7	5.2	5.3	5.2
	TOC	%		12.01	13.79	15.02	13.49	13	13.23	12.83
Nährstoffe	P	mg/kg		470	519	546	476	475		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.38	0.44	0.45	0.36	0.36		
	Cr	mg/kg		22	21.9	21.7	21.1	21.6		
	Cu	mg/kg		11.2	10.4	11.4	9.8	10.1		
	Hg	mg/kg		0.18	0.22	0.16	0.12	0.13		
	Ni	mg/kg		19.8	18	18.1	17.1	18		
	Pb	mg/kg		44	43.9	51.2	45.7	46.9		
	Zn	mg/kg		88.6	85.3	92.5	83.8	87		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

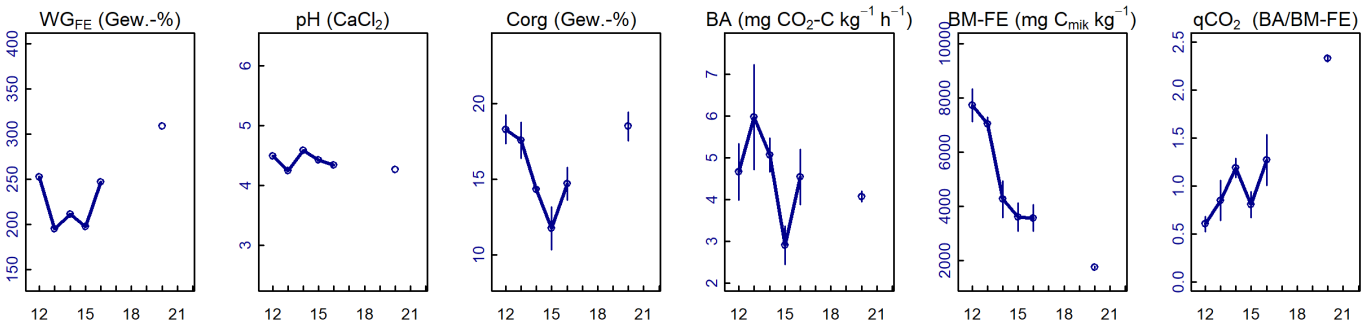
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

19.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

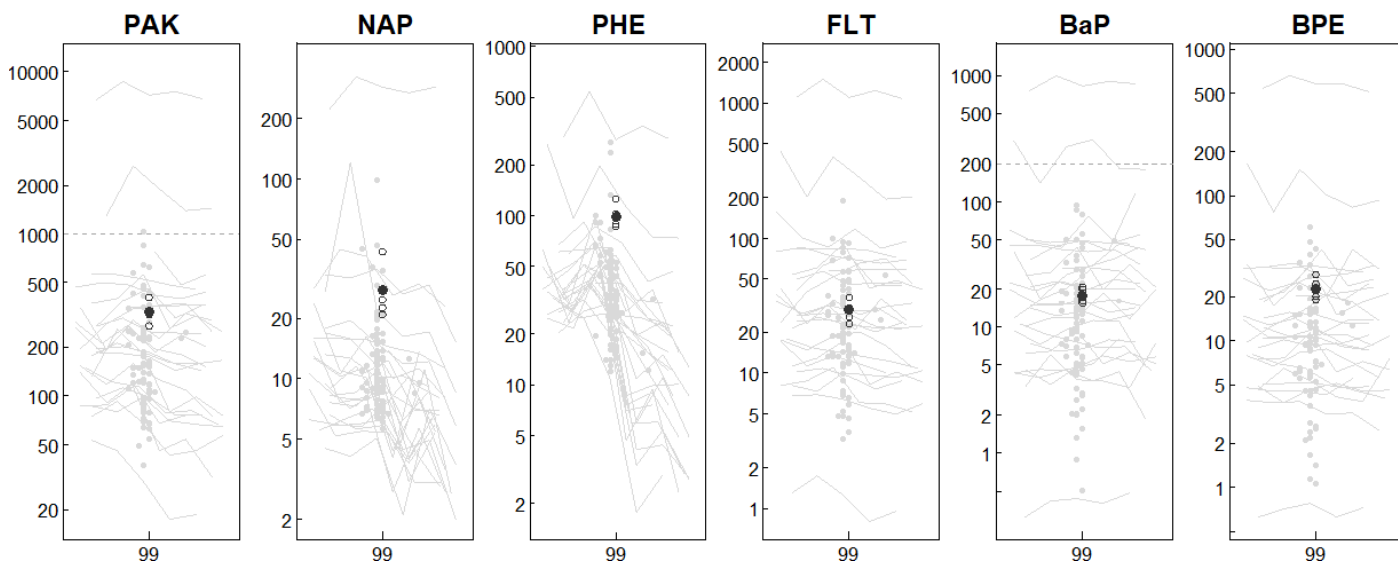


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	4.5	4.3	4.6	4.4	4.3	4.3
	TOC	%	18.3	17.56	14.34	11.77	14.7	18.49
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	4.66	5.97	5.06	2.89	4.54	4.07
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	7727	7038	4268	3599	3572	1744
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						193
	DNA_M	µg/g	115.7	126.9	84.4	115.3	80.5	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

19.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

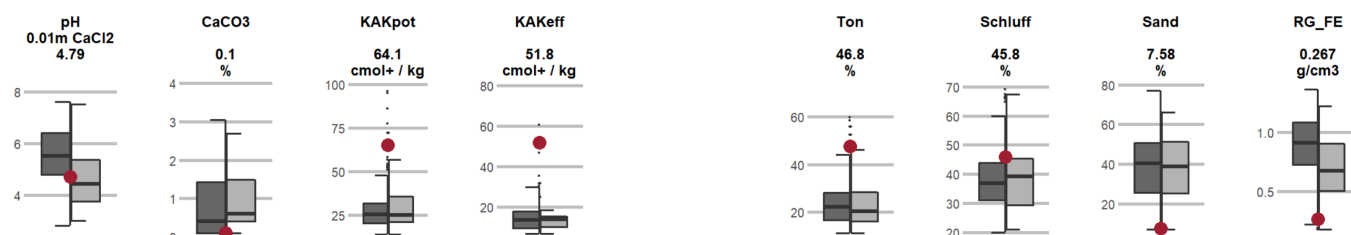
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



19.4 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.

19.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

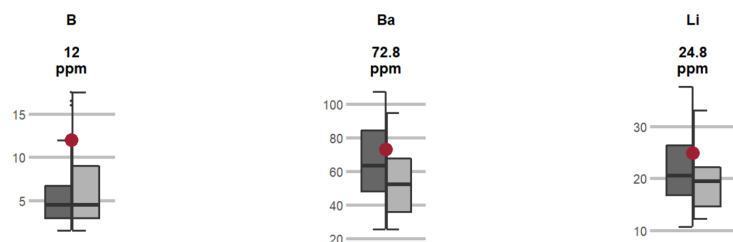


19.4.2 Organische Schadstoffe

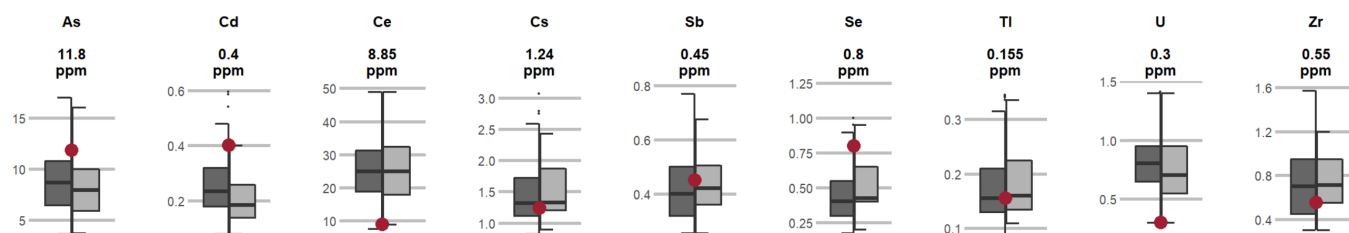


19.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

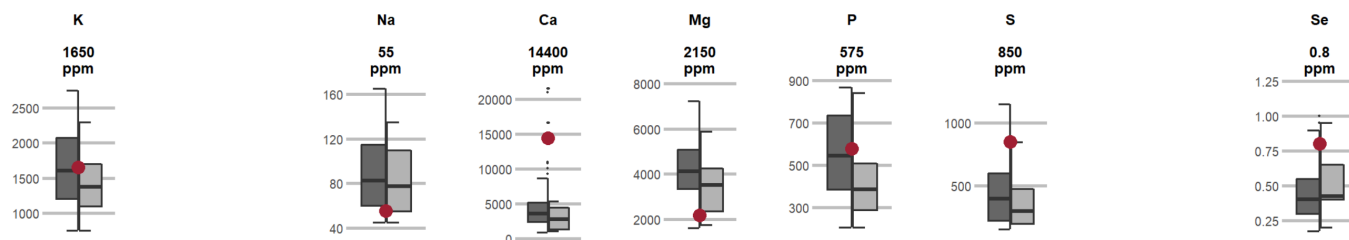
Mikronährstoffe



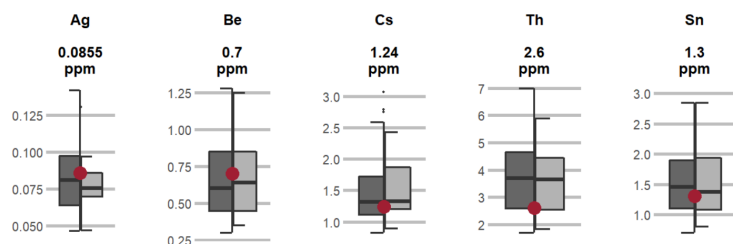
Schwermetalle



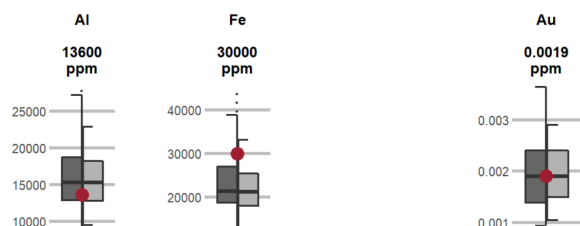
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



20 Nadelwald-Standort Nummer 13 (WA_013)

20.1 Standortinformationen

Standort 13			
Kennung	WA_013	Höhe	1646 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	G
Kanton	GR	Klimazone	sehr kalt - kalt
Geologie	Silvrettadecke, evt. Moraene od. Hangschutt ueberdeckt.	Temperatur - Jahresmittel	3.51 °C
Gestein	Kristallingestein 'sauer'(hell)	Niederschlag - Jahresmittel	1036 mm
Neigung	stark geneigt (26 - 45%)	Erste Erhebung	1989



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
1987	2020	Nadelwald

20.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

20.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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

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

Eisenpodsol

huminstoffreich, sehr stark sauer (< 3.3), rohhumos

skelettfrei, skelettarm / kieshaltig

lehmgiger Sand (IS) / Sand (S)

perkoliert

mässig tiefgründig; 50 - 70 cm

konvex (0 - 50 %)

Bodentyp

16

P

1368

17

Untertyp

MH, E5, ML

18

Skelettgehalt

19

0

2

20

Feinerdekorngung

21

3

1

22

Wasserhaushaltsgruppe /
Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

55

3

23

Neigung

25

40

%

Geländeform

t

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	0.0-8.0	DL	off	90.0/				1	0	0/0.0	4.5/2.9	7.5YR 3/1		
2	8.0-12.0	DL	osm	90.0/				2	1	0/	4.5/	7.5YR 3/1		
3	12.0-17.0	of	Ek	2.0/	5/	15/	80/	7	1	0/	4.5/	2.5Y 6/2		
4	17.0-24.0	IE (H)	Kr 2	12.0/	5/	15/	80/	7	1	0/	4.5/	5YR 3/3		
5	24.0-38.0	Ih	Kr 2	1.0/	5/	15/	80/	7	3	0/	5.0/	5YR 4/8		
6	38.0-80.0	Ite	Ek	0.5/	5/3.0	15/18.0	80/79.0	25	10	0/0.0	5.5/4.6	2.5Y 5/3		
7	80.0-100.0	(B)C	Ek		5/4.0	15/19.0	80/77.0	25	10	0/0.0	5.5/4.6	2.5Y 5/3		
Profiltiefe														
57														
100														

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	76
1655	NE	G	WA	GN/	KR	1				

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

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

20.2.2 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	%	
0-18	Of		0.126	0.126		2.9	31.15	26.97
18-29	(A/E)		0.404	0.427		3.6	7.74	23.02
29-62	lh,fe		0.597	0.685		4.4	6.55	15.91
62-64	B/C		0.934	1.210		5.7	9.05	22.28

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		
0-18	Of	0.9798	33.2				67	900	0.2
18-29	(A/E)	0.1707	26.1				82	200	0.4
29-62	lh,fe	0.1140	23.6				174	200	0.1
62-64	B/C	0.1140	9.7						

20.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-18	Of	3.9	0.33	0.62	0.67	0.1	0.3	16
18-29	(A/E)	6.6	0.09	0.55	0.66	0.14	0.9	27
29-62	lh,fe	10.3	0.09	0.56	0.61	0.15	1.2	33
62-64	B/C							

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

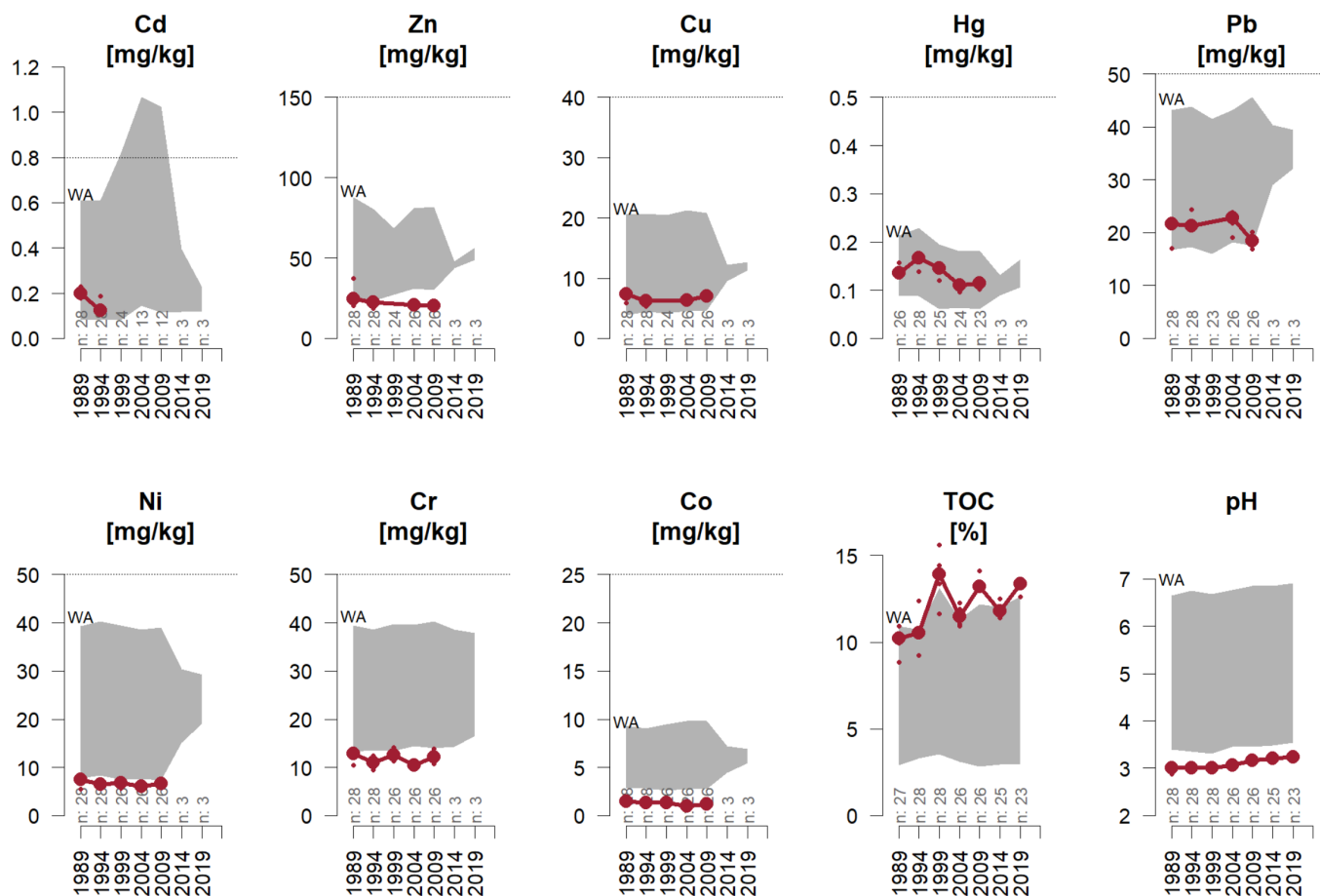
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		3	3	3	3.1	3.2	3.2	3.2
	TOC	%		10.05	10.67	13.76	11.55	13.38	11.88	13.99
Nährstoffe	P	mg/kg		361	377	423	359	351		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.2	0.14	0.2				
	Cr	mg/kg		12.5	11	12.7	10.6	12.2		
	Cu	mg/kg		7	6.2	7.2	6.4	7		
	Hg	mg/kg		0.15	0.16	0.14	0.11	0.11		
	Ni	mg/kg		7.1	6.4	6.8	6.2	6.8		
	Pb	mg/kg		20.7	22	28.5	22.1	18.5		
	Zn	mg/kg		26.8	21.8	25.9	20.7	20.6		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

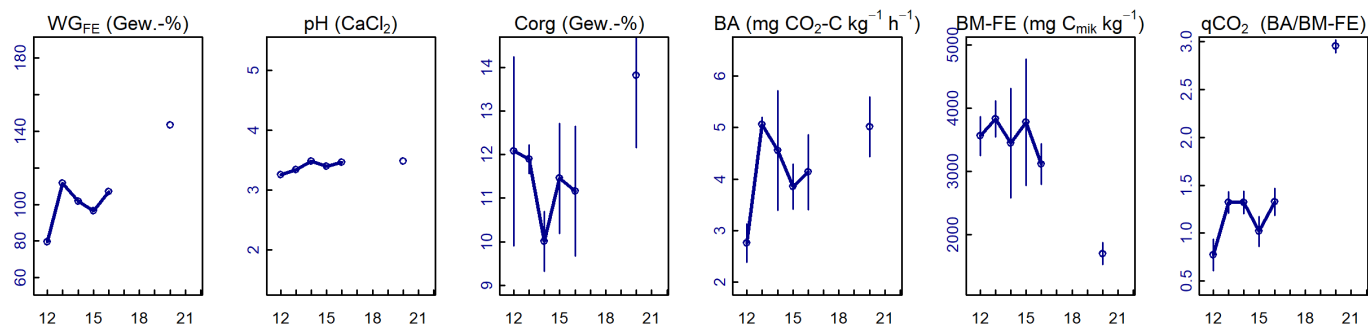
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

20.3.2 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.

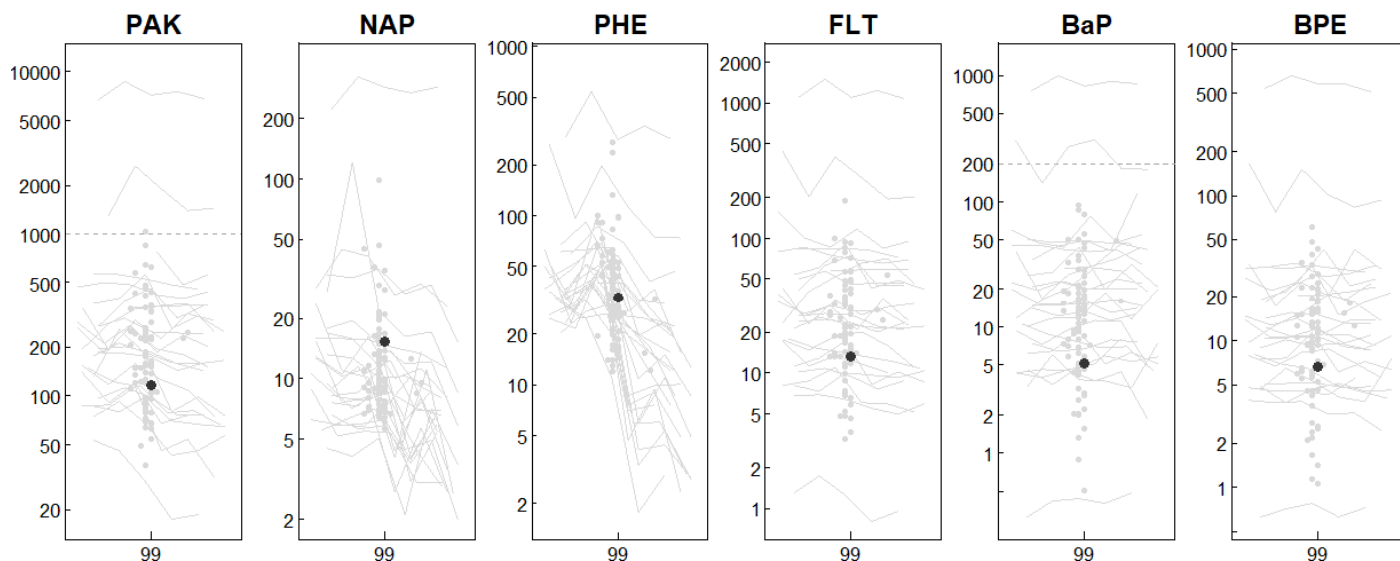


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	3.3	3.3	3.5	3.4	3.5	3.5
	TOC	%	12.08	11.9	10.01	11.46	11.16	13.83
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	2.76	5.05	4.55	3.86	4.14	5.01
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	3560	3831	3446	3781	3114	1698
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						179
	DNA_M	µg/g	53.1	36.4	63.3	51.2	103.4	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

20.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

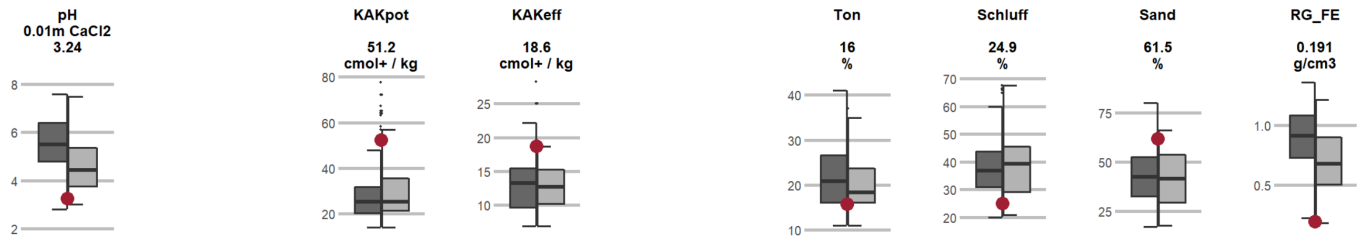
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



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.

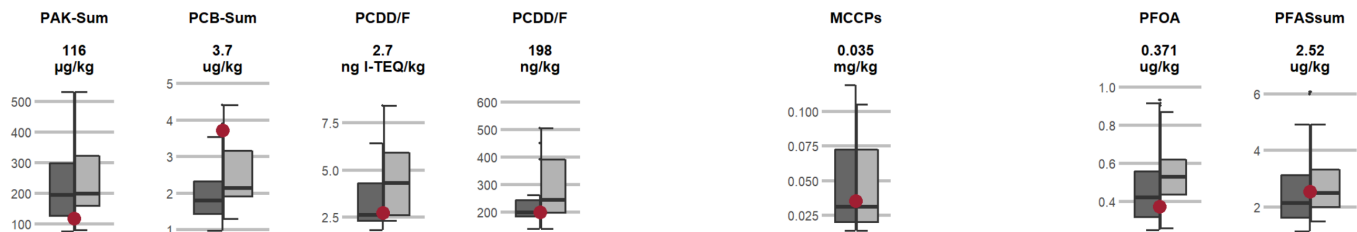
20.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



20.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

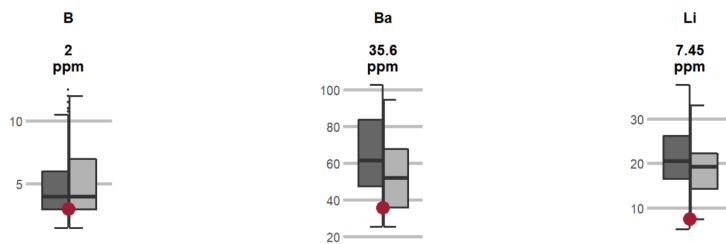


20.4.3 Organische Schadstoffe

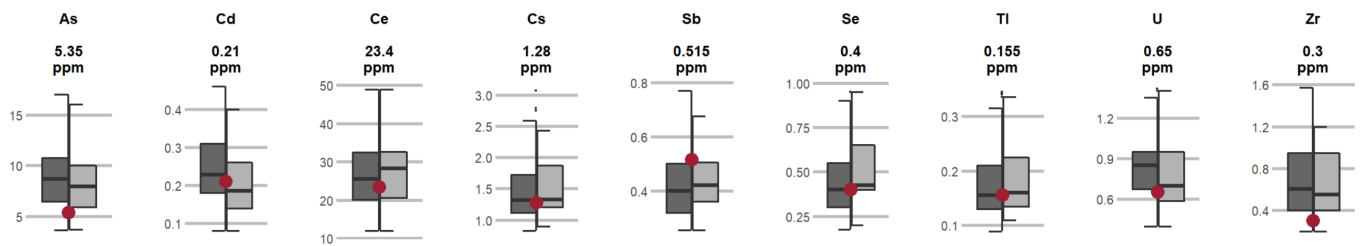


20.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

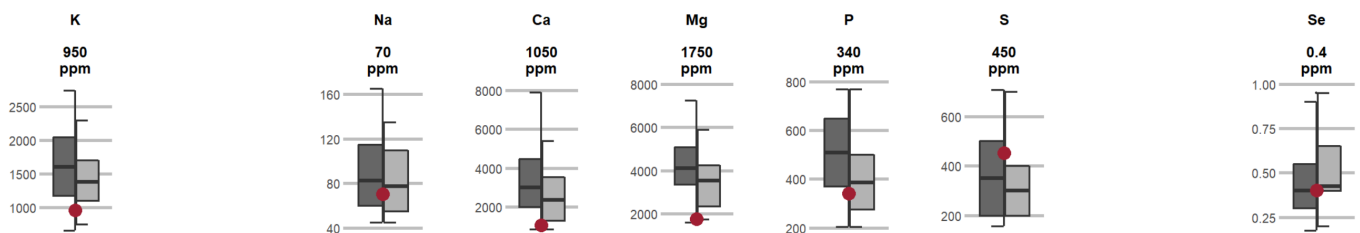
Mikronährstoffe



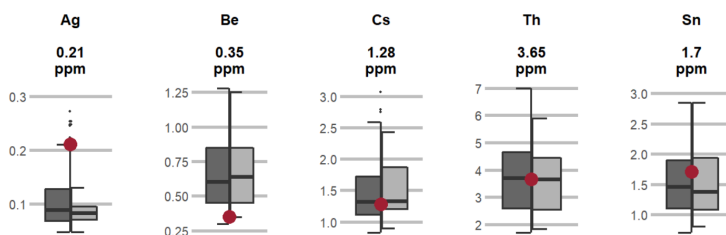
Schwermetalle



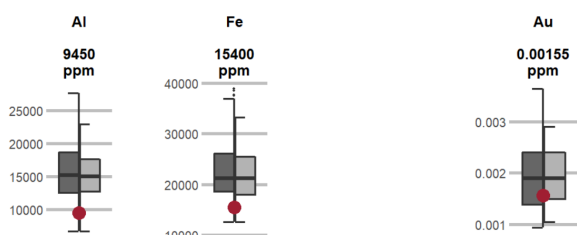
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



21 Mischwald-Standort Nummer 14 (WA_014)

21.1 Standortinformationen

Standort 14			
Kennung	WA_014	Höhe	NA m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	E4-6
Kanton	SG	Klimazone	maessig feucht - unausgeglichen/zieml.rauh-s.kuehl
Geologie	sandige Tonschiefer (Verrucano), Hangschutt	Temperatur - Jahresmittel	9.32 °C
Gestein	Tongestein	Niederschlag - Jahresmittel	1254 mm
Neigung	stark geneigt (26 - 45%)	Erste Erhebung	1988



21.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

21.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Mischwald

21.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

21.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Saure Braunerde

kolluvial, modrighumos, stark sauer (3.3 - 4.2)

schwach skeletthaltig / stark steinhaltig

sandiger Lehm (sL) /

perkoliert

mässig tiefgründig; 50 - 70 cm

gleichmässig (35 - 50 %)

Bodentyp

Untertyp

Skelettgehalt

Feinerdekorngung

Wasserhaushaltsgruppe /

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

Neigung

16

E

1351

17

PK, MF, E4

19

1

5

21

5

c

68

3

25

37

%

Geländeform

s

26

Profilskizze

Horizont

Profilskizze

Gefüge

organ. Sub. %

Ton %

Schluff %

Sand %

Kies (0.2-5) Vol. %

Steine (>5cm) Vol. %

Kalk CaCO₃ %

pH CaCl₂

Farbe (Munsell)

Proben Bemerkungen

Nr.

Tiefe

Bezeichnung

Kr 2

Kr 2

Kr 2

Po 3

Ek

0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

120

140

160

180

170

0.0-10.0

10.0-18.0

18.0-30.0

30.0-80.0

80.0-170.0

57

170

DE

DF

Al

ABw

Bw

(Bwb)C

Ohb

140

160

180

Profiltiefe

57

170

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

910

NW

E4-6

WA

HS/TS

HX

0

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.

Baumhöhe, m gesch.

Vorrat, m³/ha gem.

Vorrat, m³/ha gesch.

Alter (Jahre) gem.

Alter (Jahre) gesch.

Gesell-schaft

Geeignete Baumarten

Produktionsfähigkeit Stufe

Produktionsfähigkeit Punkte

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

a

b

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

21.2.2 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	%	
0-7	Oh		0.278	0.285		3.9		
7-14	Ah		0.416	0.427		3.8		
14-31	AB		0.723	0.768		4.2		
31-36	E		1.113	1.310		4.3		
36-66	Bw		0.906	1.042		5.0		
66-80	BC		1.306	1.545		4.7		

21.2.3 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		
0-7	Oh	0.6891	15.1				587	700	0.6
7-14	Ah	0.3679	14.4				563	300	0.7
14-31	AB	0.1744	13.3				862	200	0.5
31-36	E	0.1140	7.0				696	200	0.4
36-66	Bw	0.1140	6.6				985	200	0.3
66-80	BC	0.1140	3.2						

21.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-7	Oh	12.2	0.21	0.84	0.79	0.2	0.6	20
7-14	Ah	13.9	0.2	0.65	0.55	0.18	0.7	22
14-31	AB	14.4	0.21	0.57	0.43	0.19	0.9	23
31-36	E	18.5	0.22	0.5	0.44	0.14	1.2	23
36-66	Bw	16.9	0.3	0.56	0.52	0.15	1	21
66-80	BC							

21.3 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.

21.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

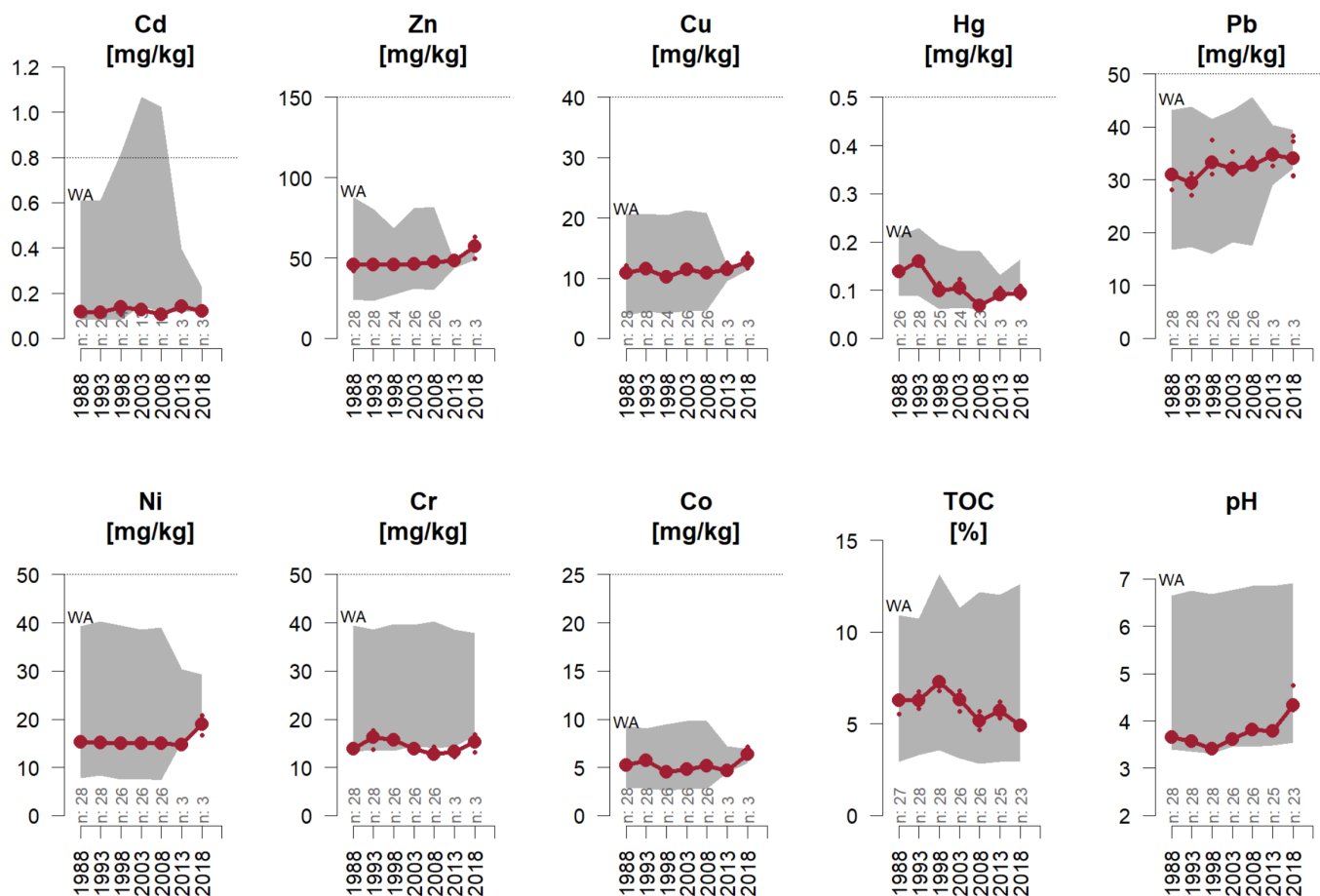
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

(*)allgemein



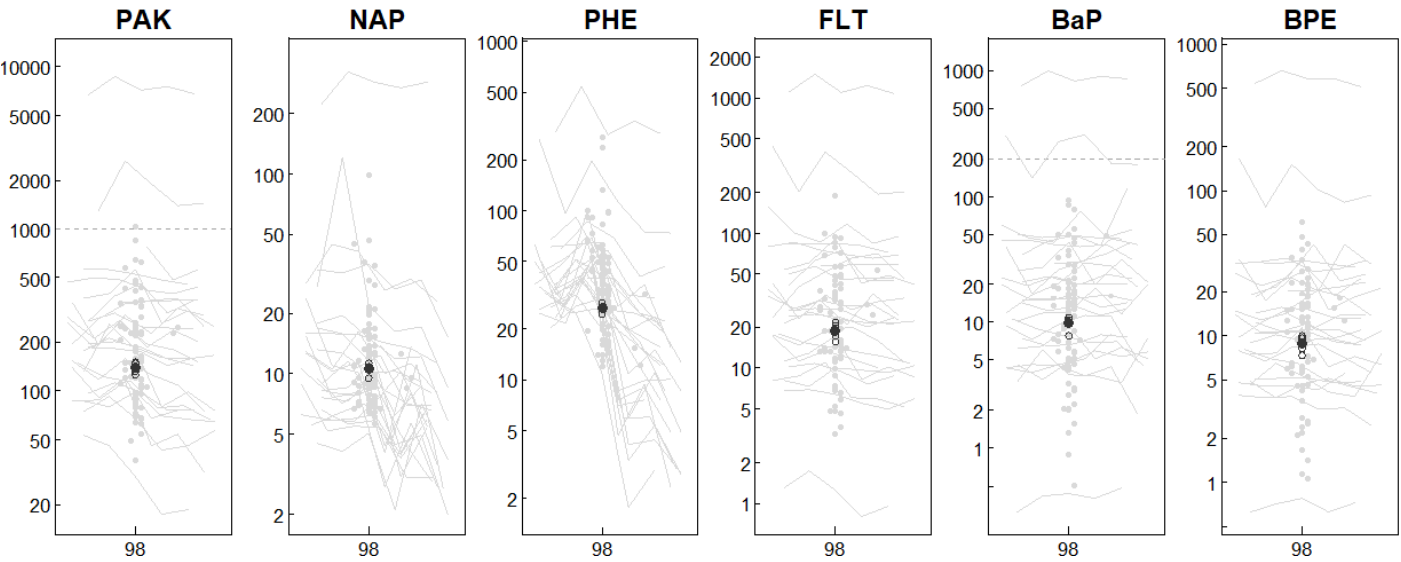
Der Mittelwert pro Erhebung ist dunkelrot dargestellt, ergänzt mit den Werten der Einzelproben als kleine Punkte. Bei Standorten mit zwei Beobachtungsflächen kommt eine weitere dunkelblaue Linie hinzu. Der graue Bereich zeigt die Spannweite (10-90% Perzentil) der Landnutzung zu welcher der Standort gehört. 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		3.7	3.6	3.4	3.6	3.8	3.8	4.4
	TOC	%		6.12	6.27	7.24	6.27	5.16	5.74	4.88
Nährstoffe	P	mg/kg		410	407	465	444	440	456	452
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.11	0.12	0.13	0.1	0.1	0.2	0.1
	Cr	mg/kg		13.9	15.9	15.6	13.8	13	13.1	15.1
	Cu	mg/kg		11.1	11.6	10.2	11.4	10.9	11.6	12.8
	Hg	mg/kg		0.14	0.16	0.1	0.1	0.07	0.09	0.1
	Ni	mg/kg		15.1	15.2	15	15	14.9	14.7	18.8
	Pb	mg/kg		30.3	29.2	33.8	32.6	33	34.4	34.2
	Zn	mg/kg		45.2	45.6	45.7	46.2	47.1	48	56.8

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

21.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

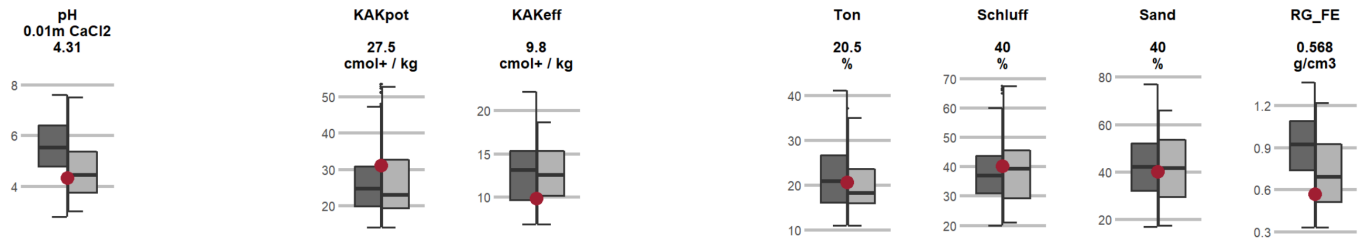
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



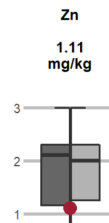
21.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

21.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



21.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

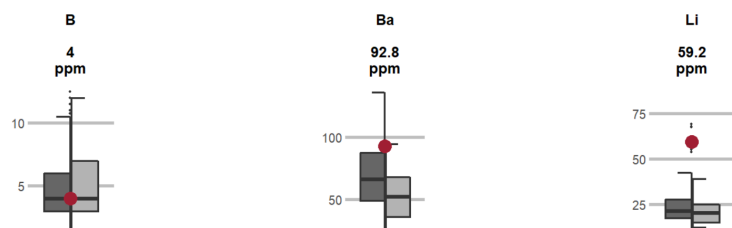


21.4.3 Organische Schadstoffe

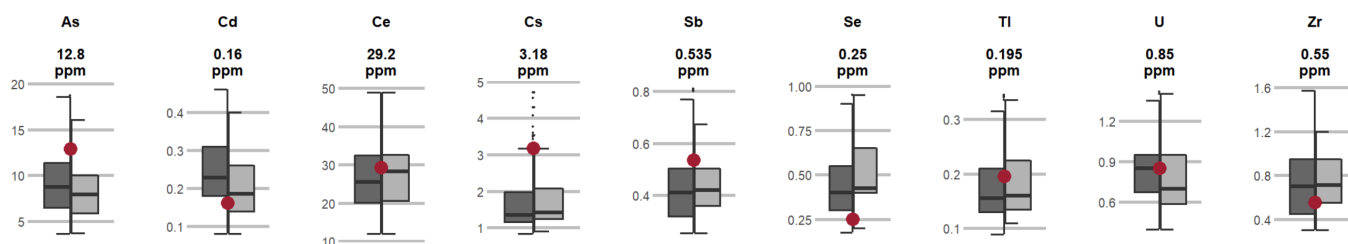


21.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

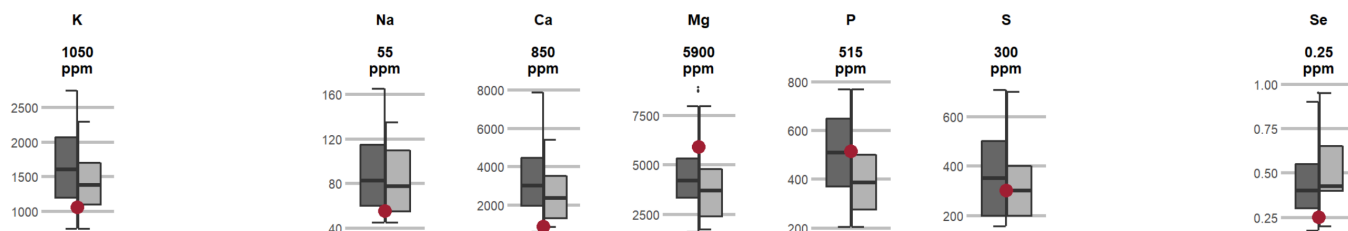
Mikronährstoffe



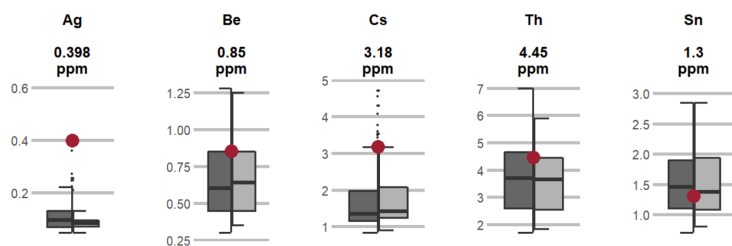
Schwermetalle



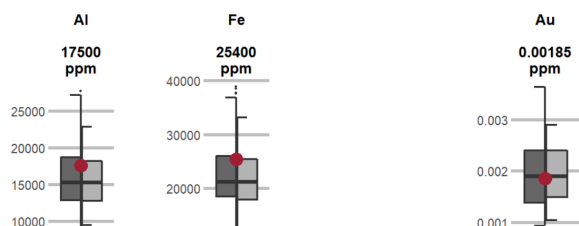
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



22 Laubwald-Standort Nummer 15 (WA_015)

22.1 Standortinformationen

Standort 15			
Kennung	WA_015	Höhe	1065 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	D5-6
Kanton	SO	Klimazone	sehr feucht - unausgeglichen / sehr kuehl - kuehl
Geologie	Spatkalk	Temperatur - Jahresmit- tel	6.84 °C
Gestein	Kalkstein	Niederschlag - Jahres- mittel	1693 mm
Neigung	stark geneigt (26 - 45%)	Erste Erhebung	1988



22.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

22.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2020	Laubwald

22.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

22.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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

erodiert

skelettfrei, skelettarm / steinreich

toniger Lehm (tL) /

perkollert

ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm

gleichmässig geneigt (25 - 35 %)

Bodentyp

16

B

1352

17

Untertyp

PE

18

Skelettgehalt

19

0

7

20

Feinerdekorngung

21

7

22

Wasserhaushaltsgruppe /

d

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

44

4

24

Neigung

25

27

%

Geländeform

o

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	0.0-6.0	Ab	Kr 2	6.0/	35/27.0	30/47.0	35/26.0	0	0	1/0.0	6.5/5.5	7.5YR 4/2	Probe 0-6 cm	
2	6.0-15.0	AB	Po 3	3.0/	40/28.0	30/51.0	30/21.0	2	2	1/0.0	6.8/5.6	10YR 5/4	Probe 6-15 cm	
3	15.0-40.0	Bw	Po 4	0.5/	40/33.0	30/40.0	30/27.0	10	20	3/0.5	7.0/6.4	10YR 5/6	Probe 15-40 cm	
4	40.0-70.0	Bwch	Ko	0.1/	40/39.0	30/36.0	30/25.0	20	30	4/20.0	7.2/6.9	10YR 5/8	Probe 40-70 cm	
5	70.0-90.0	Bch	Ko		35/28.0	30/3.0	35/69.0	30	50	4/39.0	7.2/7.0	10YR 6/4	Probe 70-90 cm	
6	90.0-105.0	R								5/	7.5/			
Profiltiefe														
57														
105														

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
1065	NE	D5-6	WA	KS/	HX	0					

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										

22.2.2 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	%	
0-3	Oh		0.237	0.237		4.9		
3-16	Ah		0.685	0.686		4.8		
16-32	ABg		0.779	0.800		6.1		
32-41	Bg		0.954	1.021		7.0		
41-50	BCgg		0.963	1.056		7.4		
50-57	Cgg		1.242	1.257		7.6		

22.2.3 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		
0-3	Oh	0.8676	23.2						
3-16	Ah	0.2578	16.7				451	200	0.8
16-32	ABg	0.1844	16.3				507	200	1.1
32-41	Bg	0.1140					574	200	0.8
41-50	BCgg	0.1140							
50-57	Cgg	0.1140							

22.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-3	Oh							
3-16	Ah	9.1	0.63	0.62	0.28	0.17	0.5	46
16-32	ABg	10.1	0.48	0.56	0.22	0.18	0.5	53
32-41	Bg	11.5	0.76	0.55	0.12	0.16	0.4	54
41-50	BCgg							
50-57	Cgg							

22.3 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.

22.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

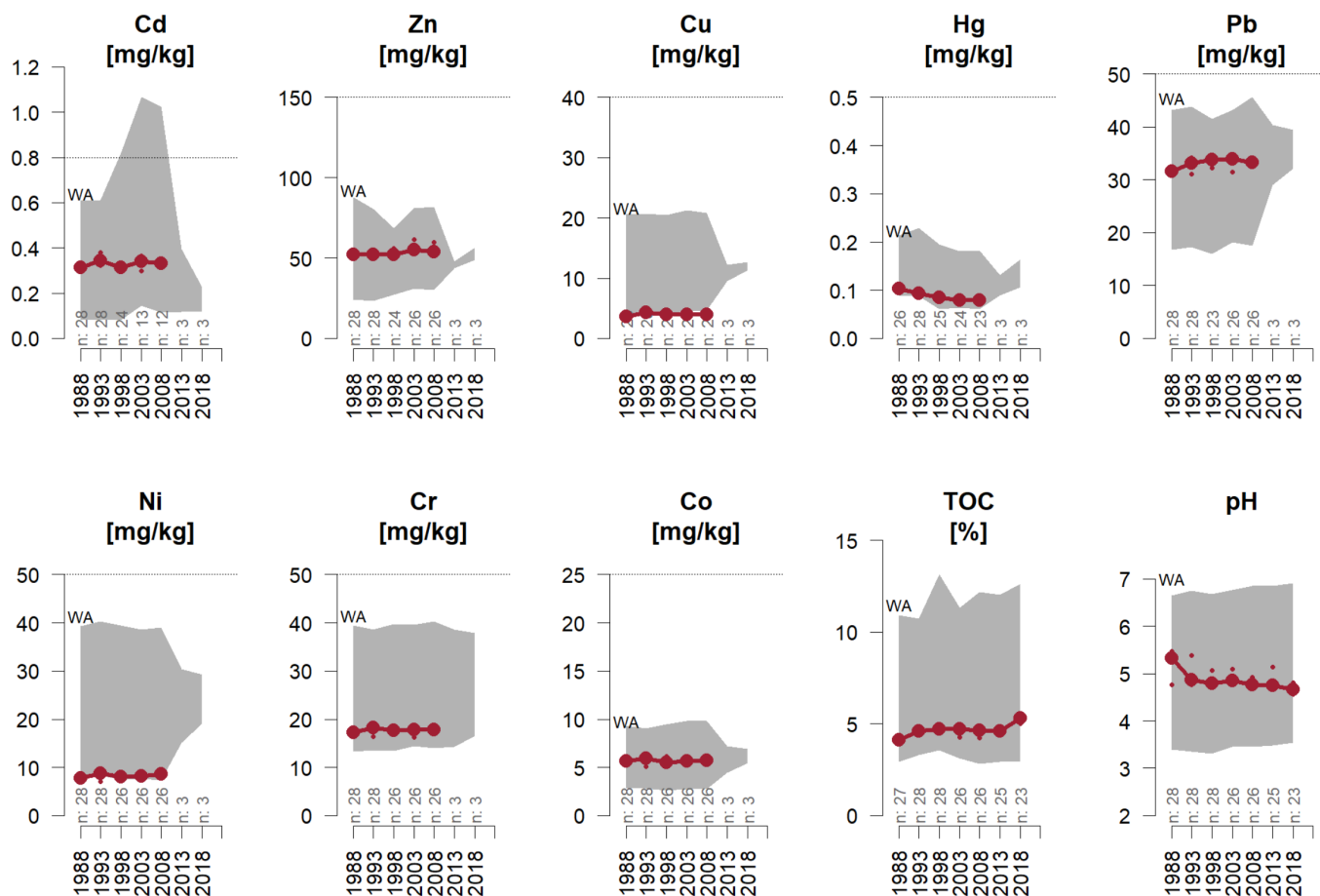
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		5.2	5	4.8	4.9	4.8	4.8	4.7
	TOC	%		4.07	4.64	4.71	4.66	4.58	4.59	5.27
Nährstoffe	P	mg/kg		204	225	217	212	206		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.32	0.35	0.31	0.34	0.33		
	Cr	mg/kg		17.4	17.9	17.6	17.5	17.9		
	Cu	mg/kg		3.6	4.2	4.1	4.1	3.9		
	Hg	mg/kg		0.1	0.09	0.08	0.08	0.08		
	Ni	mg/kg		7.8	8.5	8.1	8.1	8.6		
	Pb	mg/kg		31.5	32.9	33.5	33.4	33.2		
	Zn	mg/kg		52.1	51.8	52.5	56	54.7		

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

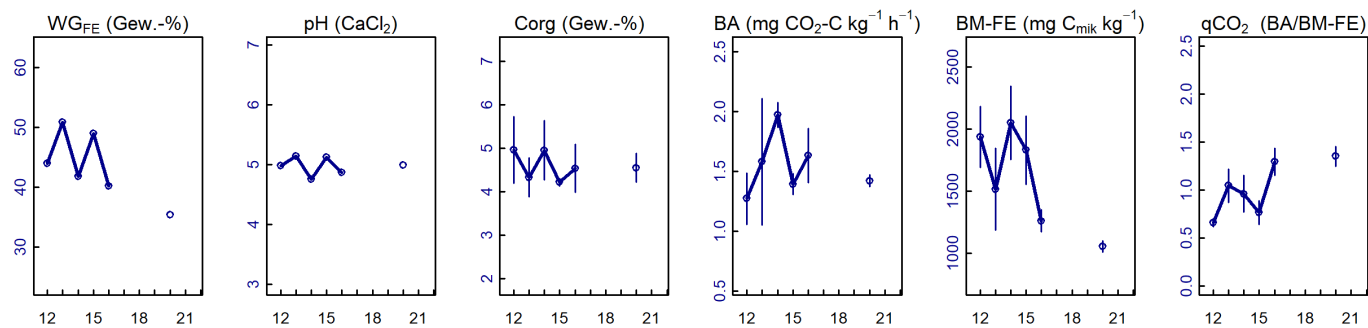
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

22.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaft-
ungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

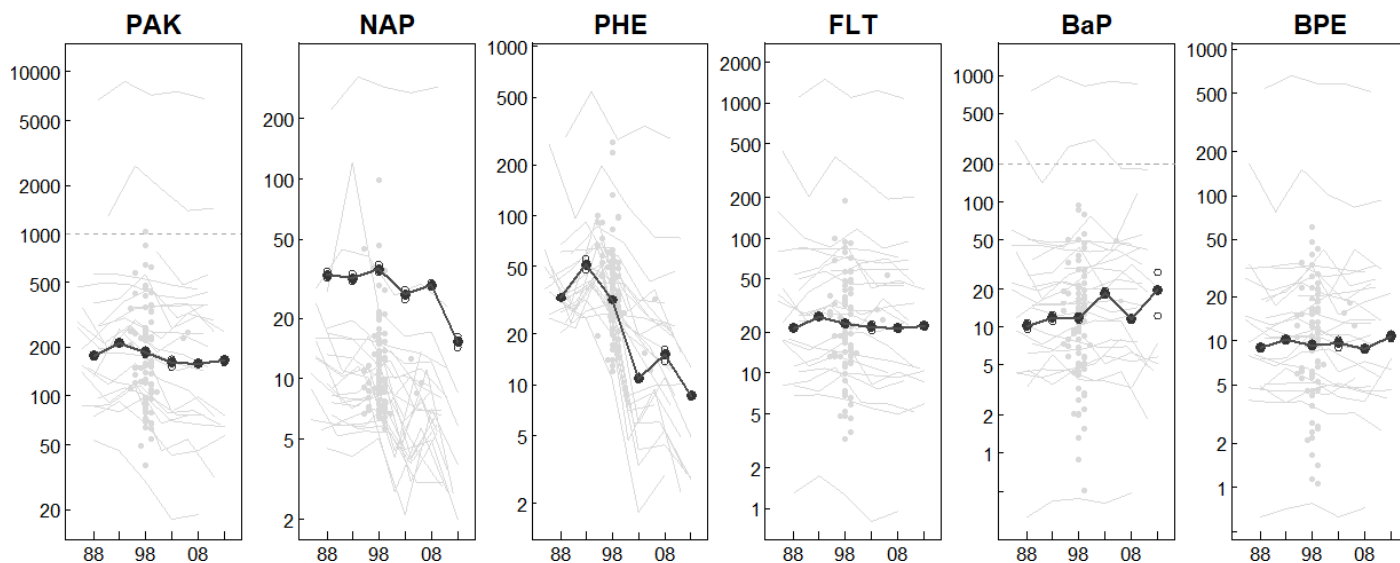


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	5	5.1	4.8	5.1	4.9	5
	TOC	%	4.97	4.33	4.95	4.22	4.54	4.55
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	1.27	1.58	1.97	1.39	1.63	1.42
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	1936	1514	2051	1830	1259	1051
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						144
	DNA_M	µg/g	57.1	20.9	40.9	37	38.8	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

22.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

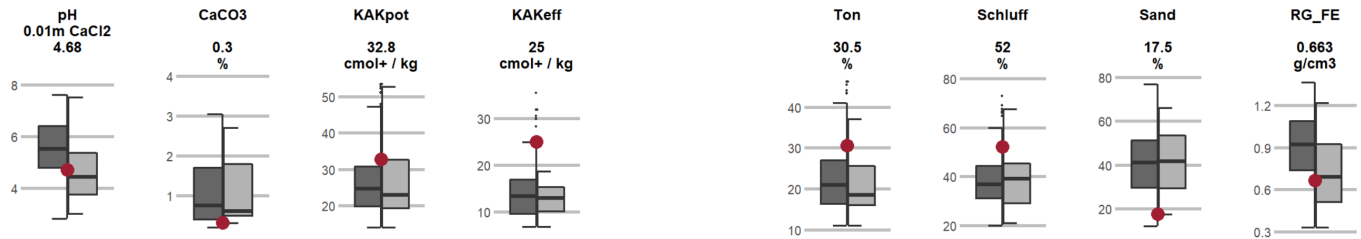
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



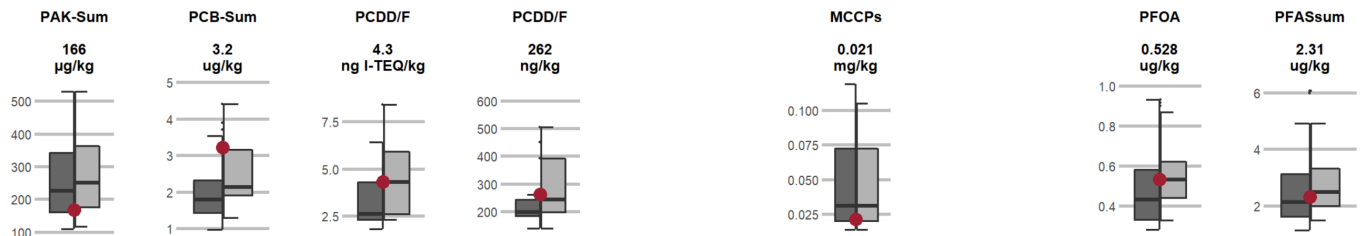
22.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

22.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

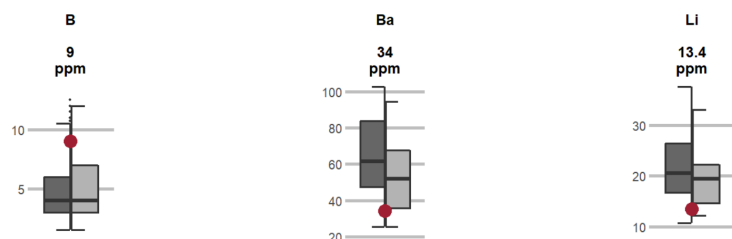


22.4.2 Organische Schadstoffe

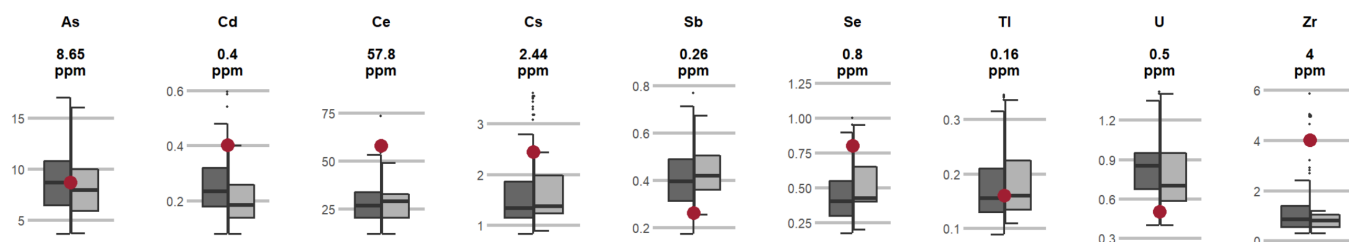


22.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

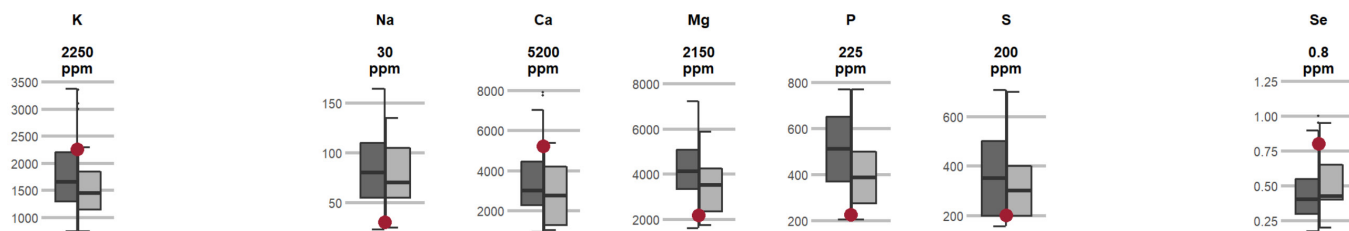
Mikronährstoffe



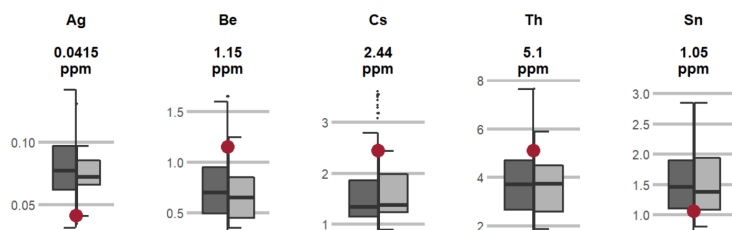
Schwermetalle



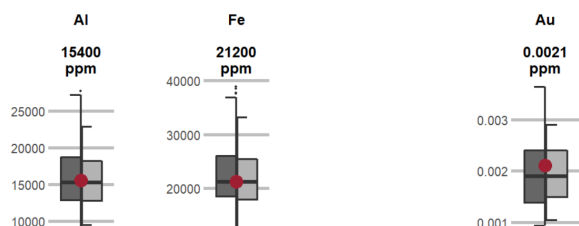
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



23 Laubwald-Standort Nummer 16 (WA_016)

23.1 Standortinformationen

Standort 16			
Kennung	WA_016	Höhe	556 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	B4
Kanton	JU	Klimazone	maessig feucht / ziemlich kuehl - mild
Geologie	Hangschutt	Temperatur - Jahresmittel	9.01 °C
Gestein	Kalkstein [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1166 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1988



23.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

23.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Laubwald

23.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

23.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Rendzina

kolluvial

steinreich / Geröll, Geschiebe

toniger Lehm (tL) /

perkoliert

ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm

gleichmässig (50 - 75 %)

Bodentyp

16

R

1333

17

Untertyp

PK

18

Skelettgehalt

19

7

9

20

Feinerdekorngung

21

7

22

Wasserhaushaltsgruppe /

d

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

48

4

24

Neigung

25

56

%

Geländeform

w

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	0.0-40.0	Ah	Kr 2		8.0/9.6	30/32.0	40/44.0	30/23.0	25	20	3/3.0	7.5/6.8	7.5YR 3/2	
2	40.0-120.0	(B)C	Ko		0.2/0.8	30/22.0	40/40.0	30/34.0	45	40	5/28.0	8.0/7.1	7.5YR 5/4	
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
540	NW	B4	WA	KS/HS	HY	2					

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

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

23.2.2 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	%	
0-9	Ah,st		0.100	0.104		7.0		
9-38	ABh		0.151	0.159		7.3		
38-58	B(k)		0.127	0.134		7.3		
58-92	BC		0.218	0.233		7.6		

23.2.3 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		
0-9	Ah,st	0.6428							
9-38	ABh	0.4508	10.1				695	500	1.1
38-58	B(k)	0.3205	10.6				629	400	0.9
58-92	BC	0.1167	0						

23.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-9	Ah,st							
9-38	ABh	39.1	1.02	1.94	0.44	0.27	1	54
38-58	B(k)	36.4	0.81	1.68	0.32	0.23	0.9	49
58-92	BC							

23.3 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.

23.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

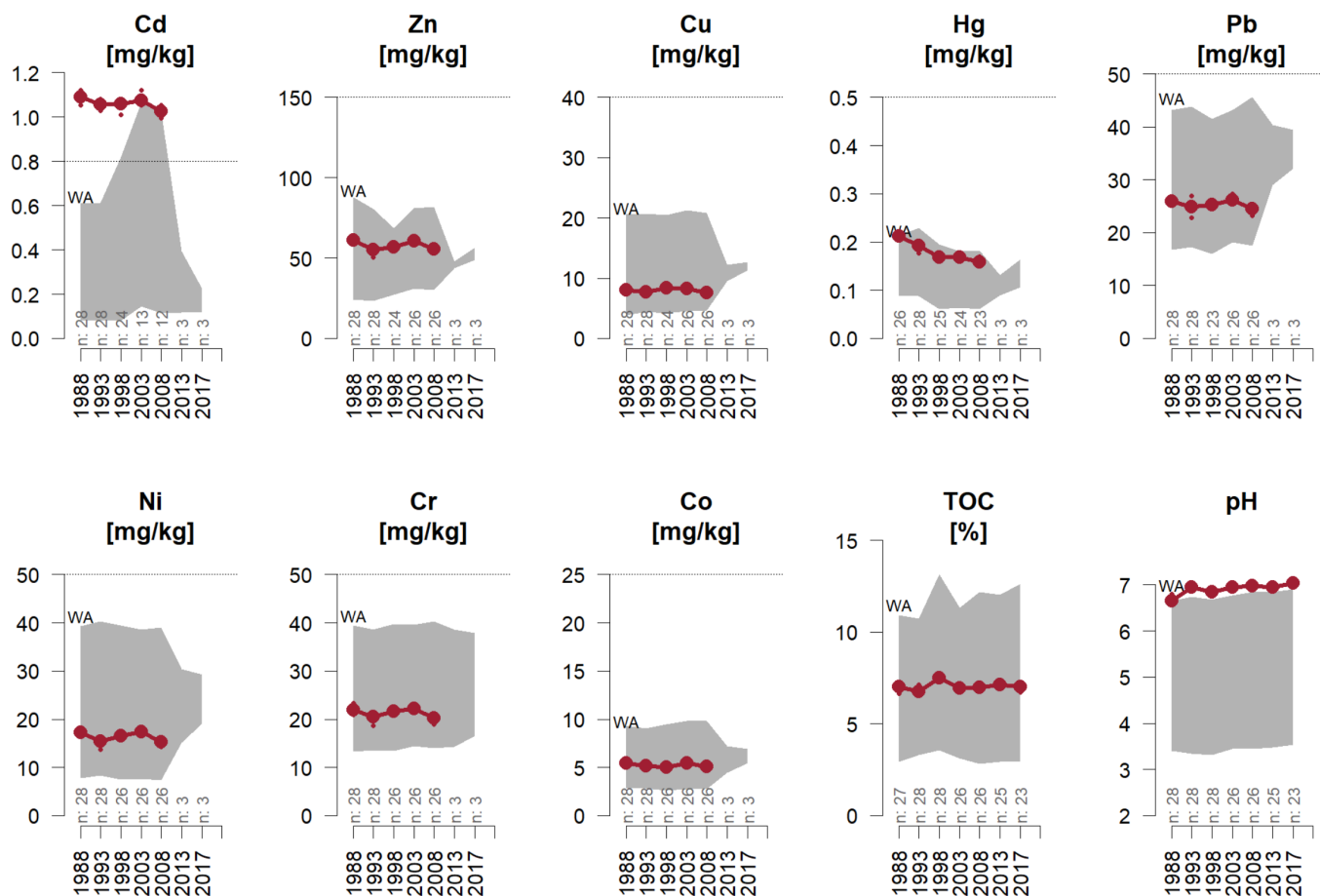
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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	7	6.8	7	7	7	7
	TOC	%		6.98	6.82	7.51	7.01	6.97	7.16	7
Nährstoffe	P	mg/kg		568	536	577	570	512		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		1.09	1.06	1.05	1.08	1.02		
	Cr	mg/kg		22.1	20.3	21.7	22.3	20.1		
	Cu	mg/kg		8	7.7	8.2	8.3	7.8		
	Hg	mg/kg		0.21	0.19	0.17	0.17	0.16		
	Ni	mg/kg		17.2	15.2	16.6	17.6	15.1		
	Pb	mg/kg		25.9	24.9	25.2	26.3	24.2		
	Zn	mg/kg		60.6	54.5	57	61.2	55.4		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

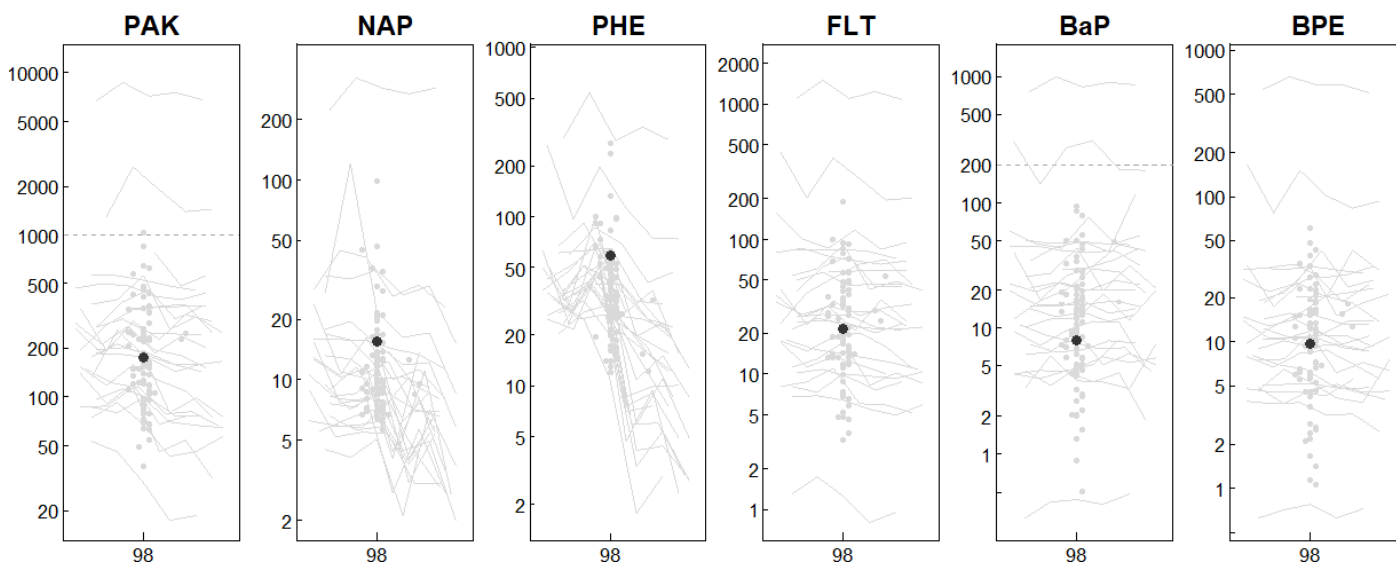
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

23.3.2 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.



23.4 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.

23.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

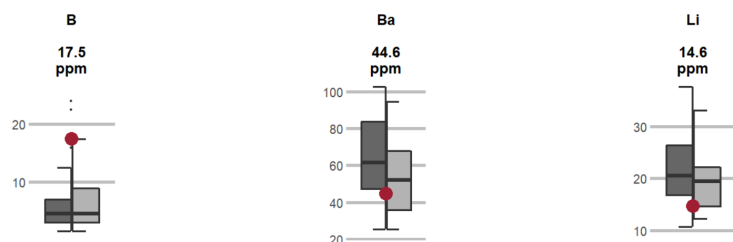


23.4.2 Organische Schadstoffe

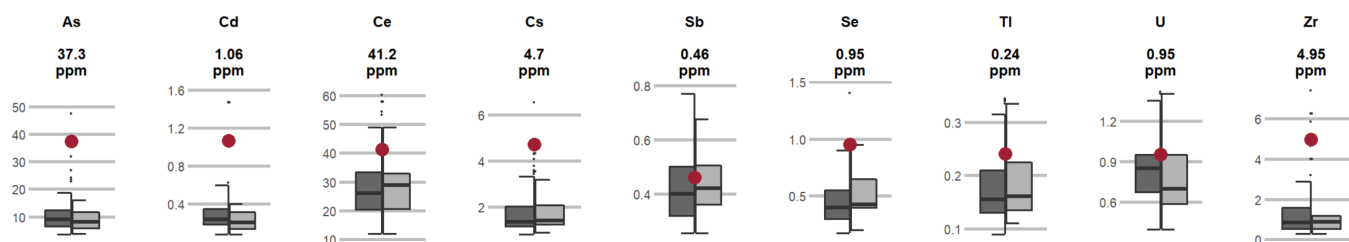


23.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

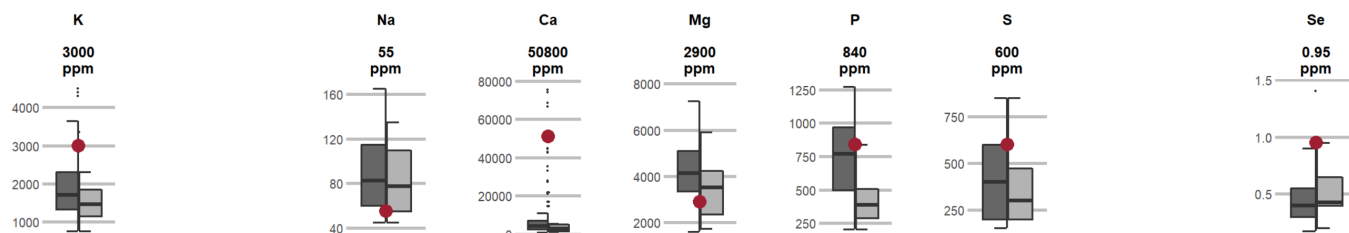
Mikronährstoffe



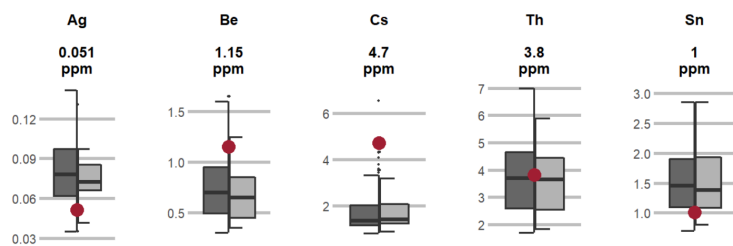
Schwermetalle



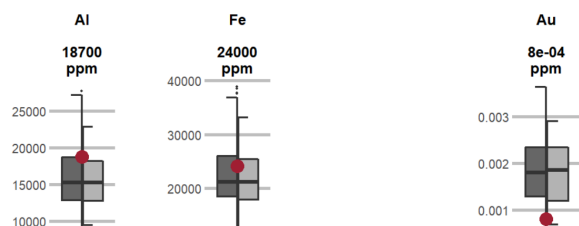
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



24 Nadelwald-Standort Nummer 17 (WA_017)

24.1 Standortinformationen

Standort 17			
Kennung	WA_017	Höhe	1550 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	F
Kanton	GR	Klimazone	ziemlich kalt - rauh
Geologie	Moraenematerial und Hangschutt aus Dolomiten Kalken, Kristallin	Temperatur - Jahresmittel	4.22 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1064 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1988



24.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

24.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Nadelwald

24.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

24.2.1 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		Regosol		Bodentyp	16	O	1322	17		
		verbraunt, sauer (4.3 - 5.0)		Untertyp	FB, E3				18	
		skelettfrei, skelettarm / kiesreich		Skelettgehalt	19	0	6	20		
		sandiger Lehm (sL) /		Feinerdekorngung	21	5		22		
		perkollert		Wasserhaushaltsgruppe /	d				23	
		ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	31	4	24		
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]		gleichmässig (35 - 50 %)		Neigung	25	48	%	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
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 Bemer- kungen
1	0.0-4.0	AL(AE)			Kr 1	12.0/	15/32.0	30/21.0	55/47.0	1	0	0/0.0	5.0/4.7	10YR 3/2	Probe 0-4 cm
2	4.0-18.0	(Bw) 10			Kr 2	1.0/	15/19.0	30/21.0	55/60.0	25	5	0/0.0	5.5/4.6	7.5YR 5/2	Probe 4-18 cm
3	18.0-42.0	Bw(S)			Kr 2, Po 3	0.5/	15/24.0	30/22.0	55/54.0	30	10	0/0.0	7.0/5.6	10YR 5/3	Probe 18-42 cm
4	42.0-65.0	BCm			Ko	0.2/	15/8.0	30/34.0	55/58.0	40	20	0/16.9	7.0/5.8	10YR 5/3	Probe 42-65 cm
5	65.0-110.0	Cm			Ko		15/20.0	30/34.0	55/46.0	40	30	2/22.1	7.0/6.0	5YR 5/2	Probe 65-90 cm
Profiltiefe		57													
110															

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
1560	SE	F	WA	MO4/DO	HY						

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz
					festgestellte	empfohlene	fest 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								

24.2.2 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	CaCO3	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm3		%	0.01m CaCl2	%	
0-4					0.0	4.7	32	21
4-18				1.21	0.0	4.6	19	21
18-42					0.0	5.6	24	22
42-65					16.9	5.8	8	34
65-90					22.1	6.0	20	34

24.2.3 Nährstoffe

Es liegen für diesen Standort keine Nährstoffmessungen vor!

24.2.4 Schwermetalle

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

24.3 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.

24.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

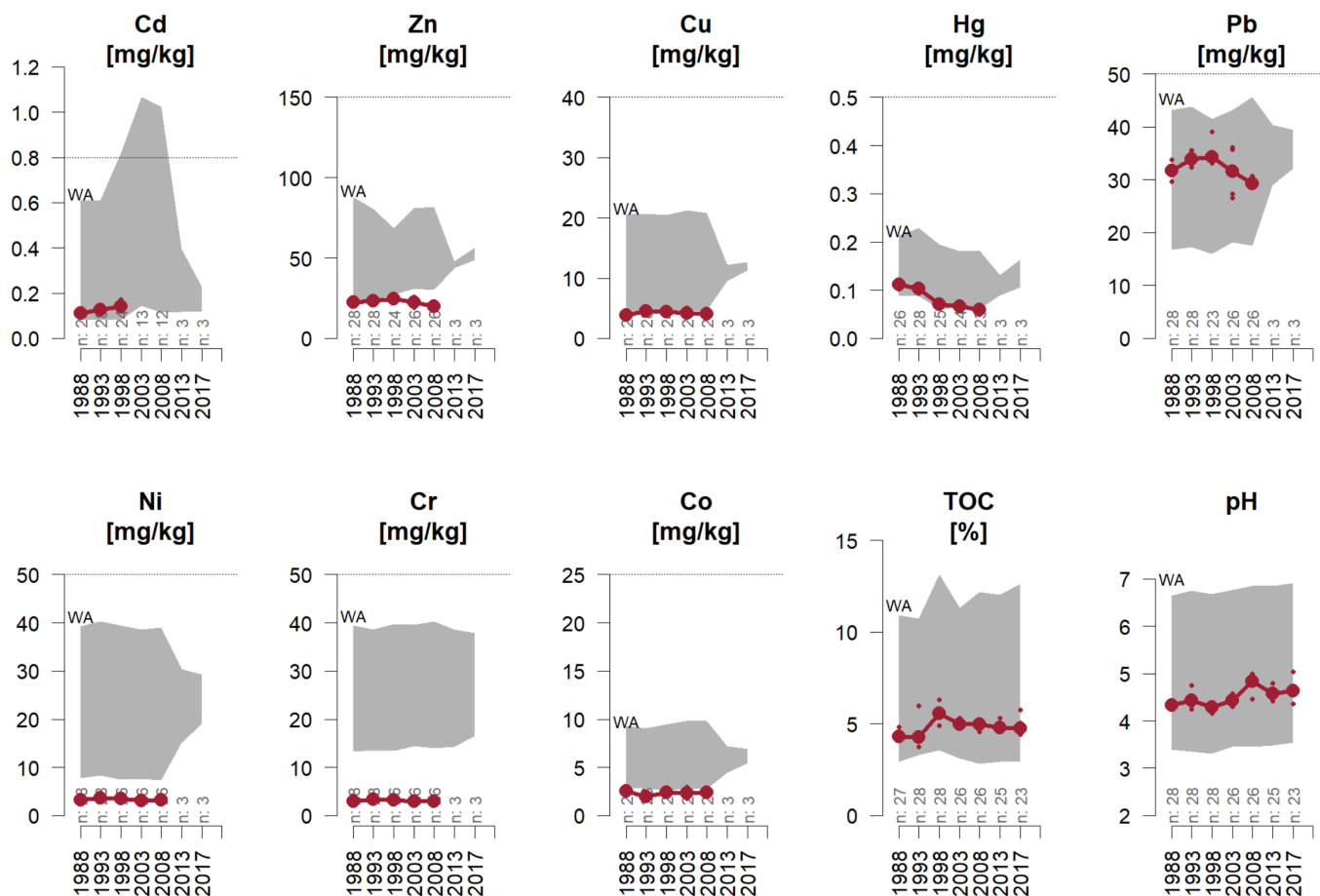
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		4.3	4.4	4.3	4.4	4.8	4.6	4.7
	TOC	%		4.39	4.56	5.59	5.04	4.88	4.88	4.91
Nährstoffe	P	mg/kg		113	133	148	124	96		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.11	0.13	0.15				
	Cr	mg/kg		3	3.4	3.1	3	2.9		
	Cu	mg/kg		4	4.5	4.4	4.3	4		
	Hg	mg/kg		0.11	0.1	0.07	0.06	0.06		
	Ni	mg/kg		3.2	3.7	3.4	3.2	3.1		
	Pb	mg/kg		31.7	33.9	35.2	31.4	29.4		
	Zn	mg/kg		22.1	23.9	24.6	22.4	20.5		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

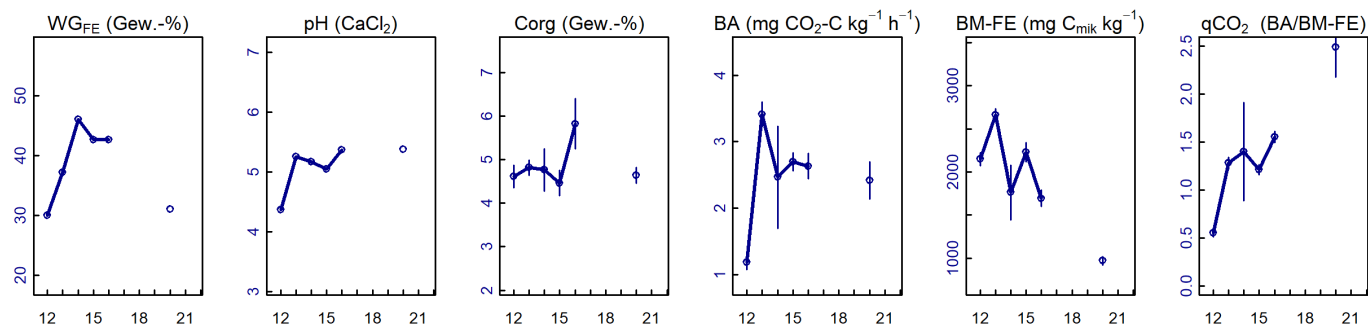
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

24.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

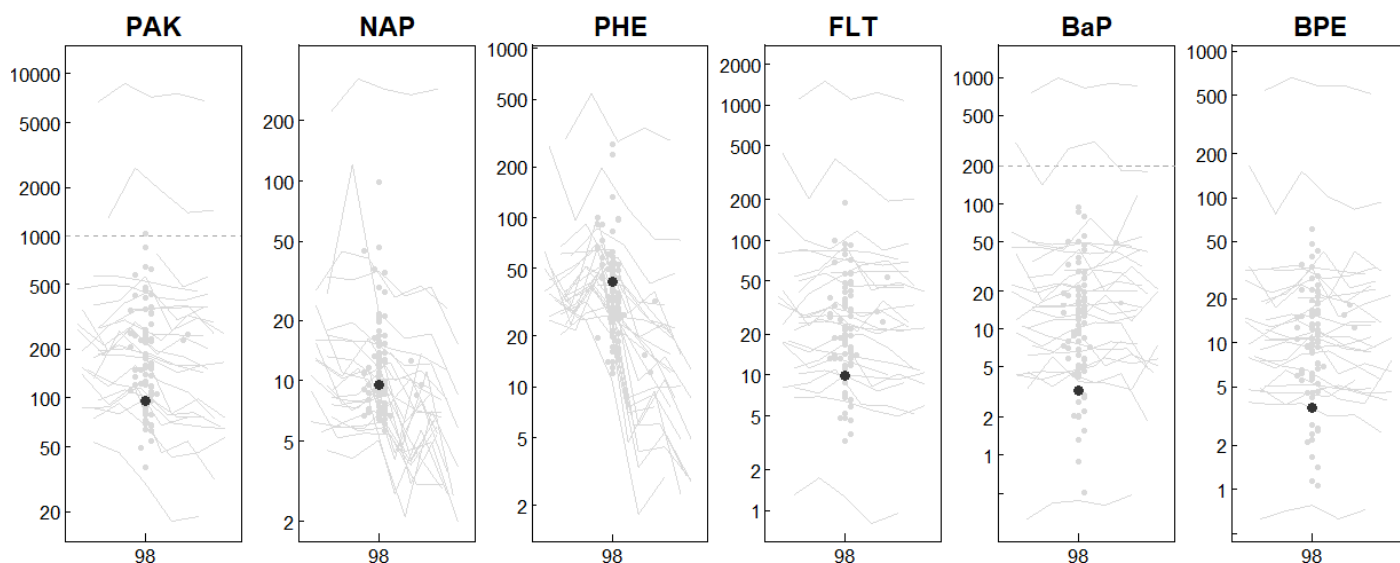


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	4.4	5.3	5.2	5	5.4	5.4
	TOC	%	4.61	4.82	4.77	4.46	5.82	4.64
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	1.19	3.41	2.47	2.7	2.63	2.41
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	2150	2660	1761	2228	1693	970
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						133
	DNA_M	µg/g	37.5	43.2	38.4	40.9	45.2	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

24.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

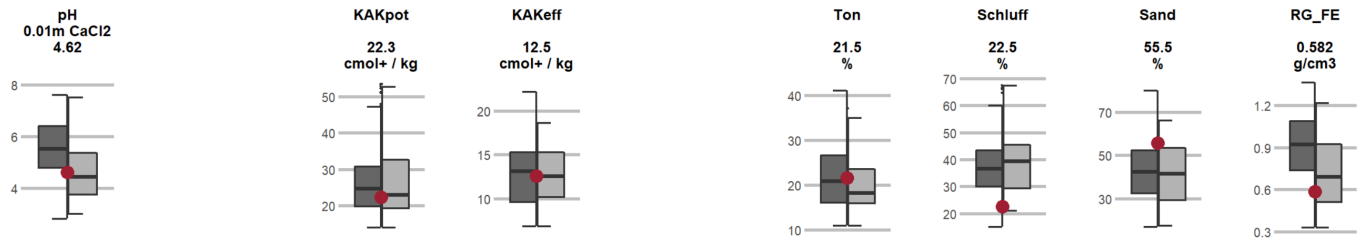
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



24.4 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.

24.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

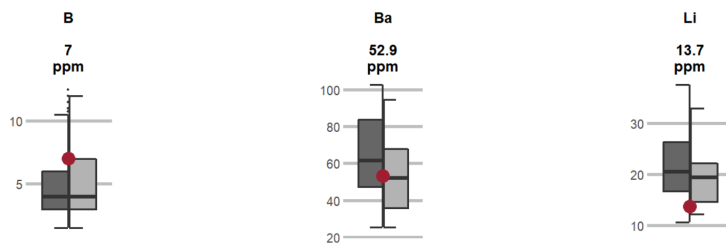


24.4.2 Organische Schadstoffe

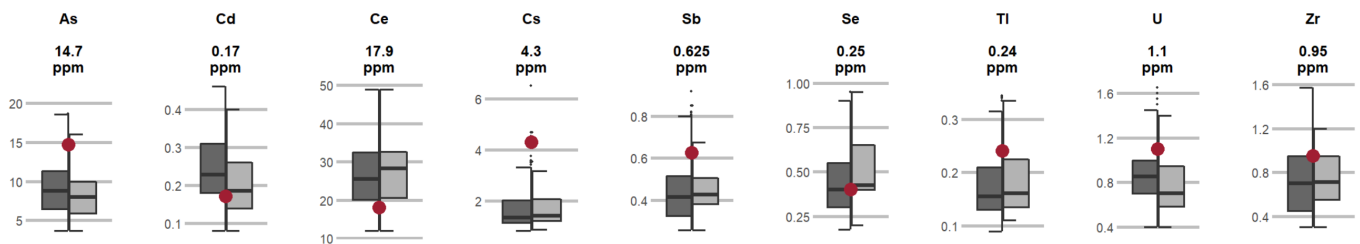


24.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

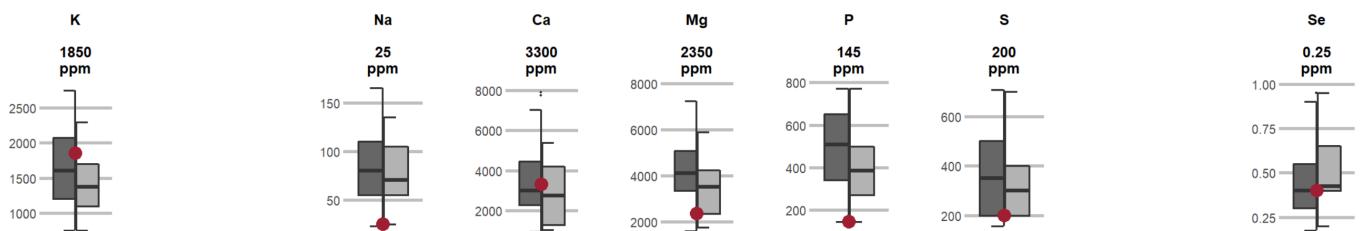
Mikronährstoffe



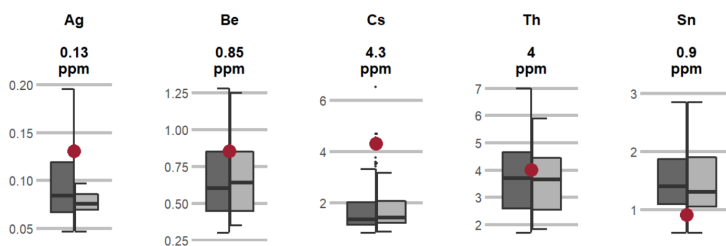
Schwermetalle



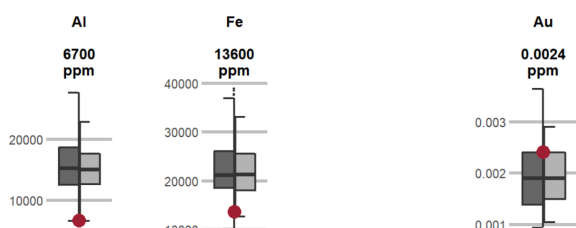
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



25 Nadelwald-Standort Nummer 18 (WA_018)

25.1 Standortinformationen

Standort 18			
Kennung	WA_018	Höhe	1689 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	G
Kanton	GR	Klimazone	sehr kalt - kalt
Geologie	Moraene vorw. Granit ueber Kalkschiefer (Buendnerschiefer)	Temperatur - Jahresmittel	3.37 °C
Gestein	Lockergestein gemischt	Niederschlag - Jahresmittel	845 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1988



25.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

25.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Nadelwald

25.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

25.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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

modrighumos, schwach sauer (5.1 - 6.1)

stark kieshaltig / kiesreich

sandiger Lehm (sL) /

perkoliert

ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm

gleichmässig (35 - 50 %)

Bodentyp

16

B

1352

17

Untertyp

MF, E2

18

Skelettgehalt

19

4

6

20

Feinerdekorngung

21

5

22

Wasserhaushaltsgruppe /

d

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

40

4

24

Neigung

25

50

%

Geländeform

s

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	0.0-3.0	Of/Ah	Kr 1	30.0/23.0	24.0	34.0	42.0			0/0.0	5.5/4.7	10YR 2/3	Probe 0-3 cm	
2	3.0-20.0	ALB	Kr 2	4.0/5.0	15/15.0	30/37.0	55/48.0	20	5	0/0.0	5.5/5.0	10YR 4/2	Probe 3-20 cm	
3	20.0-40.0	ABx	Kr 2, Po 3	1.0/1.7	15/12.0	30/36.0	55/52.0	20	15	0/0.0	5.5/5.2	10YR 4/3	Probe 20-40 cm	
4	40.0-100.0	(Bw)Cx	Ko	0.5/0.7	15/16.0	30/32.0	55/40.0	30	10	0/0.0	6.0/5.7	10YR 5/6, 10YR 5/4	Proben 40-70 cm +	
5	100.0-120.0	(B)Cx	Ko	0.2/0.2	15/22.0	30/32.0	55/46.0	40	20	5/10.4	8.0/6.0	10YR 5/4	Probe 100-120 cm	
Profiltiefe														
57														
120														

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
1690	SE	G	WA	MO/	HY	2					

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

25.2.2 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	%	
0-3	Oh		0.367	0.367		5.8		
3-13	Ah		0.514	0.538		5.5		
13-31	AB		0.503	0.557		5.2		
31-52	B()		0.986	1.097		6.0		
52-54	BC		1.279	3.997		6.6		

25.2.3 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		
0-3	Oh	0.6939	20.4						
3-13	Ah	0.2960	17.9				753	200	0.2
13-31	AB	0.1244	15.1				678	200	0.1
31-52	B()	0.1140	8.8				695	200	0.2
52-54	BC	0.1140	4.1						

25.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-3	Oh							
3-13	Ah	8.9	0.08	0.63	0.58	0.11	0.4	26
13-31	AB	9.6	0.06	0.6	0.57	0.1	0.4	30
31-52	B()	14.3	0.1	0.52	0.73	0.13	0.5	34
52-54	BC							

25.3 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.

25.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

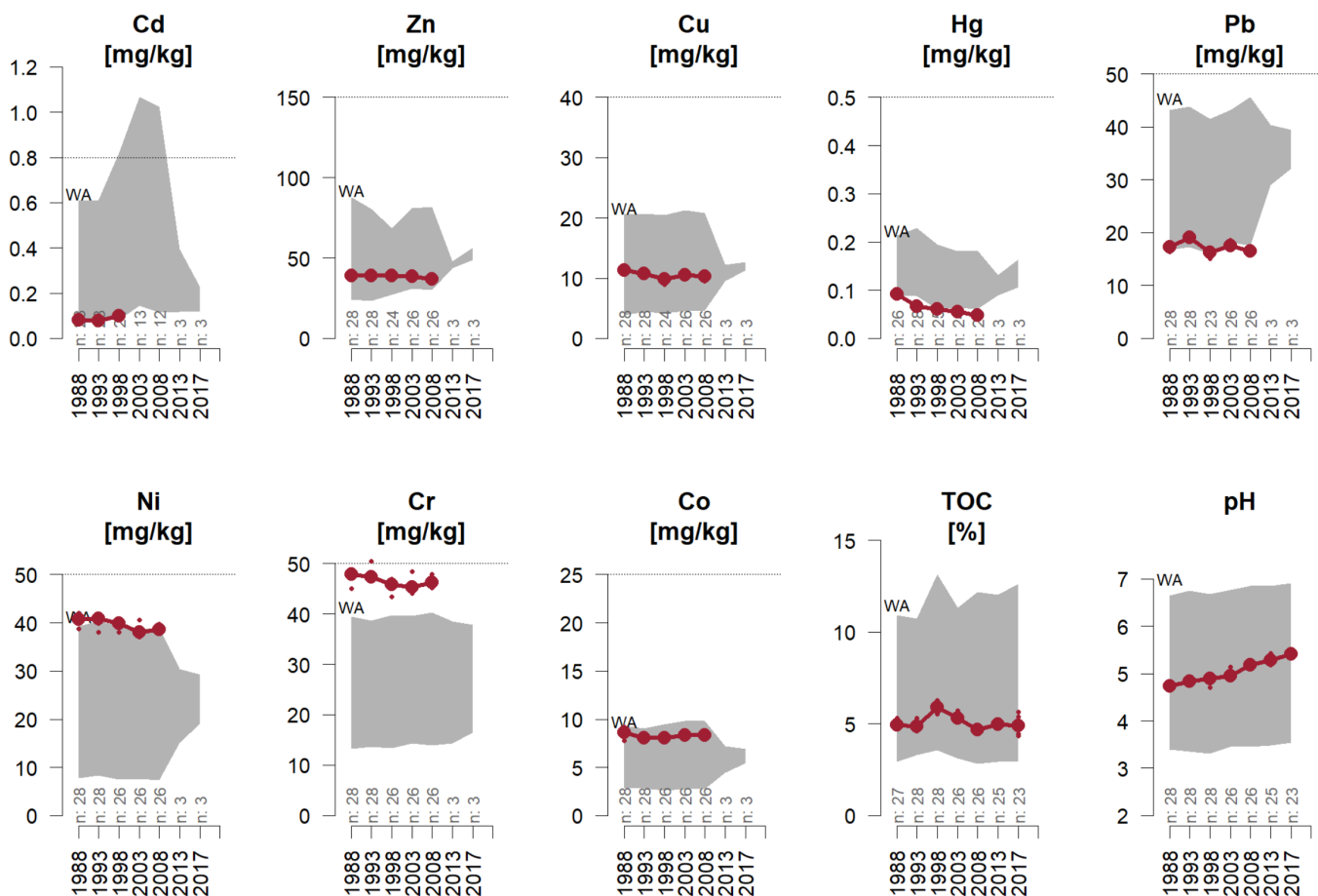
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		4.8	4.8	4.8	5	5.2	5.3	5.4
	TOC	%		4.99	4.91	5.9	5.38	4.68	4.96	4.96
Nährstoffe	P	mg/kg		174	177	193	185	184		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.08	0.08	0.1				
	Cr	mg/kg		47.4	47.9	45.5	45.7	46.4		
	Cu	mg/kg		11.3	10.8	9.7	10.5	10.2		
	Hg	mg/kg		0.09	0.07	0.06	0.06	0.05		
	Ni	mg/kg		40.5	40.4	39.6	38.5	38.8		
	Pb	mg/kg		17	19	16.1	17.6	16.4		
	Zn	mg/kg		39.2	39	39.2	38.8	37		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

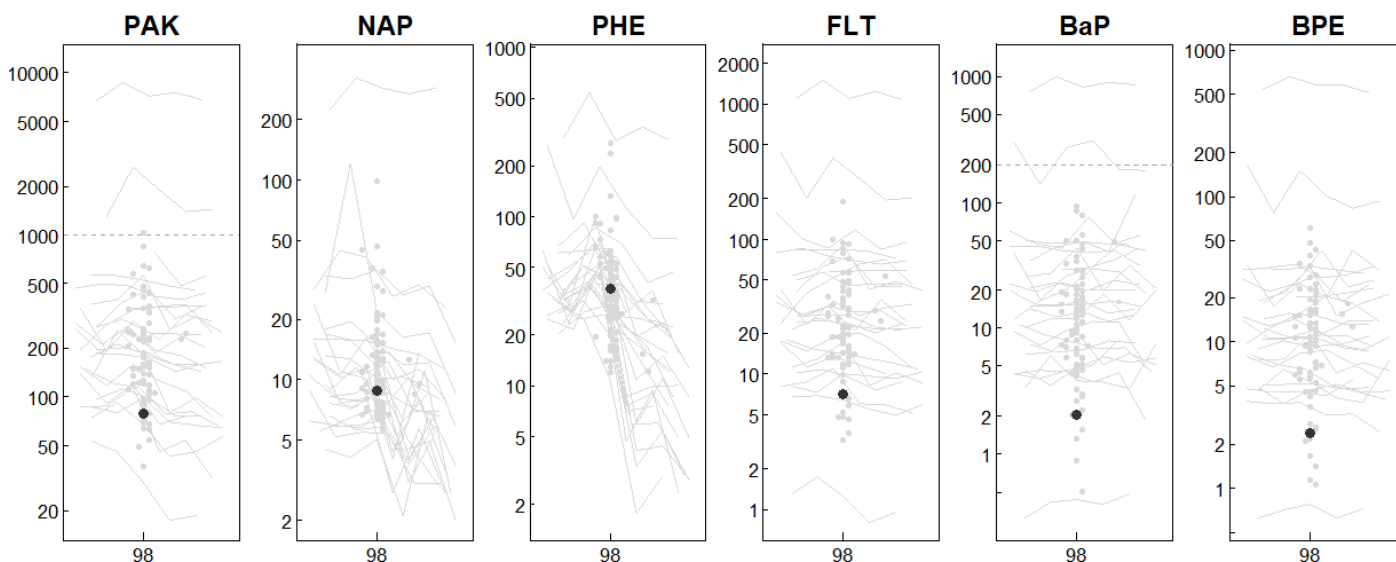
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

25.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

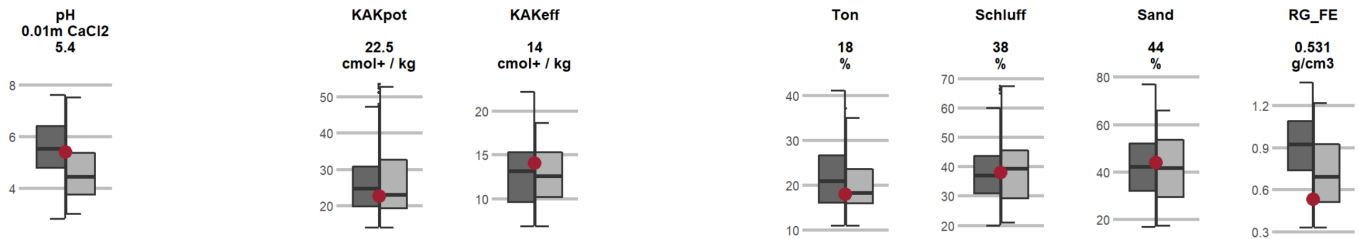
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



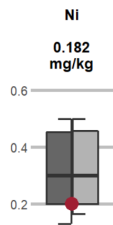
25.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

25.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



25.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

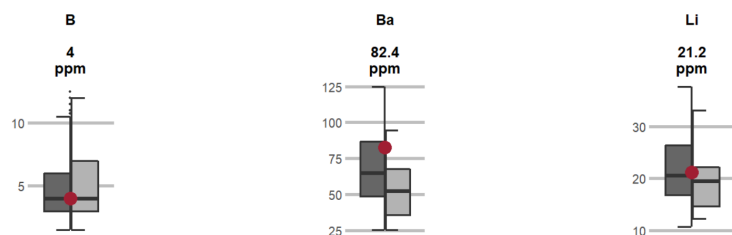


25.4.3 Organische Schadstoffe

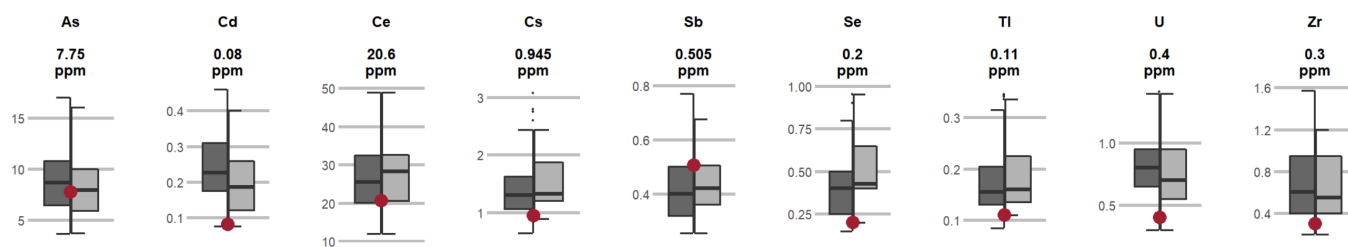


25.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

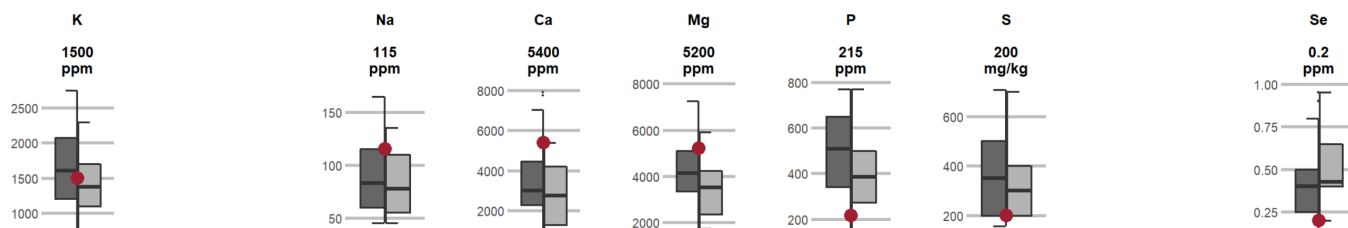
Mikronährstoffe



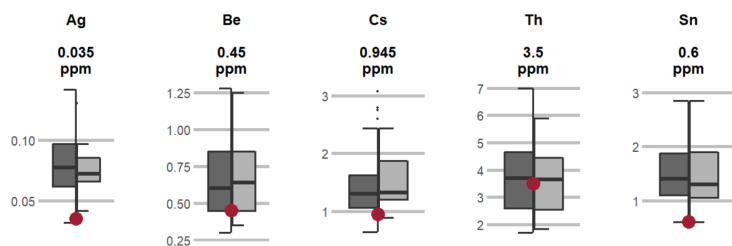
Schwermetalle



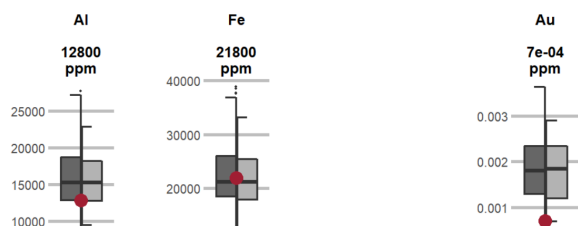
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



26 Nadelwald-Standort Nummer 19 (WA_019)

26.1 Standortinformationen

Standort 19			
Kennung	WA_019	Höhe	1345 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	F
Kanton	BE	Klimazone	ziemlich kalt - rauh
Geologie	Mergelschiefer	Temperatur - Jahresmittel	5.45 °C
Gestein	Mergel [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1538 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1988



26.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

26.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Nadelwald

26.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

26.2.1 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]		Saure Braunerde		Bodentyp	16	E	1351	17	
		mulhumos, tonhüllig, sauer (4.3 - 5.0)		Untertyp	MM, ZT, E3				
		kieshaltig / stark kieshaltig		Skelettgehalt	19	2	4	20	
		Lehm (L) /		Feinerdekorng	21	6		22	
		perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /	c				
		mässig tiefgründig; 50 - 70 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	65	3	24	
gleichmässig (50 - 75 %)		Neigung	25	54	%	Geländeform	w	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 Bemer- kungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
1	0.0-18.0	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170		Kr 2	5.0/	15/26.0	30/38.0	55/36.0	7	3	0/0.0	5.5/4.3	7.5YR 4/3	Probe 0-18 cm
2	18.0-30.0			Po 3, Kr 2	1.0/	15/27.0	30/39.0	55/34.0	7	3	0/0.0	5.5/4.3	10YR 5/4, 10YR 5/3	Probe 18-30 cm
3	30.0-60.0			Po 3	0.5/	15/25.0	30/43.0	55/32.0	10	3	0/0.0	5.5/4.2	10YR 5/4	Probe 30-60 cm
4	60.0-90.0			Po 4	0.2/	30/26.0	30/33.0	40/41.0	25	5	0/0.1	6.0/5.4	10YR 5/3, 10YR 5/4	Probe 60-90 cm
5	90.0-140.0			Ko	0.2/	15/19.0	30/31.0	55/50.0	25	20	5/26.2	7.0/5.7	2.5Y 5/2	Probe 90-120 cm
6	140.0-170.0													
Profiltiefe														
57														
170														

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	73	74	75	76	
1355	NE	F	WA	/	HY	0					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz
					festgestellte	empfohlene	fest / 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									

26.2.2 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	%	
0-13	Ah		0.434	0.456		4.3	16.28	38.89
13-22	AB		0.656	0.678		4.0	26.66	42.49
22-67	Bw		0.357	0.386		4.1	20.99	38.61
67-77	Bt,x,(g)		0.867	0.893		4.5	28.34	43.42

26.2.3 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		
0-13	Ah	0.3504	12.7				549	300	0.3
13-22	AB	0.2640	10.1				607	200	0.4
22-67	Bw	0.1232	10.0				621	200	0.1
67-77	Bt,x,(g)	0.1140	7.0						

26.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-13	Ah	8.3	0.16	1.02	0.26	0.16	0.6	29
13-22	AB	8.4	0.13	1.02	0.23	0.21	0.6	34
22-67	Bw	9.8	0.16	1.02	0.24	0.18	0.7	34
67-77	Bt,x,(g)							

26.3 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.

26.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

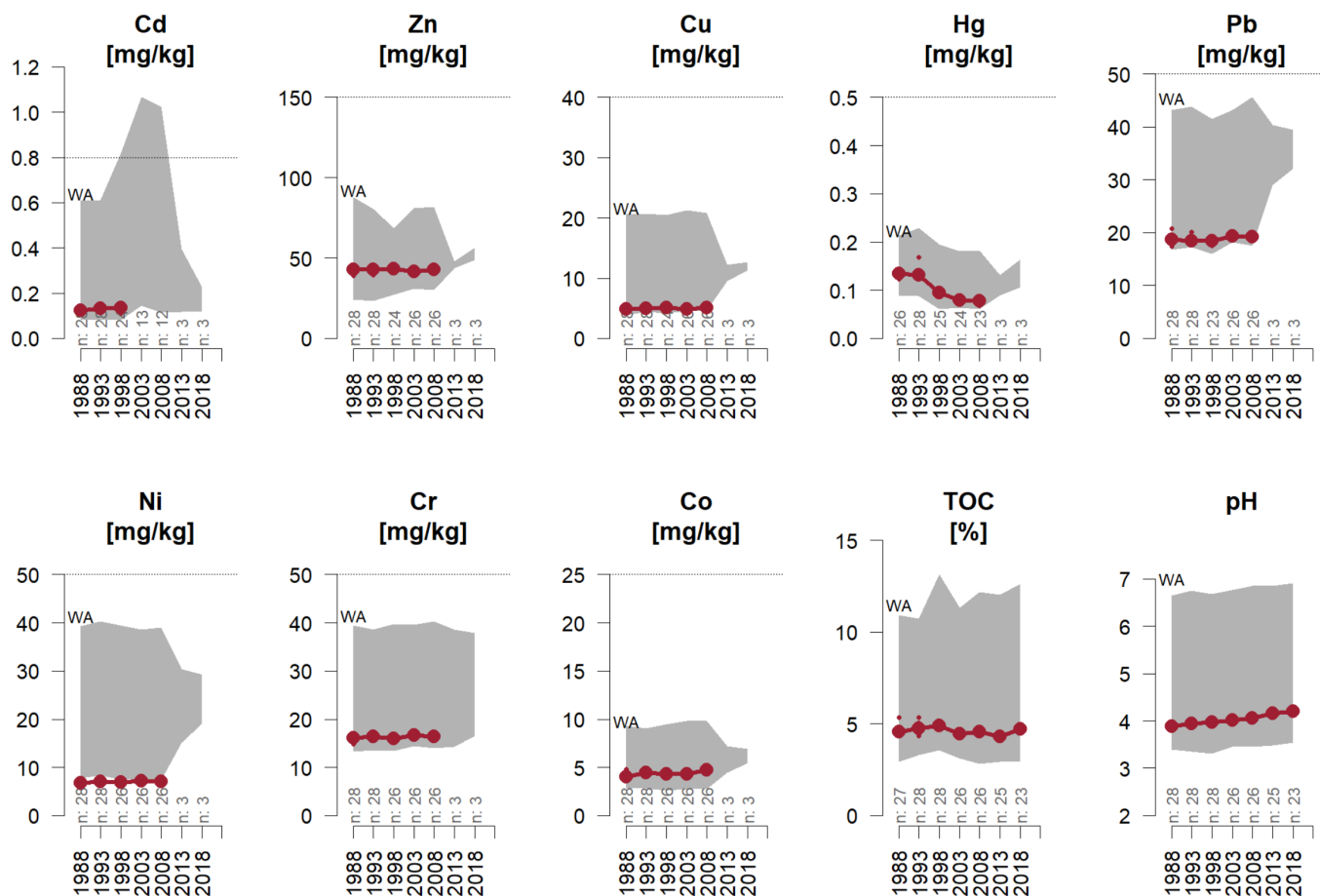
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		3.9	4	4	4	4.1	4.2	4.2
	TOC	%		4.75	4.8	4.94	4.45	4.6	4.3	4.73
Nährstoffe	P	mg/kg		475	466	477	462	446		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.12	0.13	0.13				
	Cr	mg/kg		15.9	16.4	16.1	16.6	16.3		
	Cu	mg/kg		4.8	4.9	5	4.9	5.1		
	Hg	mg/kg		0.13	0.14	0.1	0.08	0.08		
	Ni	mg/kg		6.9	7.1	7	7.2	7.3		
	Pb	mg/kg		18.9	18.7	18.3	19.3	19.2		
	Zn	mg/kg		42.2	42.7	43.5	41.8	42.9		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

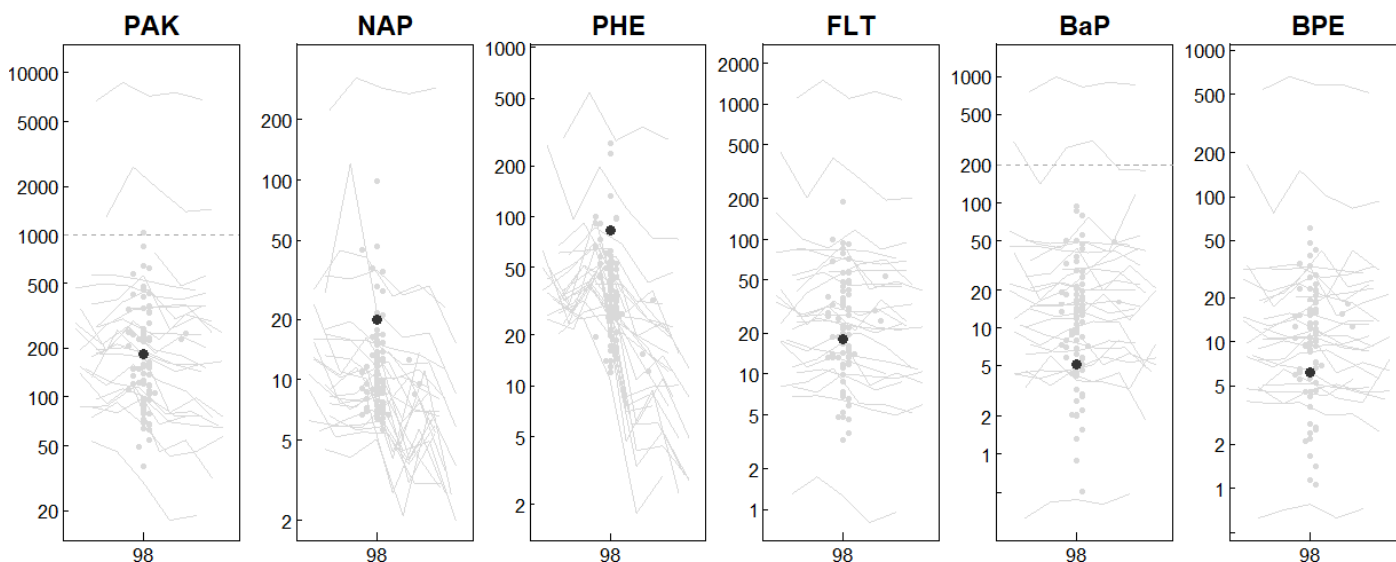
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

26.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

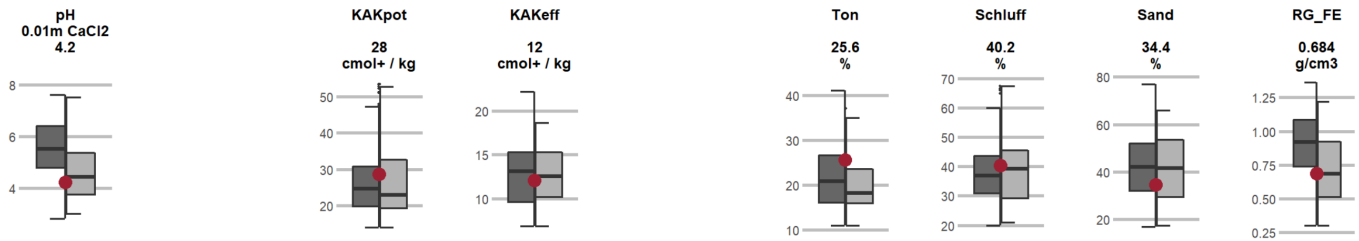
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



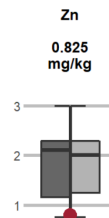
26.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

26.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



26.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

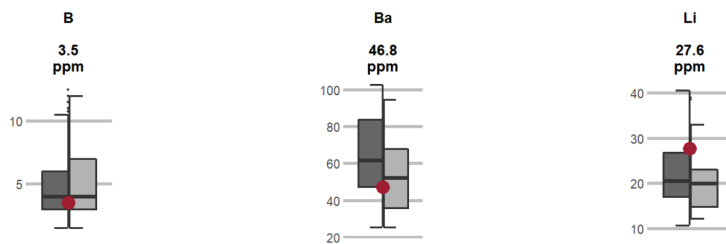


26.4.3 Organische Schadstoffe

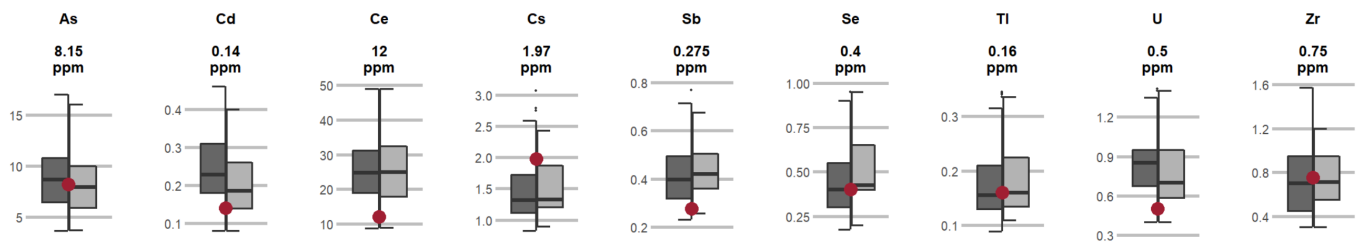


26.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

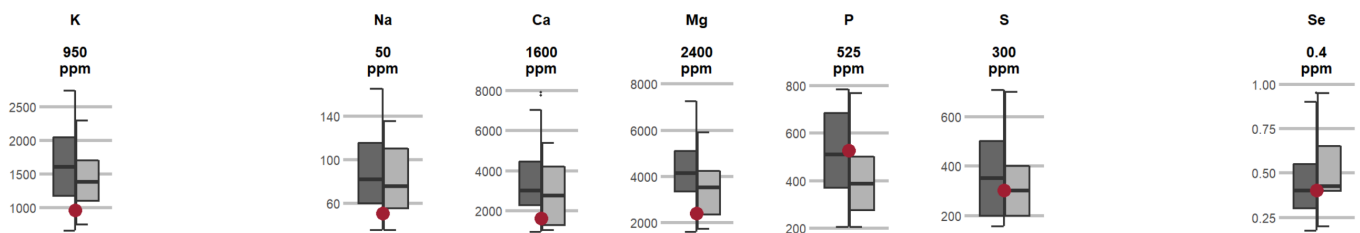
Mikronährstoffe



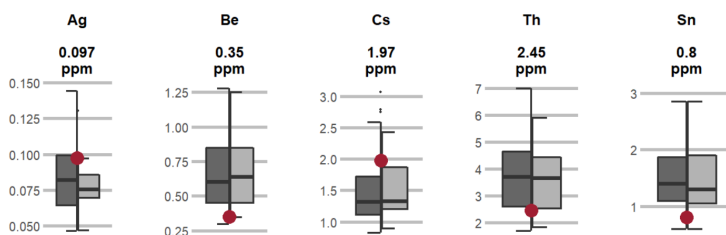
Schwermetalle



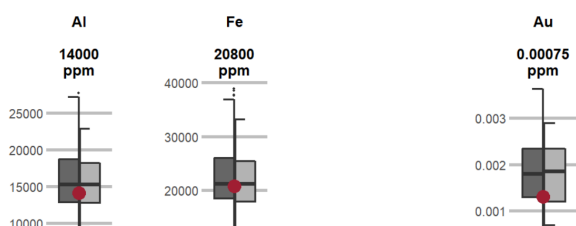
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



27 Laubwald-Standort Nummer 20 (WA_020)

27.1 Standortinformationen

Standort 20			
Kennung	WA_020	Höhe	441 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	B3
Kanton	BE	Klimazone	Niedersch. ausgeglichen / ziemlich kuehl - mild
Geologie	Schotter	Temperatur - Jahresmittel	9.96 °C
Gestein	Lockergestein blockig/steinig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1050 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1988



27.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

27.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Laubwald

27.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

27.2.1 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		
		alluvial, schwach gleyig		Untertyp	PA, G2				18	
		skelettfrei, skelettarm /		Skelettgehalt	19	0			20	
		lehmreicher Sand (lrS) / Sand (S)		Feinerdekorng	21	4	1	22		
		perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /	b				23	
		tiefgründig; 70 - 100 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	74	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		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 Bemer- kungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
		0												
1	0.0-20.0	Al		Kr 2	6.0/	15/11.0	30/67.0	55/22.0	0	0	5/26.2	7.5/6.8	10YR 3/2	Probe 0-20 cm
2	20.0-40.0	Al(B)		Kr 2, Kr 3	3.0/	15/11.0	30/59.0	55/30.0	0	0	5/26.6	7.5/6.9	10YR 4/3	Probe 20-40 cm
3	40.0-60.0	B (u)		Po 4	1.0/	7/11.0	30/41.0	63/48.0	0	0	5/23.6	8.0/6.9	10YR 5/3	Probe 40-60 cm
4	60.0-95.0	(B)C		Ek	0.2/	4/6.0	20/20.0	76/74.0	0	0	5/36.0	8.0/7.0	10YR 5/2	Probe 60-95 cm
5	95.0-135.0	Cg		Ek	0.1/	4/4.0	20/20.0	76/76.0	0	0	5/36.0	8.0/7.0	7.5YR 5/6, 10YR 5/2	Probe 95-130 cm
6	135.0-160.0	DC		Ek		4/	20/	76/	60	20	5/	8.0/		
Profiltiefe														
57														
160														

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	73	74	75	76
441	keine	A2	WA	AL/	EE	0				

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

Wald										
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesell- schaft	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								

27.2.2 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	%	
0-17	Ah		0.480	0.482		7.4		
17-31	AB		0.740	0.748		7.6		
31-61	Bw,(g)		1.076	1.080		7.7		
61-78	BC		1.132	1.134		5.7		

27.2.3 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		
0-17	Ah	0.4179	12.0				573	600	0.2
17-31	AB	0.2776	10.0				592	400	0.3
31-61	Bw,(g)	0.1442	7.1				558	300	0.1
61-78	BC	0.1140	5.7						

27.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-17	Ah	5.6	0.26	0.64	0.36	0.14	0.6	21
17-31	AB	5.8	0.22	0.56	0.32	0.14	0.6	21
31-61	Bw,(g)	5.3	0.16	0.47	0.23	0.12	0.6	20
61-78	BC							

27.3 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.

27.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

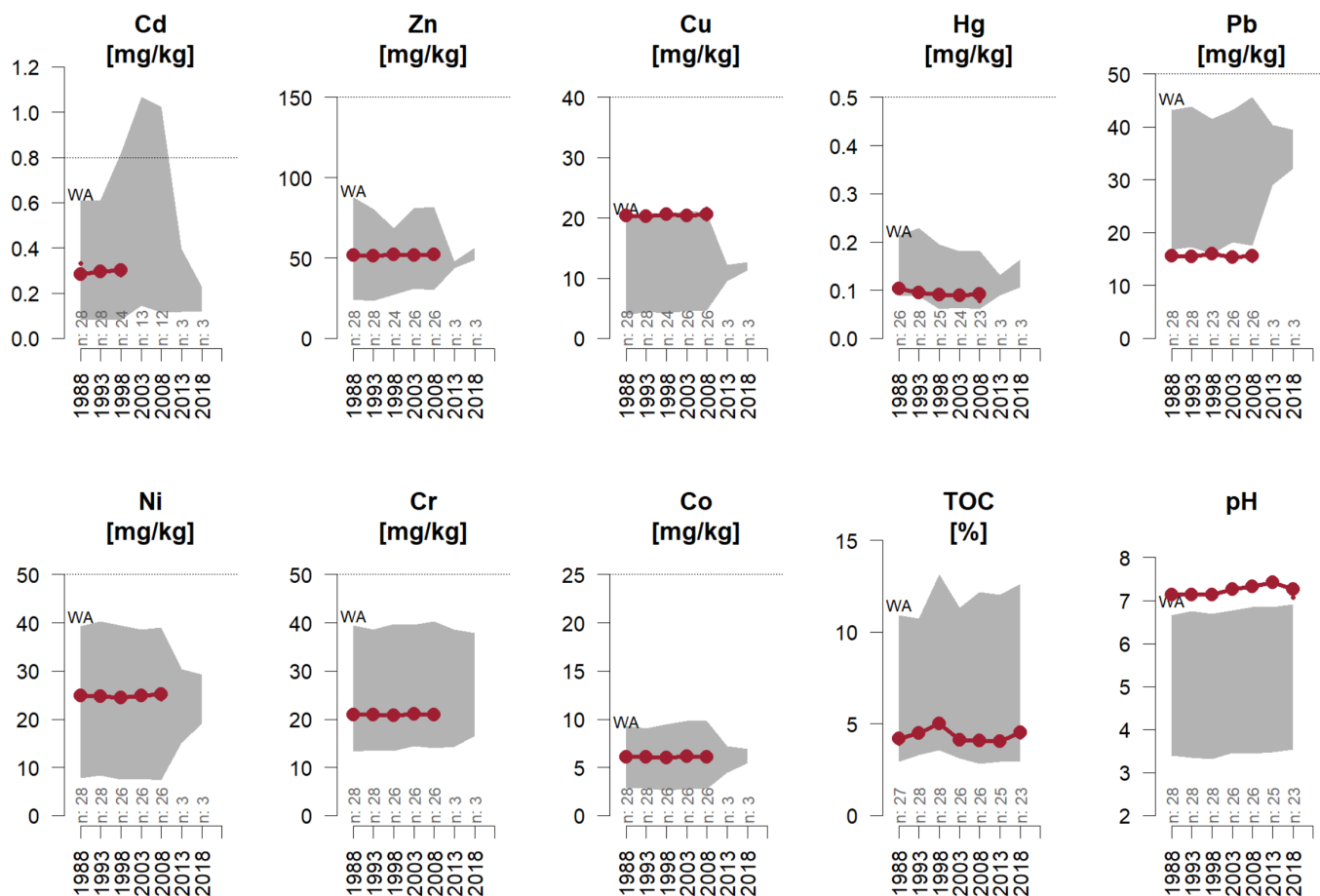
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		7.1	7.2	7.1	7.3	7.3	7.4	7.2
	TOC	%		4.17	4.47	5.01	4.11	4.12	4.07	4.47
Nährstoffe	P	mg/kg		458	462	474	453	445		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.3	0.3	0.3				
	Cr	mg/kg		21	20.9	20.7	21	20.9		
	Cu	mg/kg		20.4	20.3	20.6	20.4	20.6		
	Hg	mg/kg		0.1	0.1	0.09	0.09	0.09		
	Ni	mg/kg		24.9	24.6	24.4	24.9	25.1		
	Pb	mg/kg		15.6	15.4	15.9	15.3	15.5		
	Zn	mg/kg		51.5	51	51.9	51.6	52.1		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

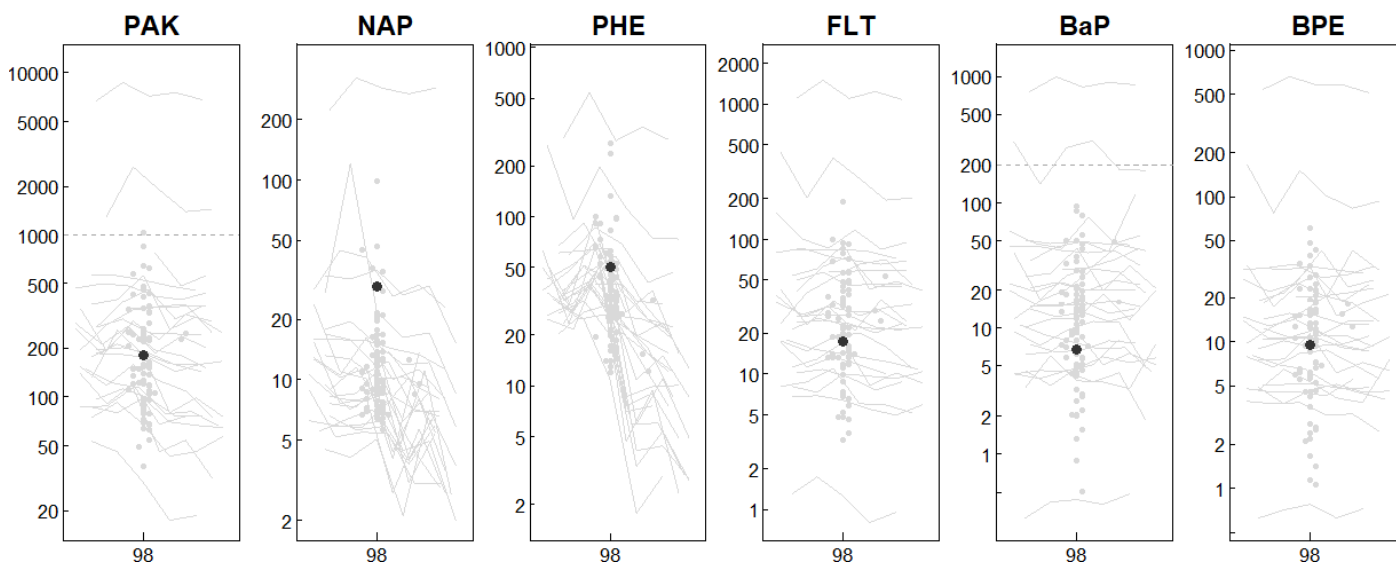
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

27.3.2 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.



27.4 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.

27.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

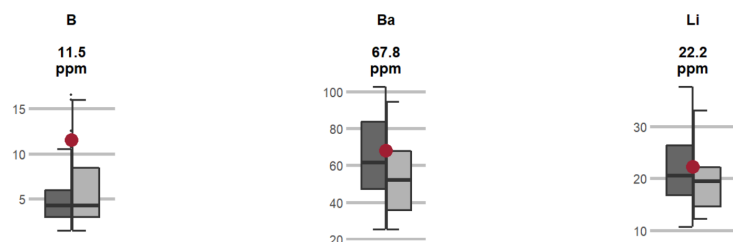


27.4.2 Organische Schadstoffe

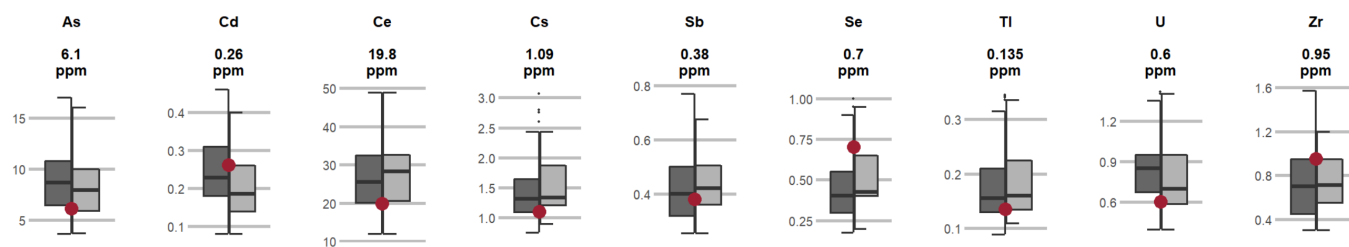


27.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

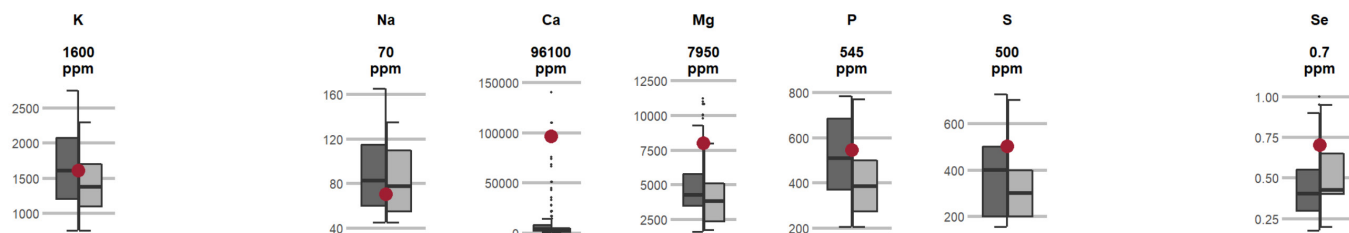
Mikronährstoffe



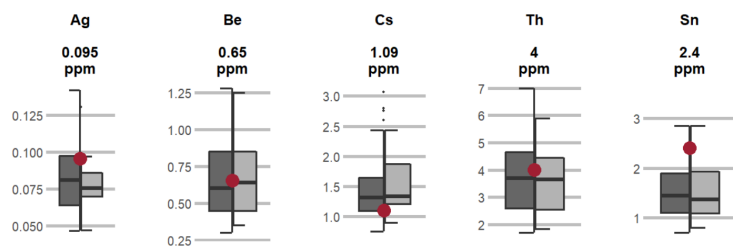
Schwermetalle



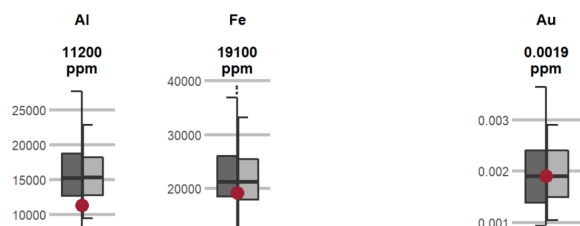
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



28 Nadelwald-Standort Nummer 21 (WA_021)

28.1 Standortinformationen

Standort 21			
Kennung	WA_021	Höhe	1043 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	B5
Kanton	ZH	Klimazone	sehr feucht / ziemlich kuehl - mild
Geologie	Nagelfluh polygen, Hoernlischuet-tung (OSM)	Temperatur - Jahresmit-tel	6.96 °C
Gestein	Konglomerat/Brekzie [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahres-mittel	1642 mm
Neigung	stark geneigt (26 - 45%)	Erste Erhebung	1988



28.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

28.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Nadelwald

28.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

28.2.1 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]

Saure Braunerde

mulhumos, stark sauer (3.3 - 4.2)

stark kieshaltig / stark steinhaltig

Lehm (L) /

perkoliert

tiefgründig; 70 - 100 cm

konvex (0 - 35 %)

Bodentyp

16

E

1351

17

Untertyp

MM, E4

18

Skelettgehalt

19

4

5

20

Feinerdekörnung

21

6

22

Wasserhaushaltsgruppe /

b

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

70

2

24

Neigung

25

30

%

Geländeform

p

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	0.0-1.0	0												
2	1.0-8.0	0/1A	obl Kr 1, Kr 2		30.0/6.0/	25/26.0	30/28.0	45/46.0	20	2	0/0.0	4.5/4.5/3.4	10YR 4/3	Probe 1-8 cm
3	8.0-30.0	(A)B	Kr 2		1.0/	25/29.0	30/32.0	45/39.0	17	3	0/0.0	5.0/4.1	7.5YR 5/4	Probe 8-30 cm
4	30.0-50.0	B _w	Po 3		0.5/	25/29.0	30/32.0	45/39.0	15	5	0/0.0	5.0/4.0	7.5YR 5/6	Probe 30-50 cm
5	50.0-90.0	B(c)	Po 3		0.2/	25/29.0	30/31.0	45/40.0	15	10	0/0.0	5.0/4.0	7.5YR 5/6	Probe 50-90 cm
6	90.0-140.0	(B)C _{ch}	Po 3		0.1/	30/27.0	30/26.0	40/47.0	20	40	0/0.0	5.0/4.4	7.5YR 4/6	Probe 90-130 cm
Profiltiefe														
57														
140														

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	76
1040	NE	D5-6	WA	ME/KG	HX	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.	Baumhöhe, m gesch.	Vorrat, m ³ /ha gem.	Vorrat, m ³ /ha gesch.	Alter (Jahre) gem.	Alter (Jahre) gesch.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten	Produktionsfähigkeit Stufe	Produktionsfähigkeit Punkte
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
a	b										

28.2.2 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	%	
0-8	Oh		0.151	0.153		3.2		
8-16	Ah		0.535	0.560		3.4		
16-38	A/Eh		0.602	0.623		3.7		
38-63	Bw		0.799	0.847		4.0		
63-96	Bch		0.887	0.971		4.1		

28.2.3 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		
0-8	Oh	1.1285	20.6				579	1300	0.9
8-16	Ah	0.2998	16.1				962	300	0.1
16-38	A/Eh	0.1607	16.9				1443	200	0.1
38-63	Bw	0.1140	9.6				1378	200	0.1
63-96	Bch	0.1140	4.8						

28.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-8	Oh	6.4	0.34	1.78	1.58	0.15	0.4	30
8-16	Ah	9.2	0.37	1.75	1.12	0.24	0.9	52
16-38	A/Eh	8.4	0.33	1.82	0.83	0.28	1.2	54
38-63	Bw	7	0.28	1.78	0.63	0.25	1	55
63-96	Bch							

28.3 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.

28.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

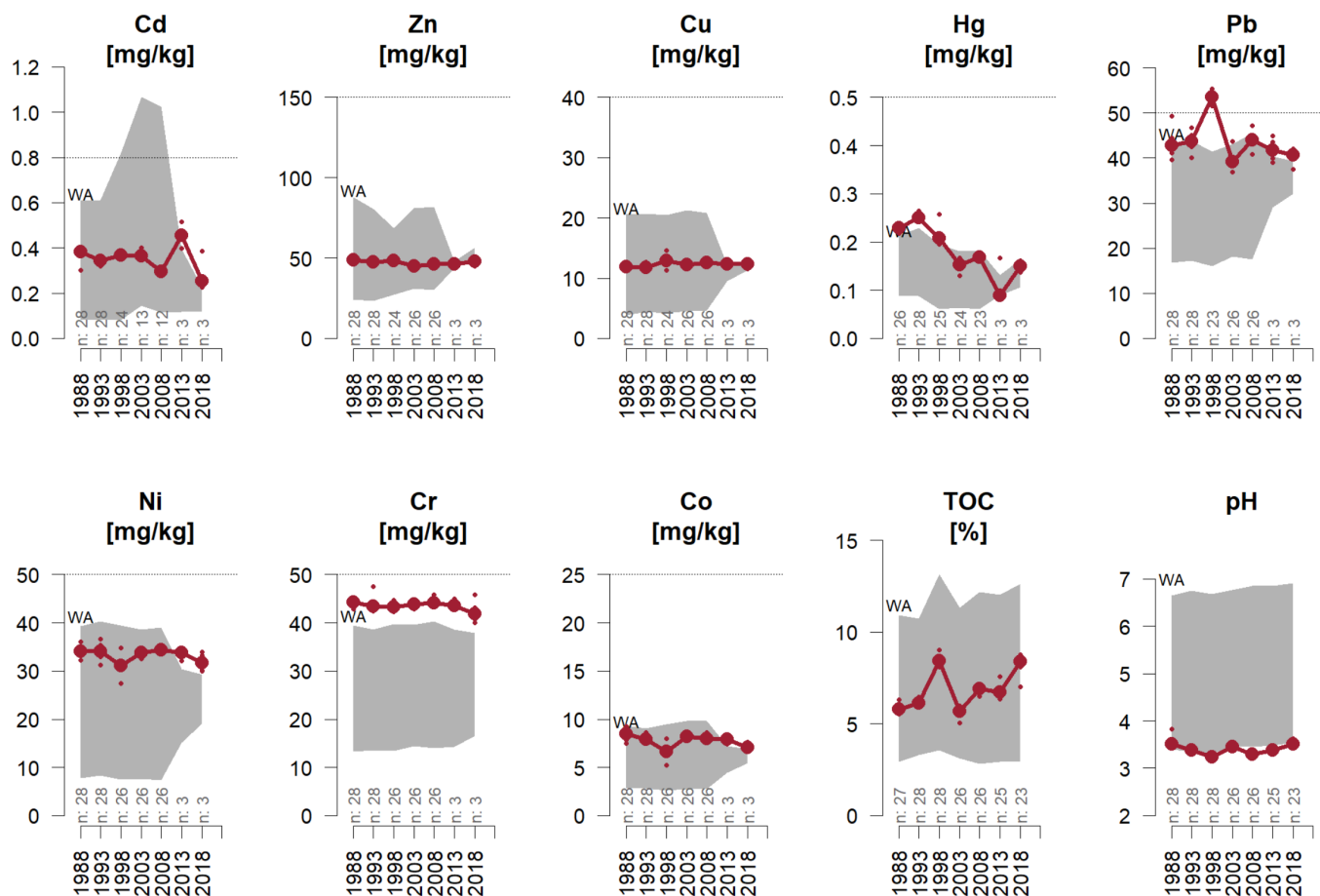
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		3.6	3.4	3.2	3.5	3.3	3.4	3.5
	TOC	%		5.86	6.15	8.5	5.6	6.84	6.84	8.14
Nährstoffe	P	mg/kg		439	424	452	378	409	386	393
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.36	0.34	0.37	0.37	0.3	0.4	0.3
	Cr	mg/kg		44.1	44.2	43.4	43.8	44.5	43.8	42.4
	Cu	mg/kg		11.9	11.9	13.2	12.1	12.5	12.4	12.4
	Hg	mg/kg		0.23	0.25	0.22	0.15	0.17	0.11	0.15
	Ni	mg/kg		34.1	34	31.6	33.7	34.4	33.5	31.8
	Pb	mg/kg		43.6	43.5	56.7	39.7	44.1	41.9	40.2
	Zn	mg/kg		49.1	47.5	48.3	45.2	46.4	46.1	47.4

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

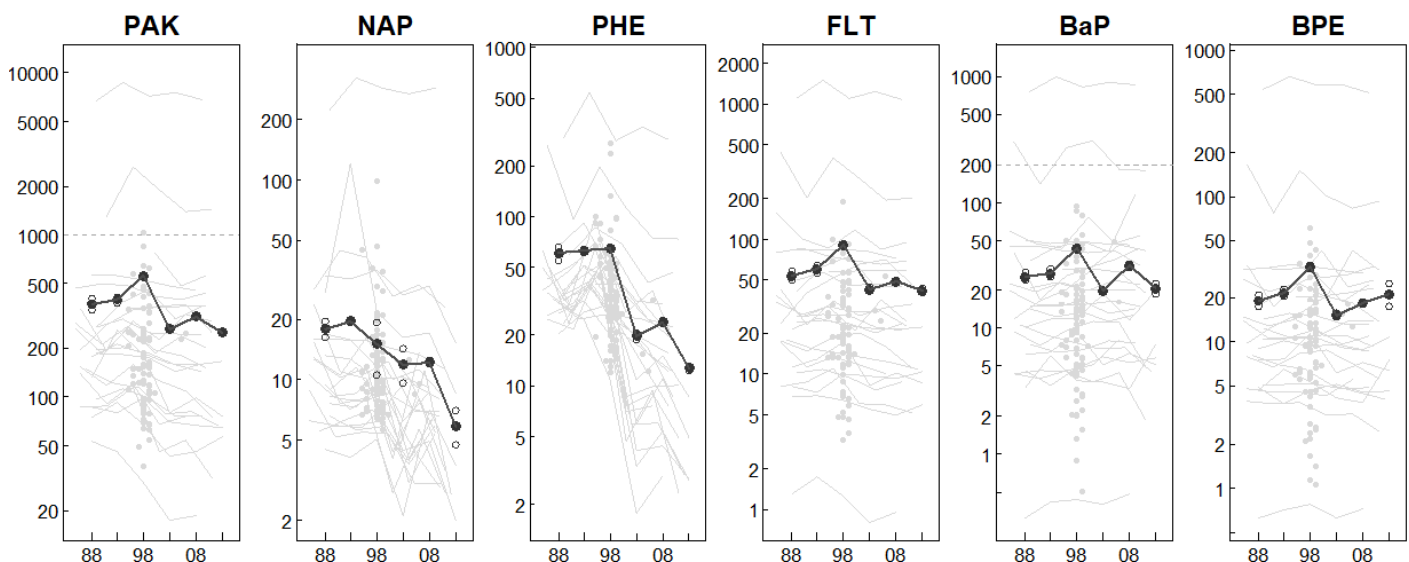
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

28.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

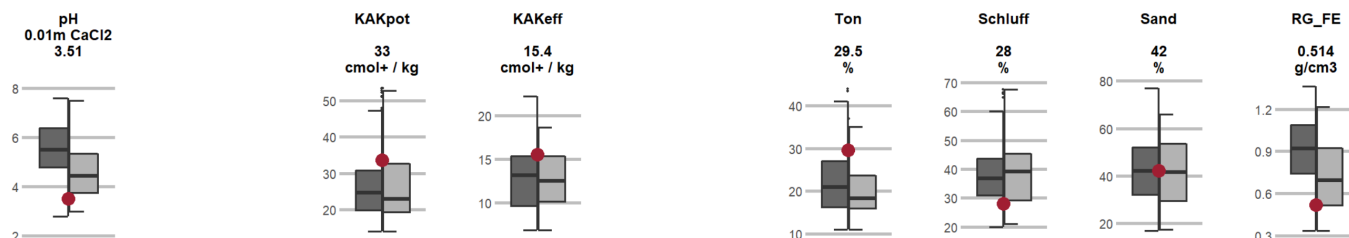
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



28.4 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.

28.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



28.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

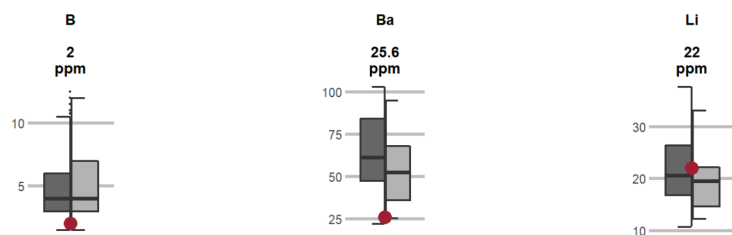


28.4.3 Organische Schadstoffe

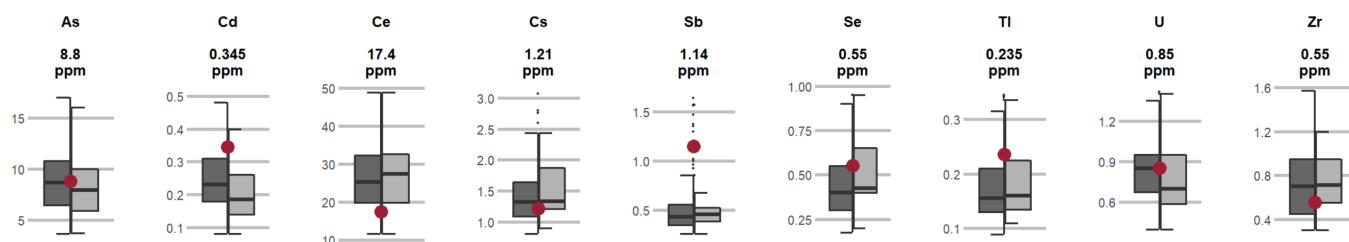


28.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

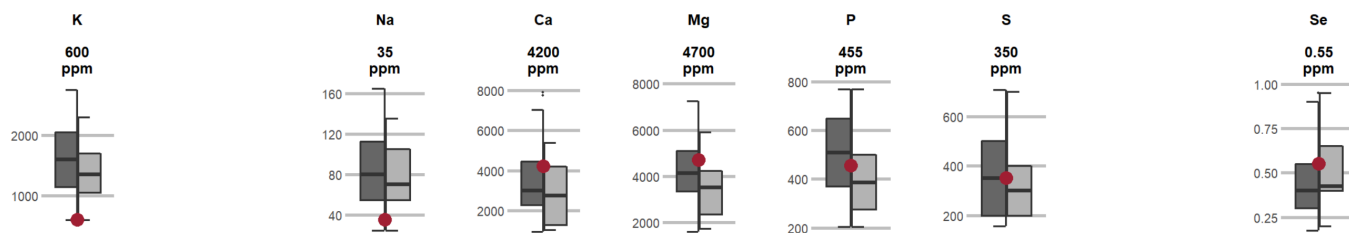
Mikronährstoffe



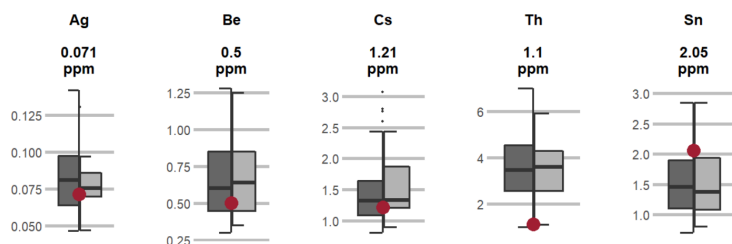
Schwermetalle



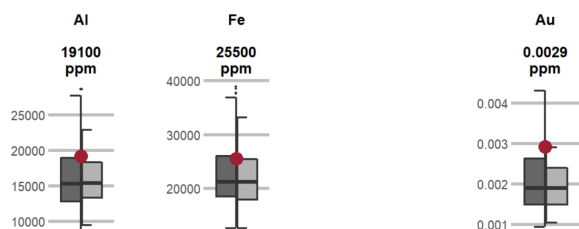
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



29 Laubwald-Standort Nummer 22 (WA_022)

29.1 Standortinformationen

Standort 22			
Kennung	WA_022	Höhe	384 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A3
Kanton	TG	Klimazone	Niederschl. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Feinkoernige Alluvionen	Temperatur - Jahresmittel	9.76 °C
Gestein	Lockergestein gemischt [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	1012 mm
Neigung	eben (0 - 2%)	Erste Erhebung	1988



29.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

29.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2017	Laubwald

29.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

29.2.1 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]		Aueboden		Bodentyp	16	A	8322	17	
		karbonatreich, sehr stark gleyig, stark grundnass		Untertyp	KR, G5, R3				18
		skelettfrei, skelettarm /		Skelettgehalt	19	0		20	
		toniger Lehm (tL) /		Feinerdekorng	21	7		22	
		grund-, hangwassergeprägt (hydromorph fremdnass)		Wasserhaushaltsgruppe /				w	23
		flachgründig; 10 - 30 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	29	5	24	
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 Bemer- kungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
		0												
1	0.0-18.0	AL 10		Po 3	6.0/	35/17.0	30/72.0	35/11.0	0	0	5/32.0	7.5/6.7	10YR 4/2	Probe 0-18 cm
2	18.0-35.0	ABgg 20		Ko, Po 4	2.0/	35/19.0	30/72.0	35/9.0	0	0	5/40.0	7.5/6.9	10YR 5/2, 10YR 6/2	Probe 18-35 cm
3	35.0-50.0	BCgg 40		Ko	0.2/	35/14.0	30/60.0	35/26.0	0	0	5/40.0	7.5/6.9	2.5Y 5/3	Probe 35-50 cm
4	50.0-60.0	BCgg 50		Ek	1.0/	4/3.0	10/3.0	86/94.0	5	0	5/22.0	7.5/6.9	7.5Y 4/1	Probe 50-60 cm
5	60.0-70.0	BCgg 60		Ko	0.5/	25/10.0	30/47.0	45/43.0	0	0	5/38.0	7.5/6.8	2.5Y 5/2	Probe 60-70 cm
6	70.0-85.0	BCgg 70		Ek		4/	10/	86/	70	10	5/	7.5/		
		80												
		90												
		100												
		120												
		140												
		160												
		180												
Profiltiefe														
57														
85														

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	76
383	keine	A3	WA	AL/	TM	0				

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz
					festgestellte	empfohlene	fest 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									

29.2.2 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	%	
0-15	Ah		0.851	0.878		7.3		
15-26	ABg		0.785	0.786		7.4		
26-41	Bgg		1.050	1.055		7.5		
41-48	C		1.844	1.862		7.6		
48-64	BCr		0.951	0.956		7.5		
64-73	Cr		1.495	1.504		7.6		

29.2.3 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		
0-15	Ah	0.5853	13.2						
15-26	ABg	0.3370	11.7				365	500	0.4
26-41	Bgg	0.1394	15.5				362	400	0.1
41-48	C	0.1140	7.3				217	800	0.1
48-64	BCr	0.1140	18.0						
64-73	Cr	0.1140	12.8						

29.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-15	Ah							
15-26	ABg	4.1	0.22	0.71	0.38	0.14	1.4	24
26-41	Bgg	4	0.17	0.75	0.3	0.11	1.3	22
41-48	C	4.3	0.07	0.5	0.19	0.04	1	10
48-64	BCr							
64-73	Cr							

29.3 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.

29.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

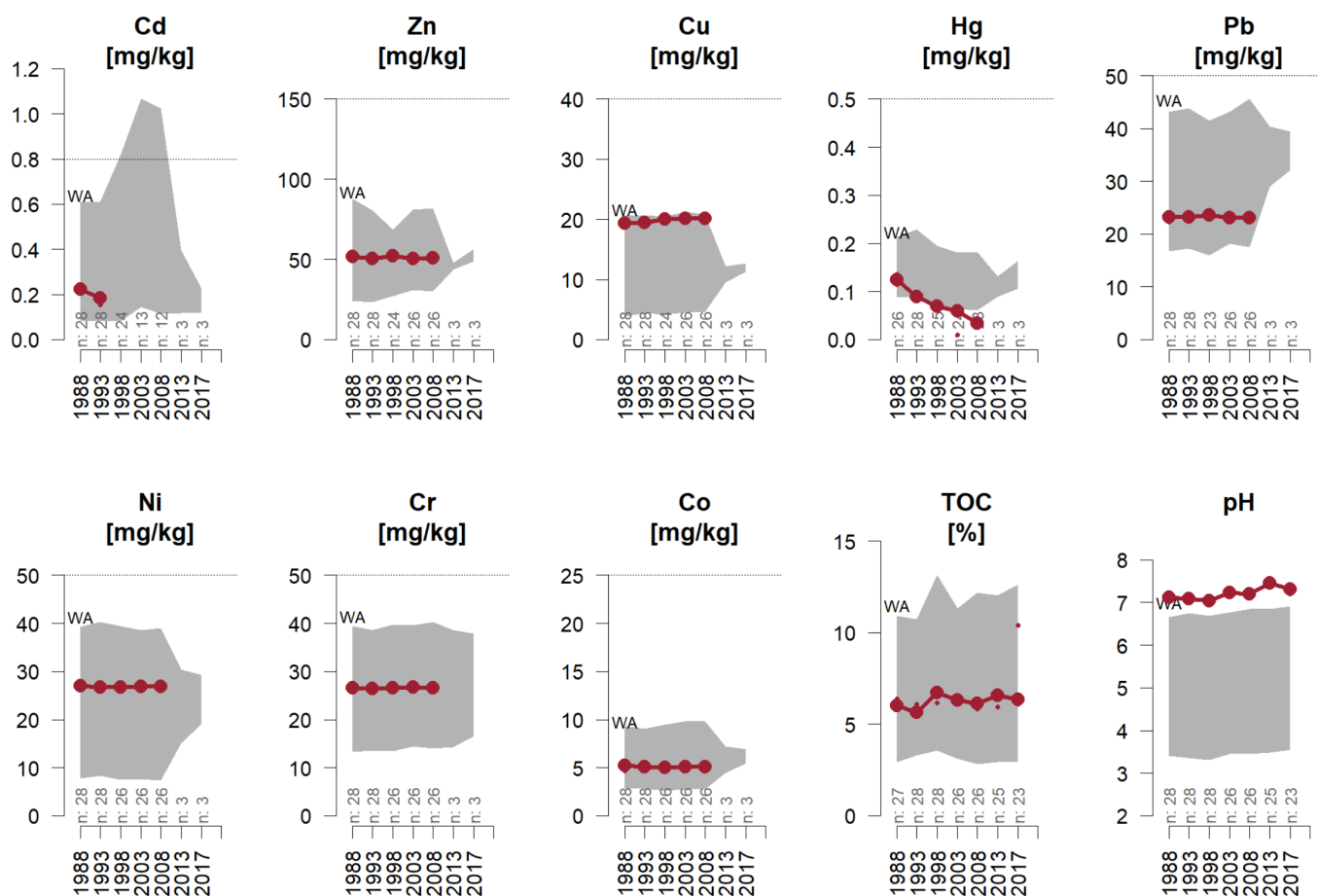
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		7.1	7.1	7	7.2	7.2	7.5	7.3
	TOC	%		6.07	5.73	6.61	6.34	6.1	6.47	7.3
Nährstoffe	P	mg/kg		411	427	434	424	431		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.22	0.18					
	Cr	mg/kg		26.6	26.5	26.5	26.6	26.6		
	Cu	mg/kg		19.3	19.4	20	20.1	20		
	Hg	mg/kg		0.12	0.09	0.07	0.05	0.03		
	Ni	mg/kg		27	26.9	26.7	26.9	26.9		
	Pb	mg/kg		23	23.2	23.6	23	23		
	Zn	mg/kg		51.5	50.6	52.1	50.8	51		

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

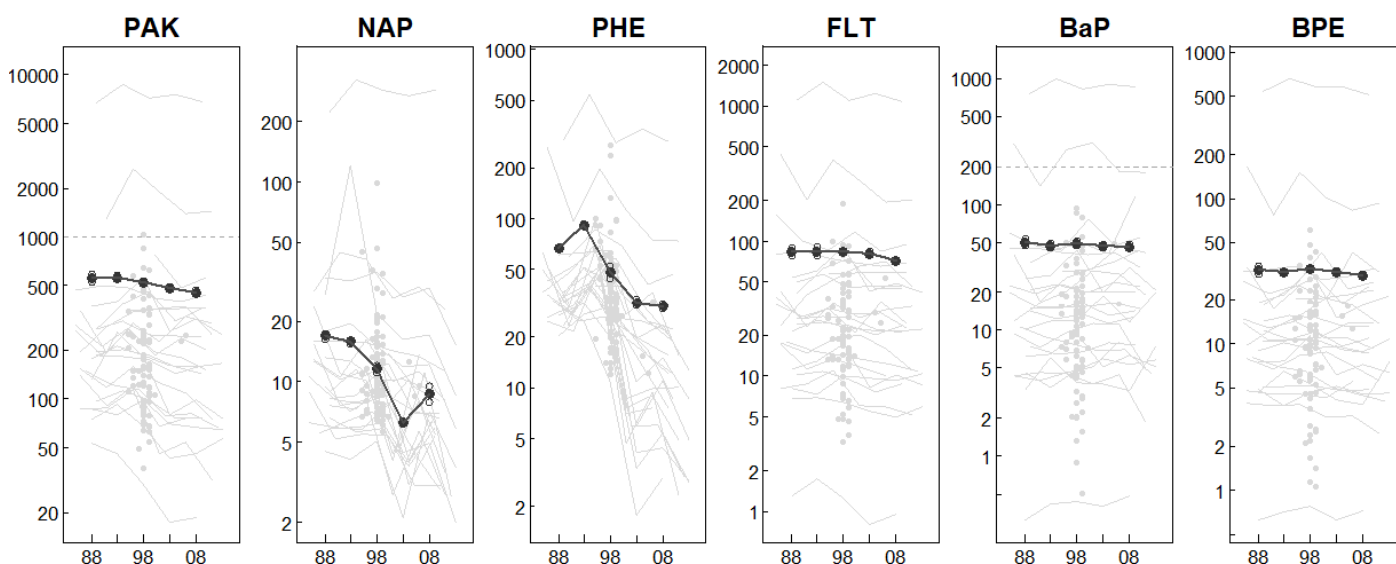
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

29.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

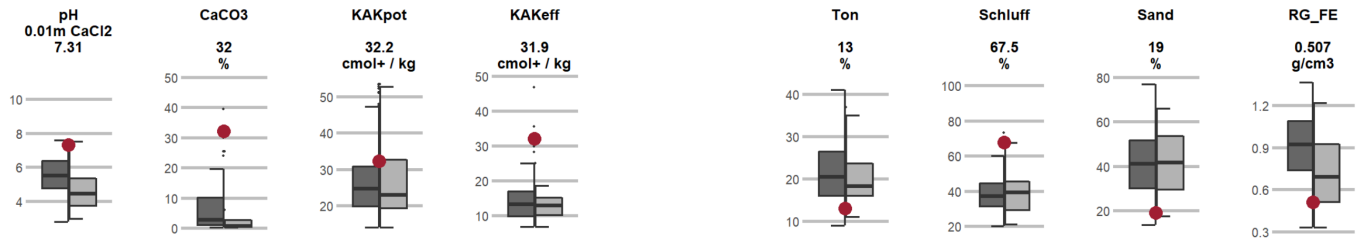
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



29.4 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.

29.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

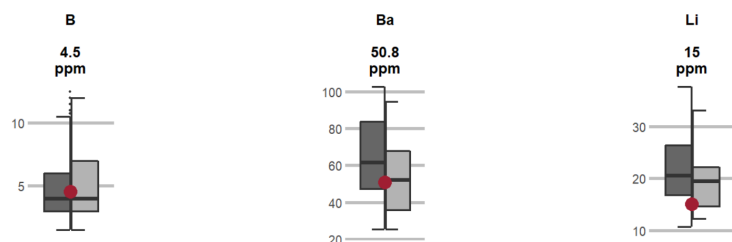


29.4.2 Organische Schadstoffe

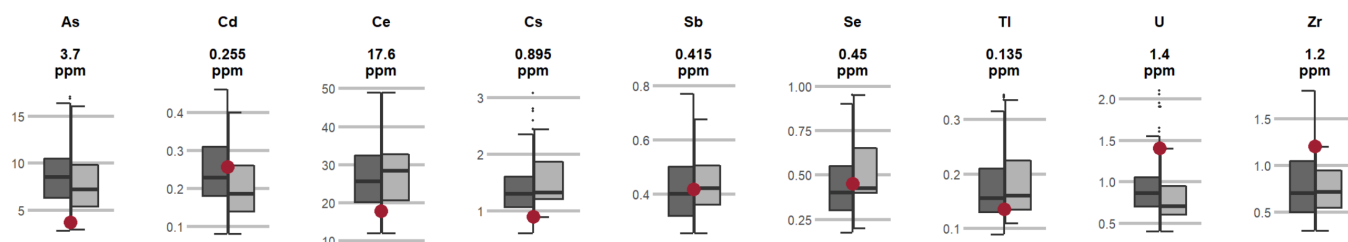


29.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

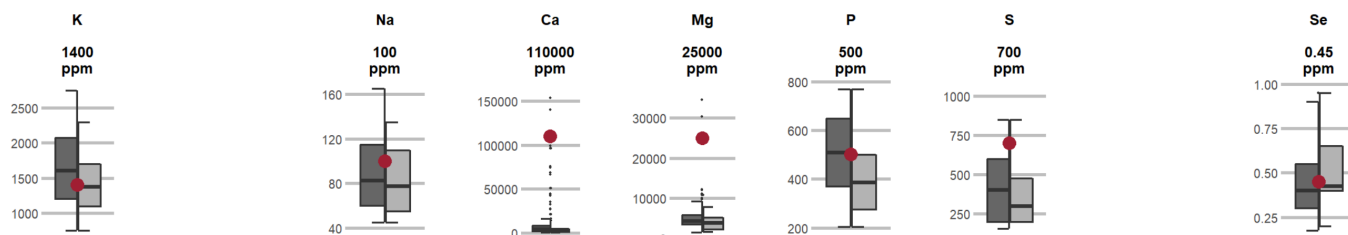
Mikronährstoffe



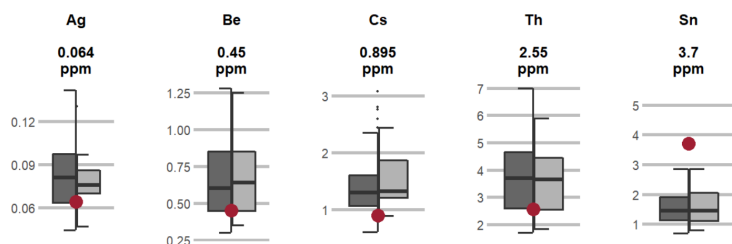
Schwermetalle



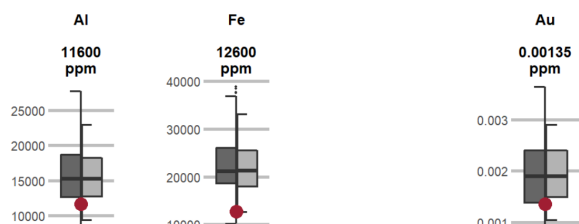
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



30 Nadelwald-Standort Nummer 23 (WA_023)

30.1 Standortinformationen

Standort 23			
Kennung	WA_023	Höhe	1352 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	F
Kanton	VD	Klimazone	ziemlich kalt - rauh
Geologie		Temperatur - Jahresmittel	5.67 °C
Gestein	Kalkstein	Niederschlag - Jahresmittel	1833 mm
Neigung	maessig geneigt (16 - 25%)	Erste Erhebung	1988



30.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

30.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Nadelwald

30.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

30.2.1 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	Rendzina		Bodentyp	16	R	1333	17		
	teilw. entkarbonatet		Untertyp	KE				18	
	kieshaltig / Geröll, Geschiebe		Skelettgehalt		19	2	9	20	
	lehmgiger Sand (IS) / toniger Lehm (tL)		Feinerdekörnung		21	3	7	22	
	perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /					e	23
	flachgründig; 10 - 30 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm		27	5	24	
DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]	ungleichmässig (0 - 25 %)		Neigung	25	19	%	Geländeform	n	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 Bemer- kungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
		0												
1	0.0-2.0	OV		40.0/						0/	7.5/			
2	2.0-30.0	Al _h	Kr 2	10.0/	25/	30/	45/	4	10	1/3.9	7.5/6.2	10YR 2/3	Probe 2-30 cm	
3	30.0-50.0	Al _c	Po 3	3.0/	30/	30/	40/	40	30	5/84.0	8.0/6.9	10YR 7/4	Probe 30-50 cm	
4	50.0-80.0	Al _c	Ko	1.0/	30/	30/	40/	50	5	5/99.0	8.0/7.1	10YR 8/4	Probe 50-80 cm	
5	80.0-110.0	R											Kalkgestein	
Profiltiefe														
57														
110														

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
1358	NE	F	WA	KS/	HH	2					

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

Wald											
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesell- schaft	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									

30.2.2 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	CaCO3	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm3		%	0.01m CaCl2	%	
2-30				0.63	3.9	6.2		
30-50					84.0	6.9		
50-80					99.0	7.1		

30.2.3 Nährstoffe

Es liegen für diesen Standort keine Nährstoffmessungen vor!

30.2.4 Schwermetalle

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

30.3 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.

30.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

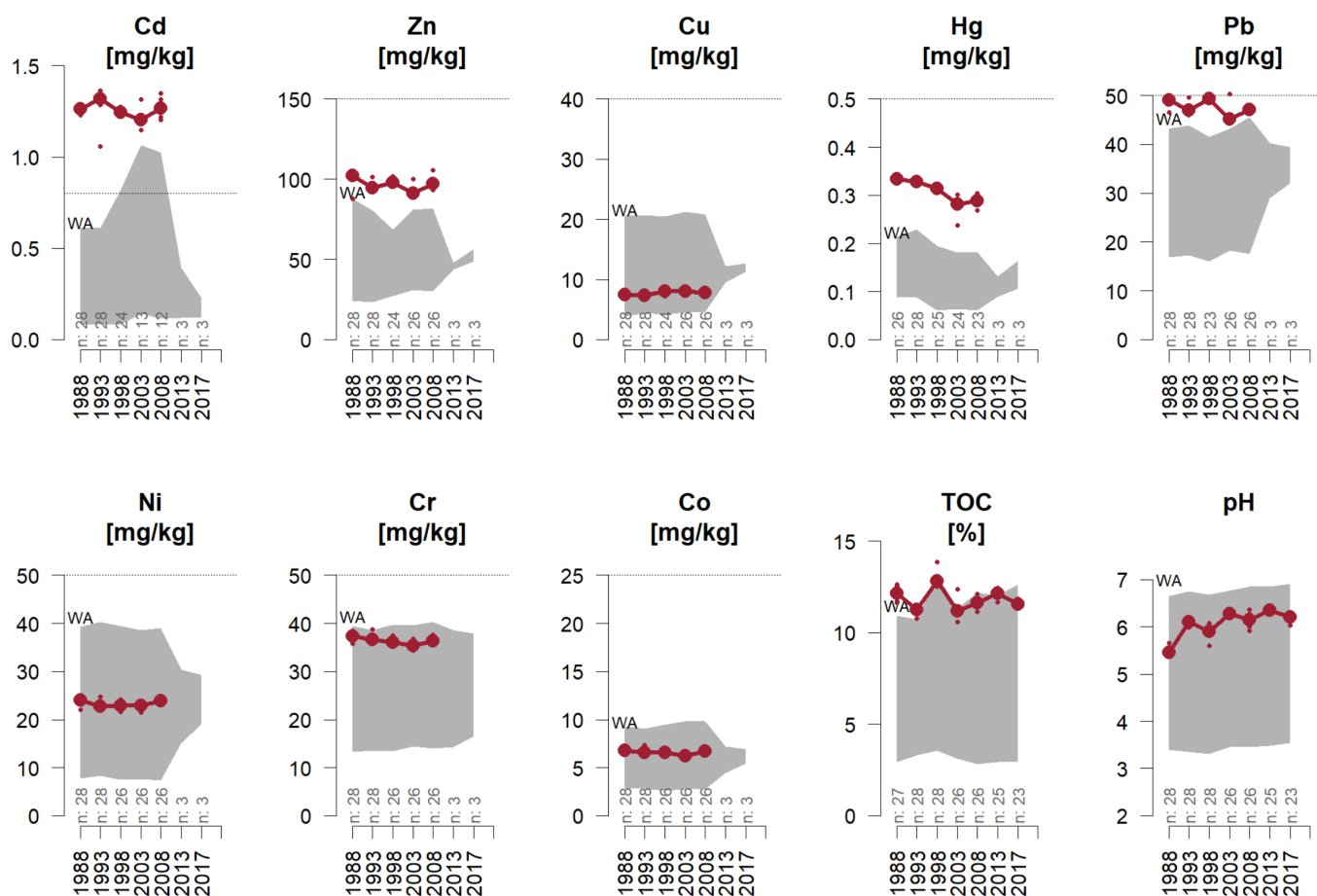
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		5.5	6.1	5.9	6.3	6.2	6.3	6.2
	TOC	%		12.14	11.2	12.99	11.33	11.63	12.11	11.58
Nährstoffe	P	mg/kg		887	851	868	830			
Schwermetalle	Cd	mg/kg		1.26	1.26	1.24	1.22	1.27		
	Cr	mg/kg		37.2	37	36.2	35.5	36.6		
	Cu	mg/kg		7.5	7.4	7.9	8	7.8		
	Hg	mg/kg		0.34	0.33	0.31	0.28	0.29		
	Ni	mg/kg		23.8	23.2	22.9	22.6	24		
	Pb	mg/kg		48.4	47.4	49.5	46.3	47.1		
	Zn	mg/kg		99	95.8	98.6	93	98.2		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

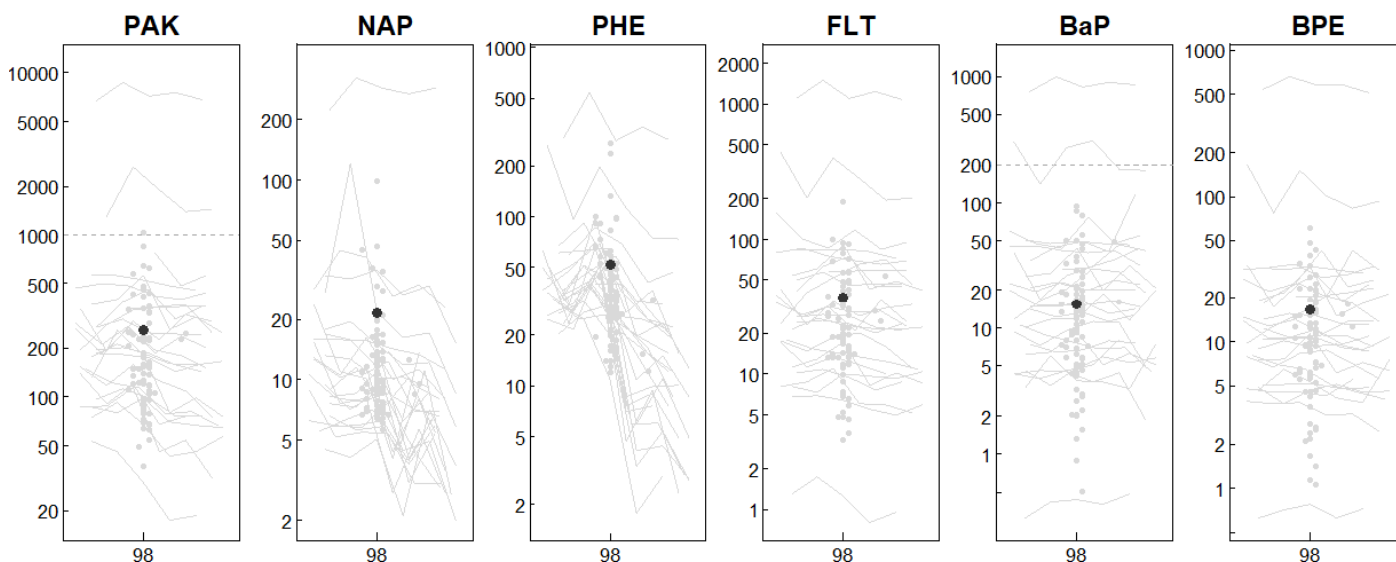
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

30.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

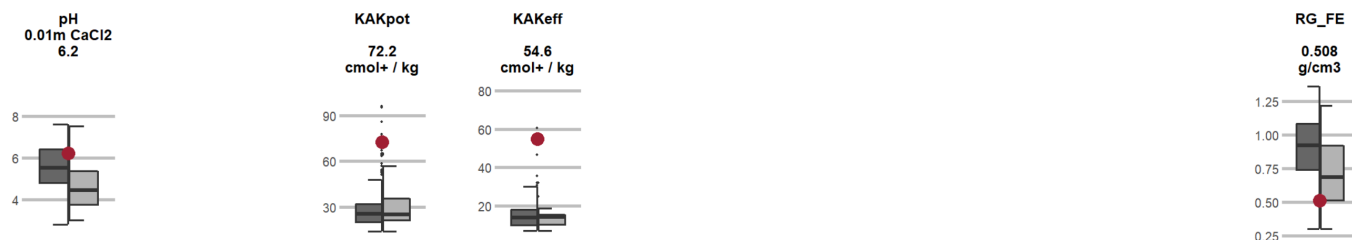
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



30.4 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.

30.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

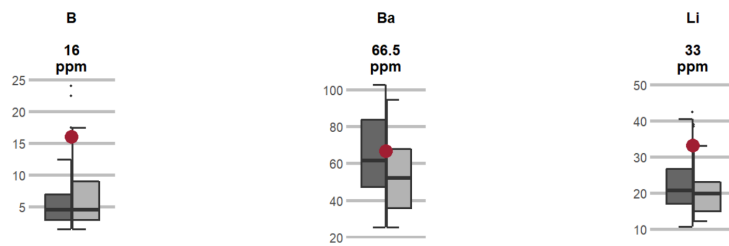


30.4.2 Organische Schadstoffe

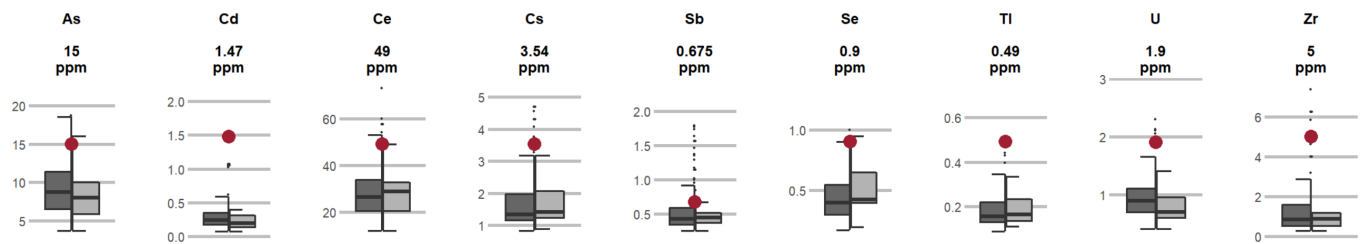


30.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

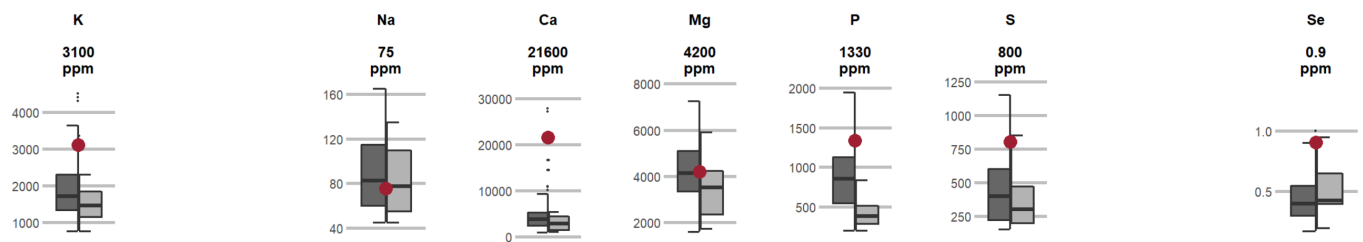
Mikronährstoffe



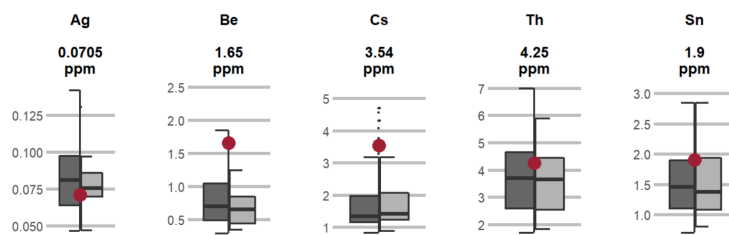
Schwermetalle



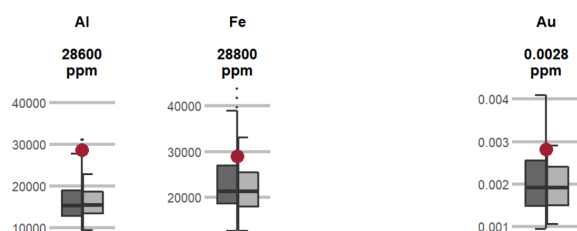
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



31 Nadelwald-Standort Nummer 24 (WA_024)

31.1 Standortinformationen

Standort 24			
Kennung	WA_024	Höhe	1243 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	D5-6
Kanton	GR	Klimazone	sehr feucht - unausgeglichen / sehr kuehl - kuehl
Geologie	glimmerreiche Gneise, Hangschutt	Temperatur - Jahresmit- tel	5.66 °C
Gestein	Kristallingestein 'sauer'(hell)	Niederschlag - Jahres- mittel	1565 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1988



31.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

31.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Nadelwald

31.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

31.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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

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

Eisenpodsol

modrighumos, stark sauer (3.3 - 4.2)

schwach skeletthaltig / steinreich

Lehm (L) / lehmiger Sand (IS)

perkoliert

mässig tiefgründig; 50 - 70 cm

konvex (0 - 50 %)

Bodentyp

Untertyp

Skelettgehalt

Feinerdekorngung

Wasserhaushaltsgruppe /
Pflanzennutzbare
Gründigkeit

Neigung

16

P

1368

17

MF, E4

19

1

7

20

21

6

3

22

c

23

57

3

24

25

48

%

Geländeform

t

26

Profilskizze

27

28

29/30

Nr.

Tiefe

Bezeichnung

Horizont

Profilskizze

Gefüge

organ. Sub. %

Ton %

Schluff %

Sand %

Kies (0.2-5) Vol. %

Steine (>5cm) Vol. %

Kalk CaCO₃ %

pH CaCl₂

Farbe (Munsell)

Proben Bemerkungen

0

1

2

3

4

5

0.0-3.0

3.0-10.0

10.0-18.0

18.0-40.0

40.0-70.0

obl

Kr 2

Kr 3

Kr 3

Po 3

90.0/

60.0/

4.0/

7.0/

0.5/

8/24.0

8/26.0

8/5.0

10/34.0

10/32.0

10/27.0

82/42.0

82/42.0

82/68.0

1

1

0/0.0

0/0.0

0/0.0

0/0.0

0/0.0

4.0/3.3

4.0/2.7

4.5/3.8

5.0/4.1

5.5/4.4

7.5YR 2/1

7.5YR 2/2

5YR 3/6

5YR 3/3

7.5YR 4/6

Probe 0-3 cm

Probe 3-10 cm

Probe 10-18 cm

Probe 18-40 cm

Probe 40- 70 cm

Profiltiefe

57

70

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

1245

SE

D5-6

WA

GN/

HF

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.

Baumhöhe, m gesch.

Vorrat, m³/ha gem.

Vorrat, m³/ha gesch.

Alter (Jahre) gem.

Alter (Jahre) gesch.

Gesell-schaft

Geeignete Baumarten

Produktionsfähigkeit Stufe

Produktionsfähigkeit Punkte

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

a

b

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

31.2.2 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	CaCO3	pH	Ton	Schluff
		Vol %	g/cm3		%	0.01m CaCl2	%	
0-9	Oh		0.104	0.104		3.5		
9-18	Ah		0.225	0.225		3.2		
18-30	E		0.300	0.310		3.8		
30-50	lh		0.423	0.438		4.1		
50-64	Bfe		0.453	0.466		4.6		

31.2.3 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		
0-9	Oh	1.3900	27.7						
9-18	Ah	0.8466	23.6						
18-30	E	0.2914	23.0				170	300	0.2
30-50	lh	0.2691	22.4				187	300	0.5
50-64	Bfe	0.1160	23.9						

31.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-9	Oh							
9-18	Ah							
18-30	E	3.8	0.09	0.58	0.28	0.2	0.7	45
30-50	lh	3.5	0.12	0.77	0.17	0.19	0.7	43
50-64	Bfe							

31.3 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.

31.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

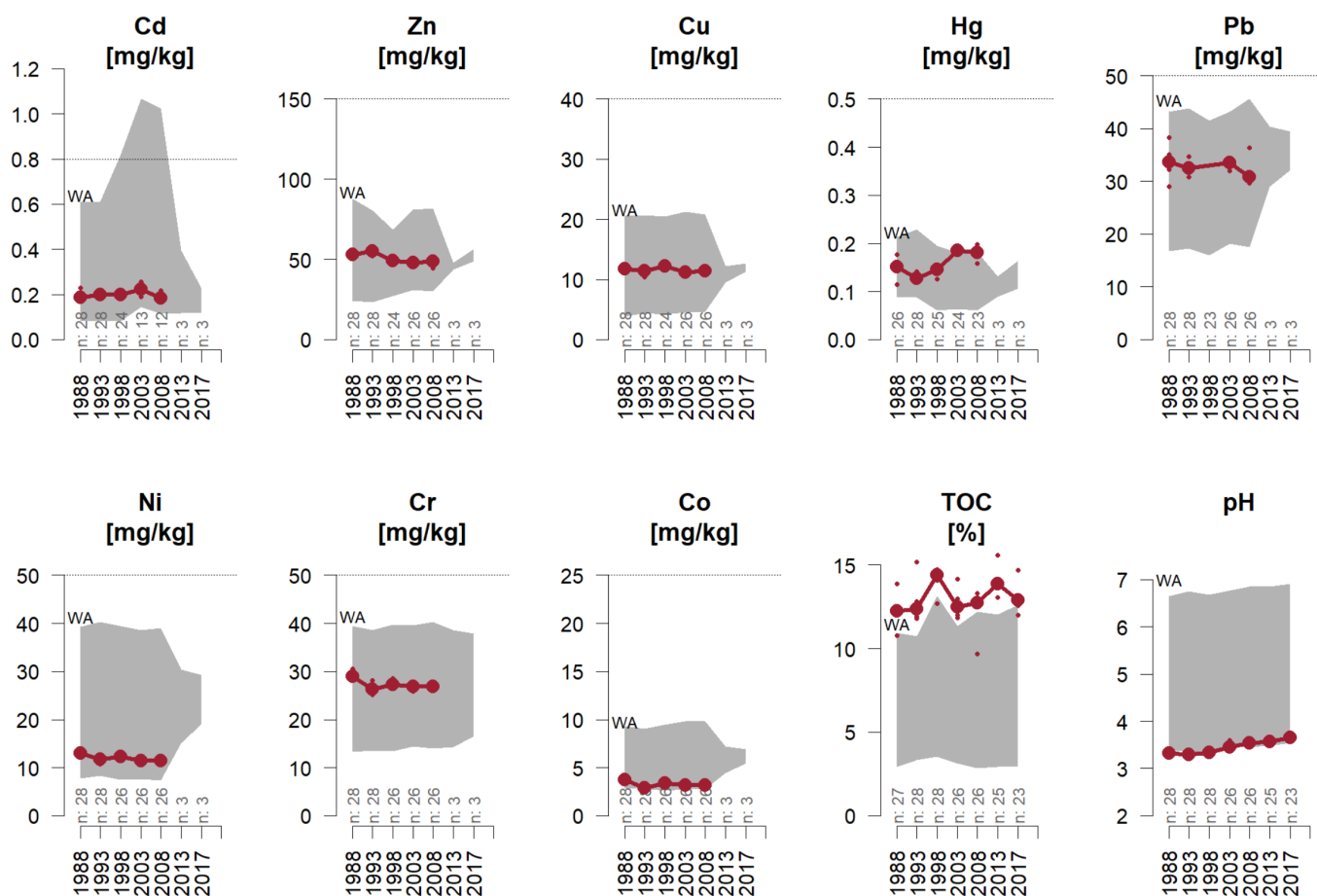
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		3.3	3.3	3.3	3.5	3.5	3.5	3.7
	TOC	%		12.29	12.92	14.62	12.73	12.11	14.09	13.11
Nährstoffe	P	mg/kg		370	391	428	347			
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.2	0.2	0.2	0.22	0.19		
	Cr	mg/kg		29.2	26.5	27.4	26.7	27		
	Cu	mg/kg		11.8	11.3	12.2	11.2	11.4		
	Hg	mg/kg		0.15	0.13	0.14	0.18	0.18		
	Ni	mg/kg		12.9	11.7	12.3	11.4	11.4		
	Pb	mg/kg		33.6	32.6	38.6	33.4	32.3		
	Zn	mg/kg		53	54.6	49.4	47.7	47.8		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

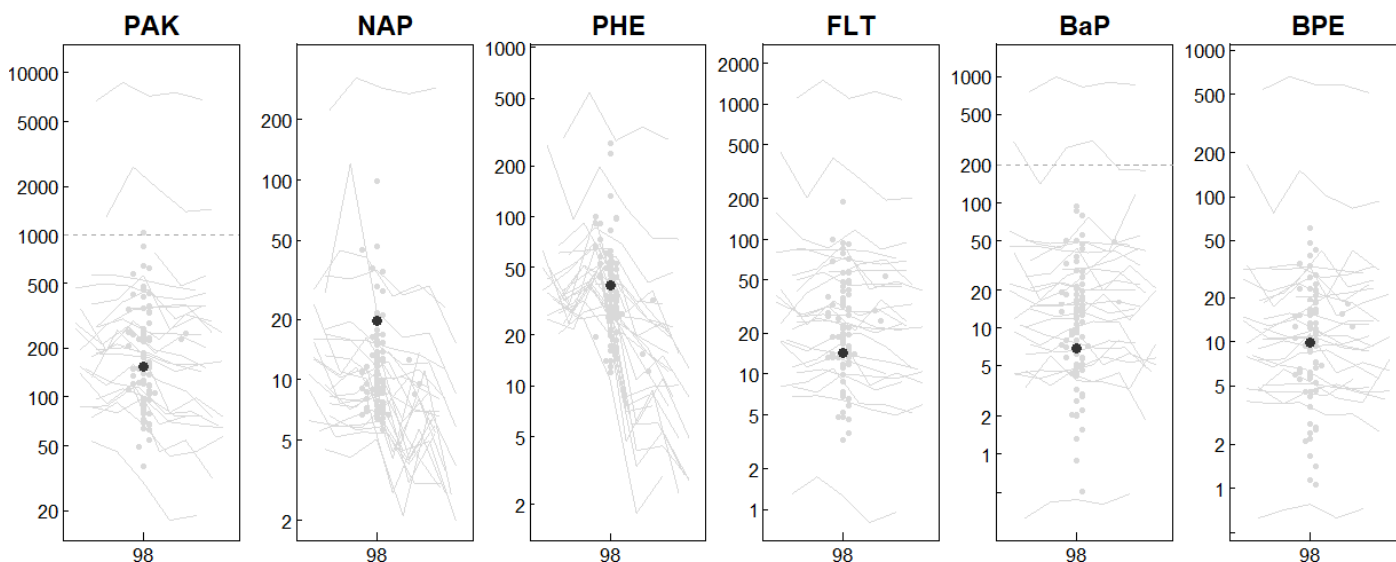
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

31.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

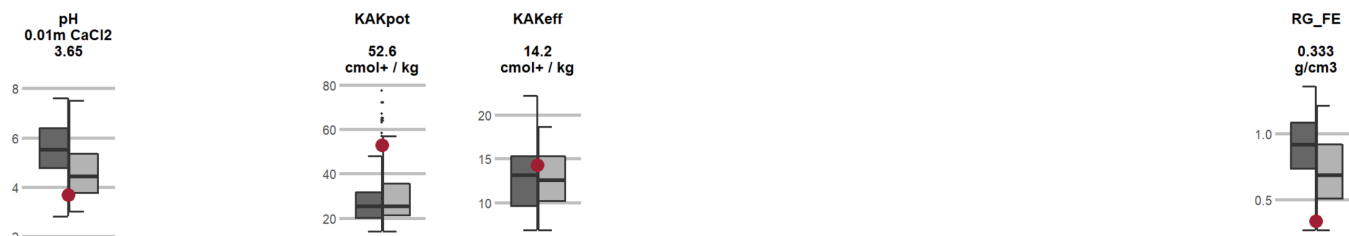
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



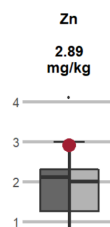
31.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

31.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



31.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

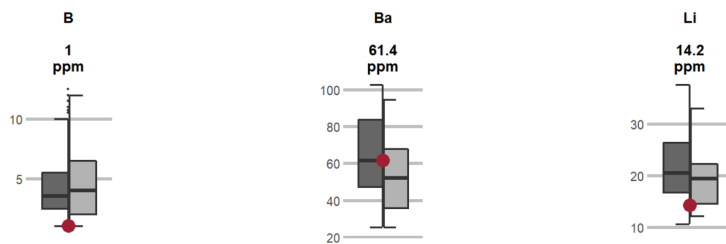


31.4.3 Organische Schadstoffe

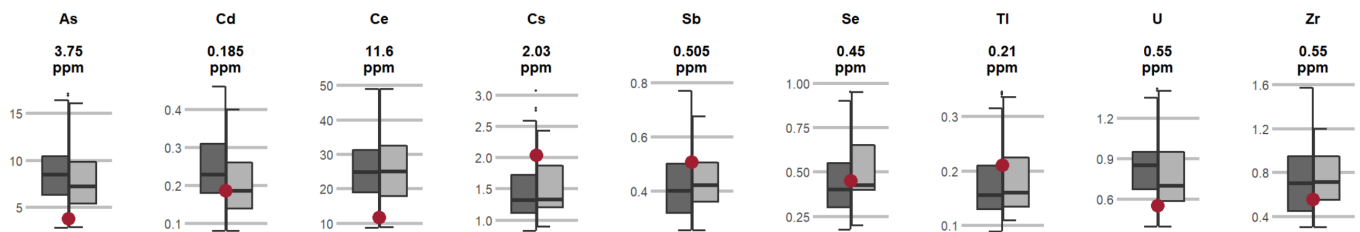


31.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

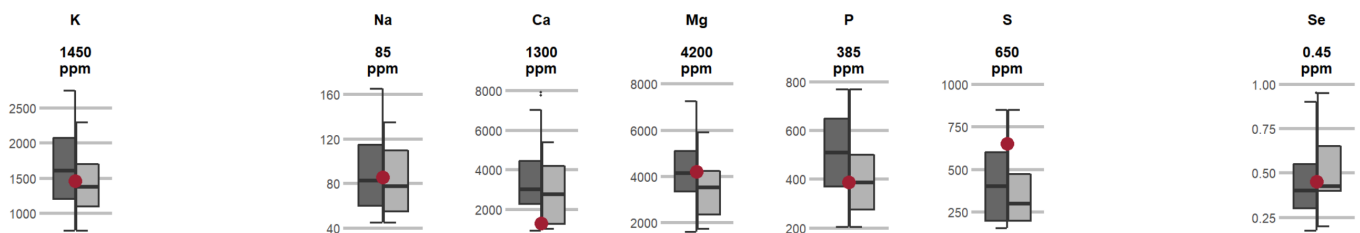
Mikronährstoffe



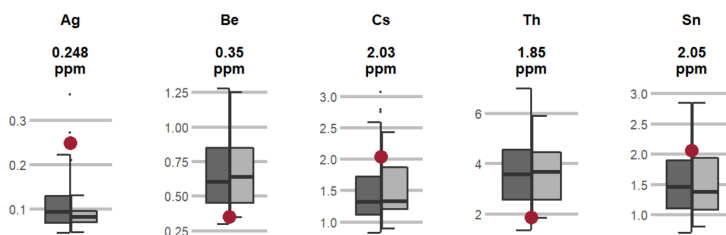
Schwermetalle



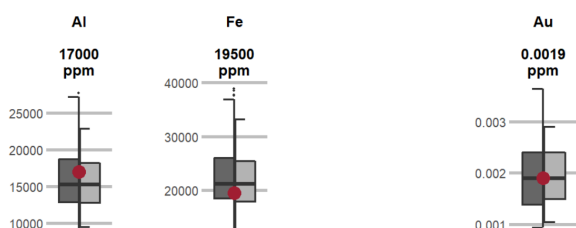
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



32 Nadelwald-Standort Nummer 25 (WA_025)

32.1 Standortinformationen

Standort 25			
Kennung	WA_025	Höhe	1512 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	F
Kanton	TI	Klimazone	ziemlich kalt - rauh
Geologie	Gneise, biotit und amphibolitreich	Temperatur - Jahresmittel	5.78 °C
Gestein	Kristallingestein 'sauer'(hell)	Niederschlag - Jahresmittel	1917 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1988



32.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

32.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2022	Nadelwald

32.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

32.2.1 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]		Eisenpodsol		Bodentyp	16	P	1368	17	
		schwach ausgeprägt, stark sauer (3.3 - 4.2)		Untertyp	T1, E4				18
		schwach skeletthaltig / kiesreich		Skelettgehalt	19	1	6	20	
		/		Feinerdekorng	21			22	
		perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /	d				23
		ziemlich flachgründig; 30 - 50 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	40	4	24	
gleichmässig geneigt (10 - 15 %)		Neigung	25	11	%	Geländeform	f	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	0.0-4.0		Kr 1	80.0/					0	0	0/0.0	4.5/3.7	7.5YR 3/2	Probe 0-4 cm
2	4.0-8.0		Kr 1	6.0/	5/20.0	20/30.0	75/50.0	3	0	0/0.0	5.0/3.9	10YR 4/4		Probe 4-8 cm
3	8.0-20.0		Po 3	1.0/	8/7.0	20/29.0	72/64.0	5	2	0/0.0	5.0/4.5	7.5YR 4/6		Probe 8-20 cm
4	20.0-40.0		Po 3	0.5/	8/2.0	20/23.0	72/75.0	7	5	0/0.0	5.5/4.8	2.5Y 4/6		Probe 20-40 cm
5	40.0-120.0		Po 3	0.5/	5/1.0	20/23.0	75/74.0	30	15	0/0.0	5.5/4.9	5Y 4/2		Proben 40-70 cm +
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	76
1517	E	F	WA	MO/GN	HT	0				

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

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

32.2.2 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	%	
0-8	Of		0.292	0.292		3.8		
8-15	A/E		0.527	0.527		3.9		
15-27	lfe		0.486	0.486		4.4		
27-34	[B]ch		0.647	0.666		4.5		
34-59	BC		0.932	0.972		4.9		
59-70	C		1.011	1.124		5.0		

32.2.3 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		
0-8	Of	0.7460	21.6						
8-15	A/E	0.2203	22.0				174	200	0.4
15-27	lfe	0.1796	23.7				190	500	0.5
27-34	[B]ch	0.1542	28.6				246	200	0.5
34-59	BC	0.1140	13.2				346	200	0.2
59-70	C	0.1140	6.3						

32.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-8	Of							
8-15	A/E	2.2	0.21	0.78	0.39	0.22	0.6	63
15-27	lfe	2.6	0.13	0.8	0.28	0.24	0.9	60
27-34	[B]ch	2	0.09	0.49	0.12	0.23	1	47
34-59	BC	1.4	0.07	0.37	0.04	0.31	0.9	50
59-70	C							

32.3 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.

32.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

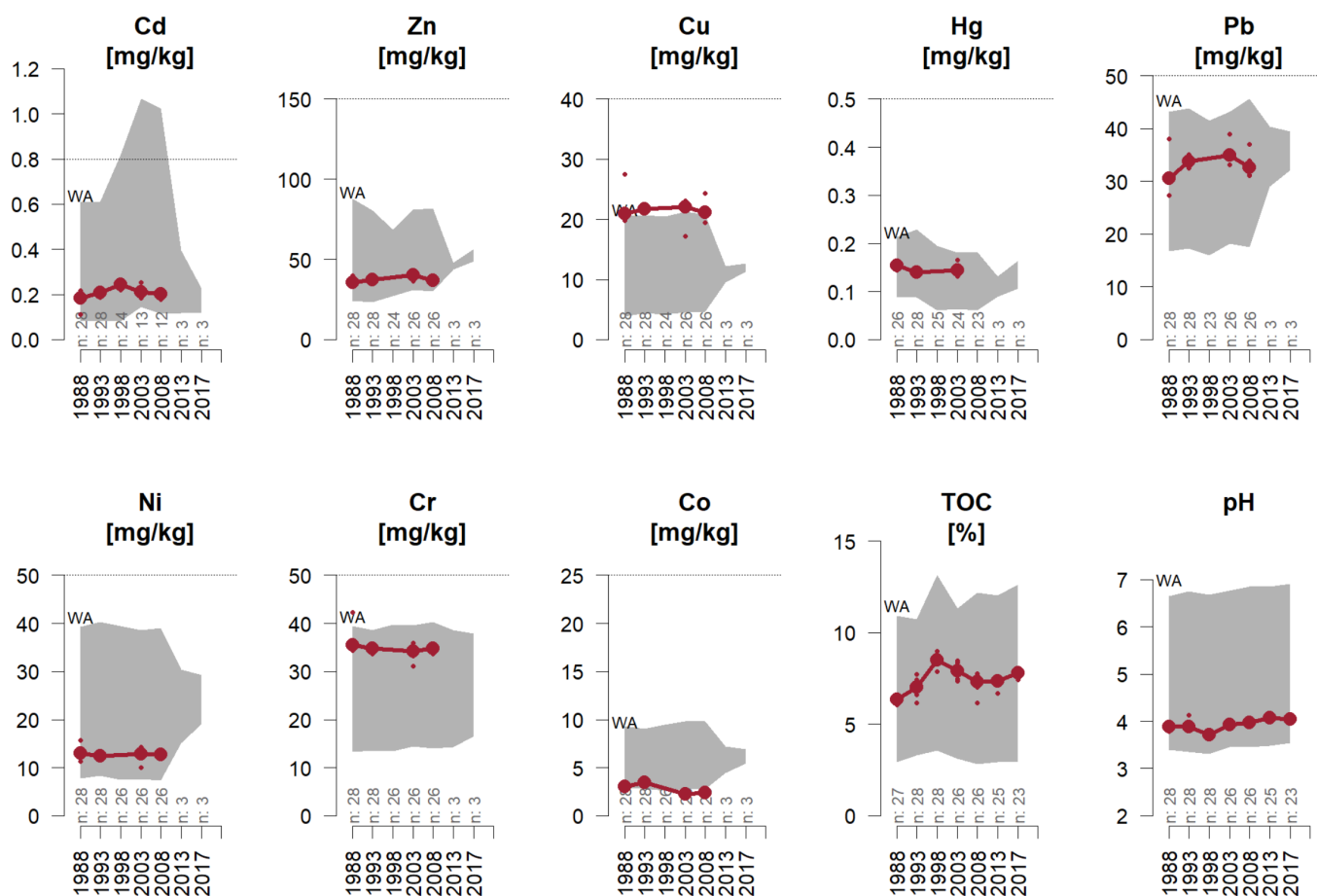
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		3.9	4	3.7	3.9	4	4.1	4
	TOC	%		6.29	6.98	8.47	7.91	7.14	7.2	7.74
Nährstoffe	P	mg/kg		288	298	320	301			
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.18	0.21	0.24	0.22	0.2		
	Cr	mg/kg		36.9	34.7	30.2	33.9	34.5		
	Cu	mg/kg		22.3	21.6	18.8	21.1	21.6		
	Hg	mg/kg		0.15	0.14	0.1	0.15			
	Ni	mg/kg		13.3	12.4	10.3	12.5	12.9		
	Pb	mg/kg		31.6	33.8	45.5	35.5	33.3		
	Zn	mg/kg		36.2	37.2	38.5	39.5	37.4		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

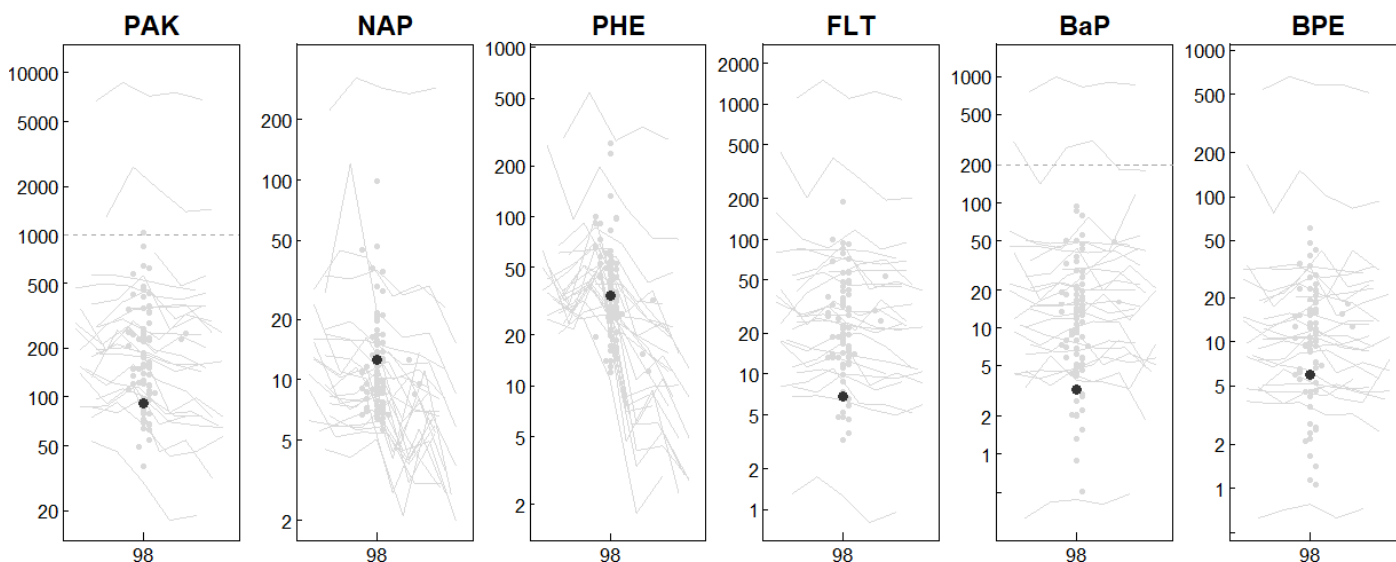
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

32.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

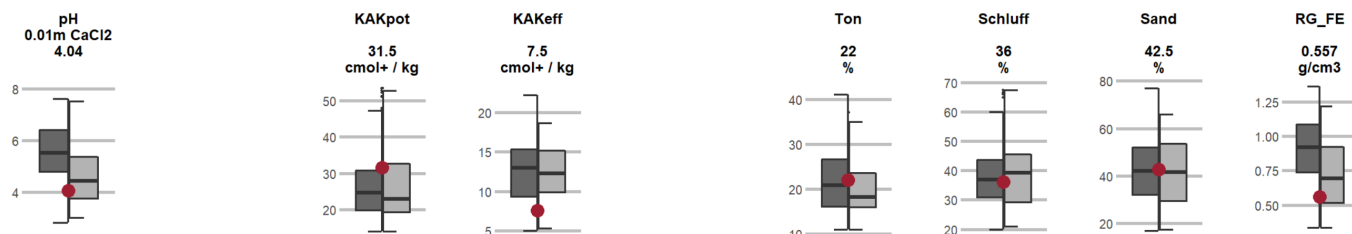
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



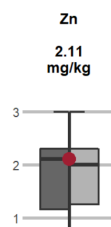
32.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

32.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



32.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

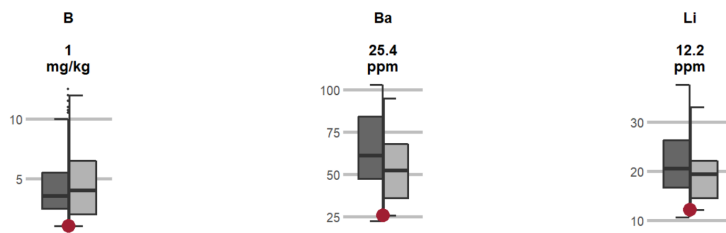


32.4.3 Organische Schadstoffe

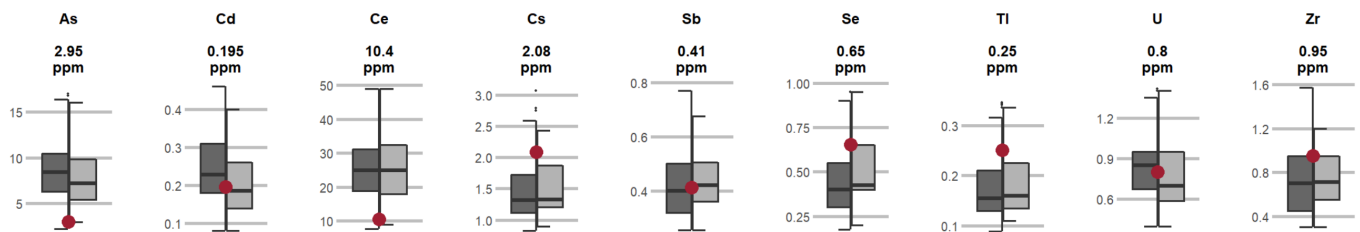


32.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

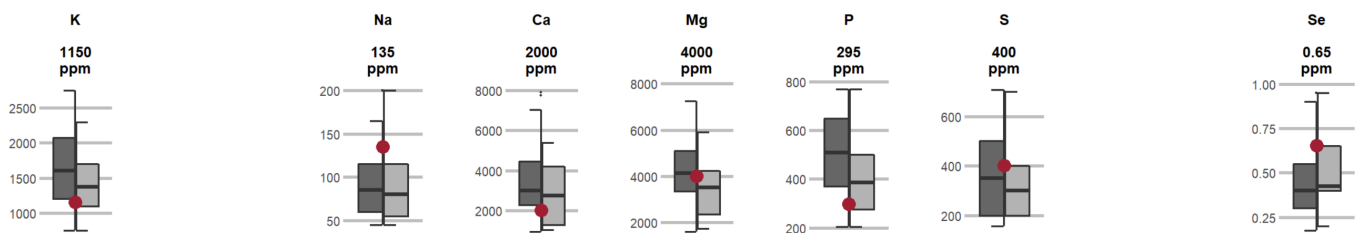
Mikronährstoffe



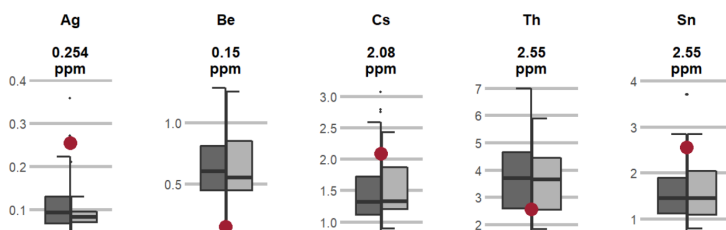
Schwermetalle



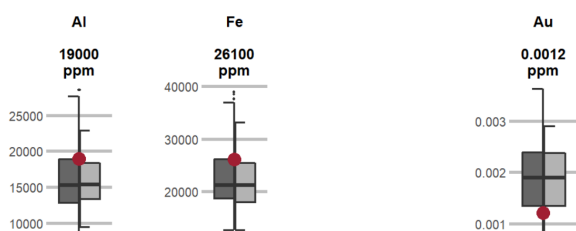
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



33 Laubwald-Standort Nummer 26 (WA_026)

33.1 Standortinformationen

Standort 26			
Kennung	WA_026	Höhe	1075 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	D5-6
Kanton	TI	Klimazone	sehr feucht - unausgeglichen / sehr kuehl - kuehl
Geologie	Hangschutt aus Gneisen und Glimmerschiefern	Temperatur - Jahresmittel	8.02 °C
Gestein	Kristallingestein 'sauer'(hell)	Niederschlag - Jahresmittel	1998 mm
Neigung	steil (>45%)	Erste Erhebung	1988



33.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

33.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2020	Laubwald

33.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

33.2.1 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]		Eisenpodsol		Bodentyp	16	P	1368	17	
		locker, huminstoffreich, modrighumos, sauer (4.3 - 5.0)		Untertyp	L1, MH, MF, E3				
		schwach skeletthaltig / stark kieshaltig		Skelettgehalt	19	1	4	20	
		sandiger Lehm (sL) /		Feinerdekorng	21	5		22	
		perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /	c				
		mässig tiefgründig; 50 - 70 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	63	3	24	
gleichmässig (50 - 75 %)		Neigung	25	53	%	Geländeform	w	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 Bemer- kungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
1	0.0-2.0	0L		Kr 1	8.0/	20/	30/	50/	5	1	0/	4.5/	10YR 2/2	Probe 2-15 cm
2	2.0-15.0											0/0.0	5.0/3.9	
3	15.0-65.0	Ih(10)		Kr 1, Kr 2	8.0/	20/	30/	50/	15	3	0/0.0	5.0/4.2	10YR 2/1	Proben 15-35 cm +
4	65.0-105.0	B(Chf)		Po 3	2.0/	20/15.0	30/30.0	50/55.0	20	10	0/0.0	5.0/4.4	10YR 5/3	Probe 65-100 cm
5	105.0-140.0	C(R)			0.5/						0/	5.0/	10YR 5/4	Probe 100-130 cm
Profiltiefe		160												
		57												
		140												

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	73	74	75	76	
1080	SW	D5-6	WA	GN/	HX	0					

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen	
						festgestellte	empfohlene
66		67		68		69	70

Wald									
Humus- form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter (Jahre)		Gesell- schaft	Geeignete Baumarten
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
	a	b							

33.2.2 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	Oh		0.468	0.481		3.7	7.50	34.28
22-39	Ah		0.643	0.681		4.2	15.97	15.10
39-54	A/E		0.379	0.478		4.4	12.41	16.41
54-69	Bfe		0.492	0.591		4.5	8.79	17.28
69-77	BC		0.315	0.442		4.6	6.80	15.42

33.2.3 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	Oh	0.6894	15.5						
22-39	Ah	0.3038	17.5						
39-54	A/E	0.1896	17.4						
54-69	Bfe	0.1140	12.9						
69-77	BC	0.1140	8.3						

33.2.4 Schwermetalle

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

33.3 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.

33.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

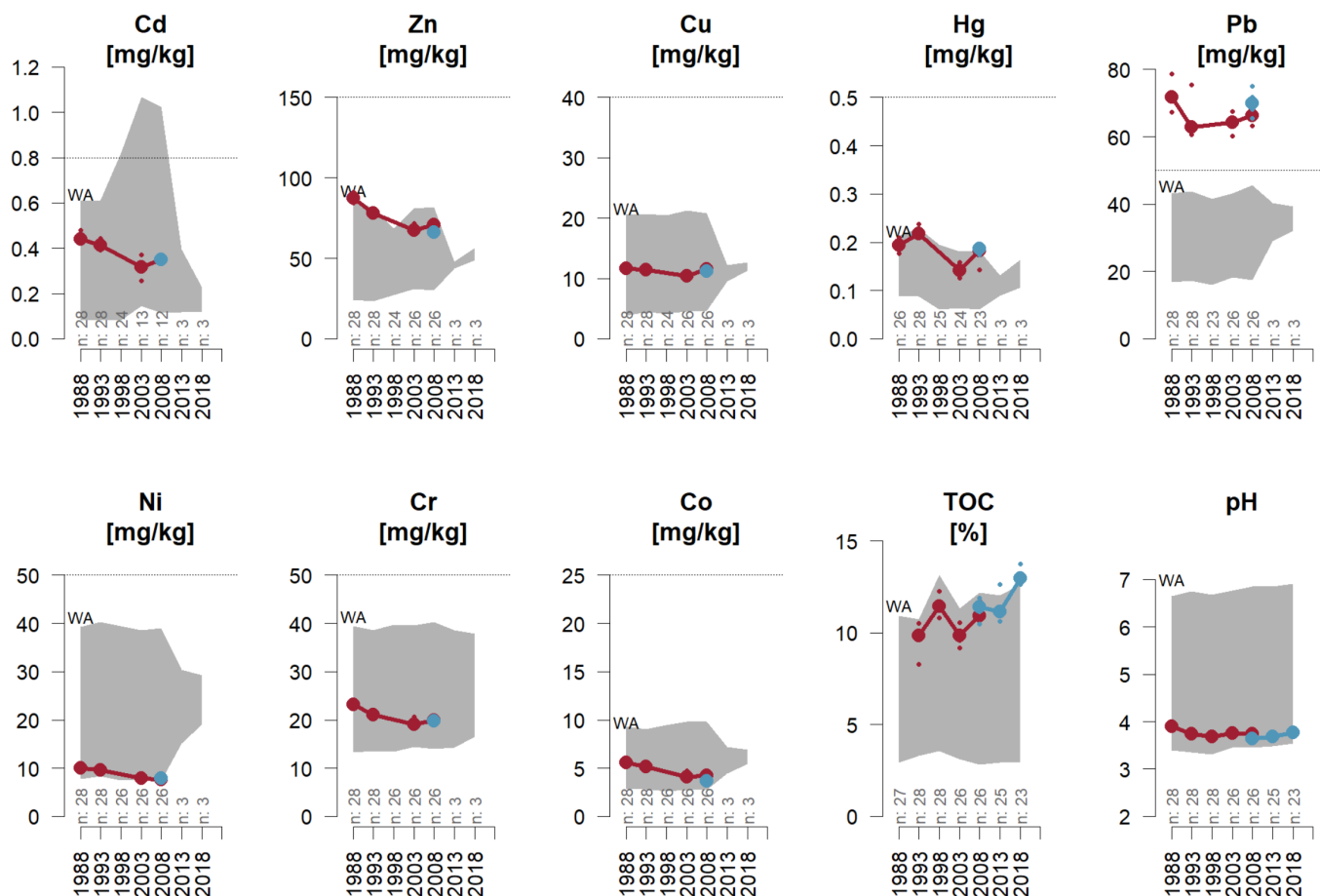
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		3.9	3.8	3.7	3.8	3.7	3.7	3.8
	TOC	%			9.62	11.49	9.86	11.18	11.37	13.07
Nährstoffe	P	mg/kg		507	449	504	382	456		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.45	0.41	0.47	0.32	0.35		
	Cr	mg/kg		23.2	21.1	22.5	19.4	19.9		
	Cu	mg/kg		11.6	11.5	13.9	10.5	11.3		
	Hg	mg/kg		0.2	0.22	0.18	0.15	0.18		
	Ni	mg/kg		10.1	9.7	9.9	8	7.8		
	Pb	mg/kg		72.3	65.4	95.2	64	68.4		
	Zn	mg/kg		87.6	78.6	87.8	68	68.8		

BaP: Benzo(a)pyren

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

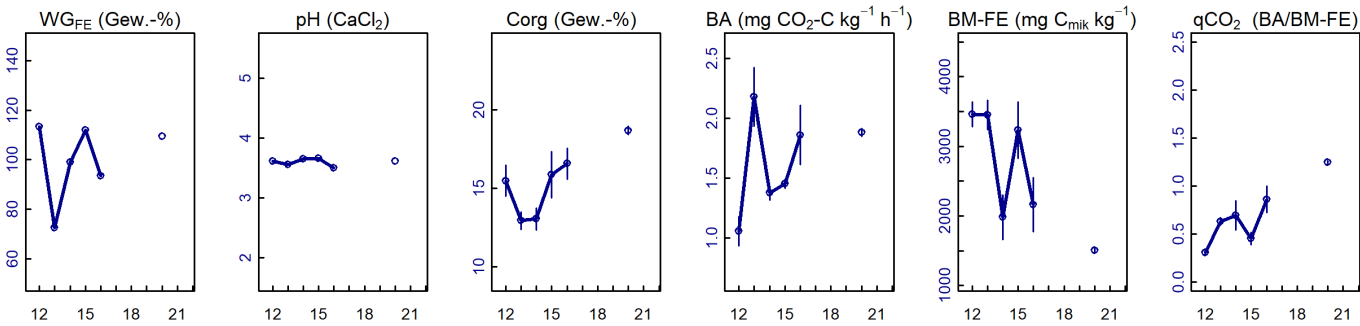
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

33.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

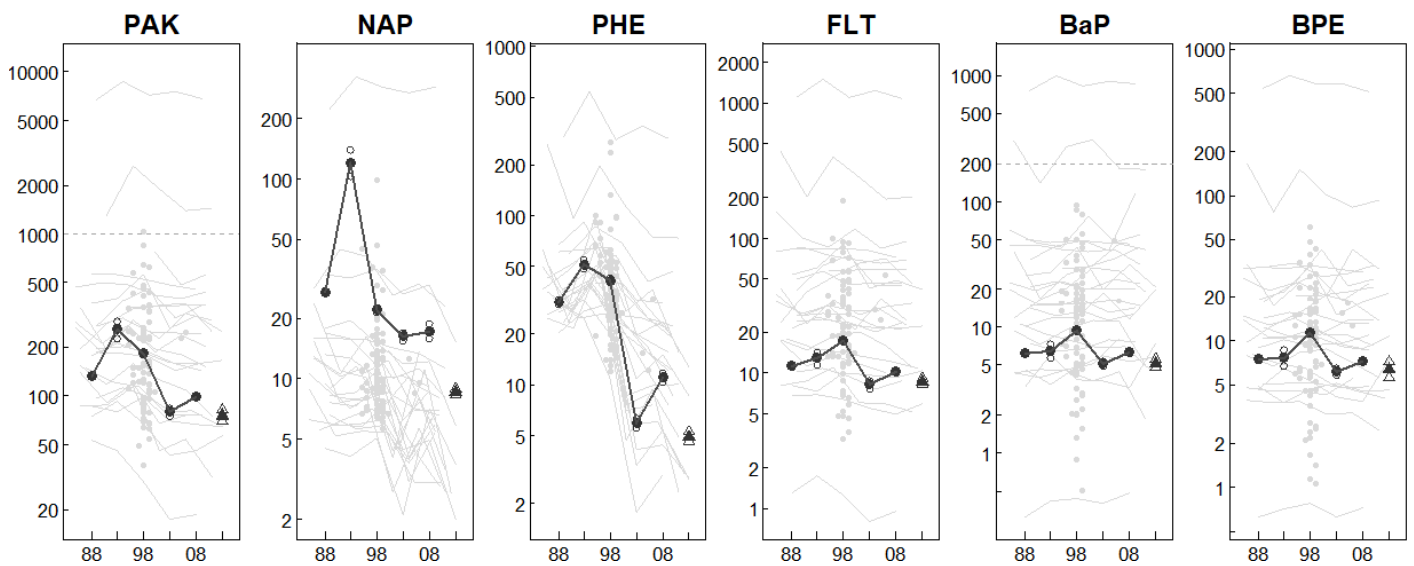


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	3.6	3.6	3.6	3.7	3.5	3.6
	TOC	%	15.48	12.95	13.05	15.87	16.58	18.68
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	1.05	2.18	1.37	1.45	1.86	1.88
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	3457	3454	1982	3231	2163	1508
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						173
	DNA_M	µg/g	48.3	63.3	49.7	63.8	64.6	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

33.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

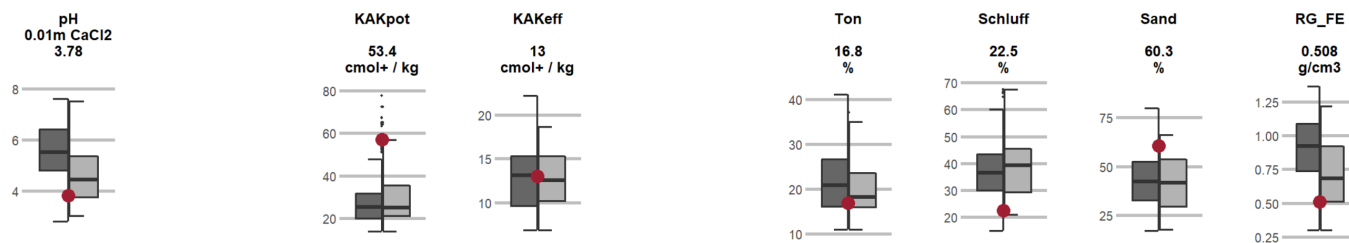
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



33.4 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.

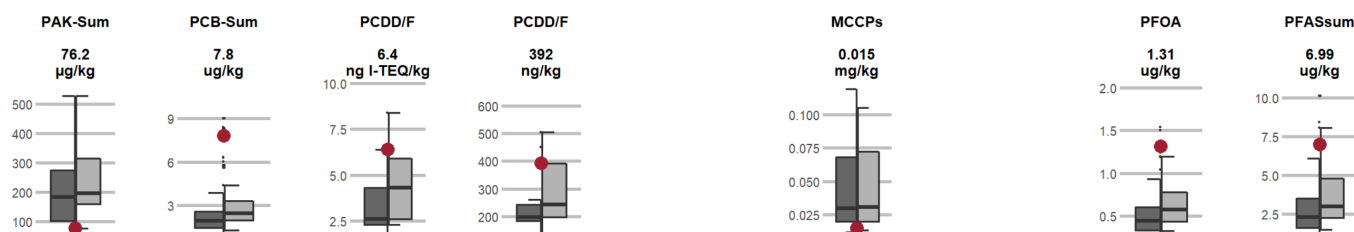
33.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



33.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)



33.4.3 Organische Schadstoffe



34 Laubwald-Standort Nummer 27 (WA_027)

34.1 Standortinformationen

Standort 27			
Kennung	WA_027	Höhe	406 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	A2
Kanton	ZH	Klimazone	maessig trocken / sehr mild - sehr heiss
Geologie	Grundmoraene (Rheingletscher, Wuerm)	Temperatur - Jahresmittel	9.73 °C
Gestein	Lockergestein lehmig [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahresmittel	929 mm
Neigung	schwach geneigt (3 - 15%)	Erste Erhebung	1988



34.1.1 Laufende Monitoring-Programme

Bodenbiologische Parameter	Bodenphysikalische Parameter	Erfassung von Bewirtschaftungsdaten	Schadstoffe gemäss VBBo
			Ja

34.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1988	2018	Laubwald

34.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

34.2.1 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	
		schwach gleyig, schwach sauer (5.1 - 6.1)		Untertyp	G2, E2				18
		skelettfrei, skelettarm /		Skelettgehalt	19	0		20	
		Lehm (L) / toniger Lehm (TL)		Feinerdekorng	21	6	7	22	
		perkoliert		Wasserhaushaltsgruppe /	b				23
		tiefgründig; 70 - 100 cm		Pflanzennutzbare Gründigkeit	cm	71	2	24	
eben (0 - 5 %)		Neigung	25	4	%	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 Bemer- kungen
Nr.	Tiefe	Bezeichnung												
	0													
1	0.0-15.0	Ah	Kr 2	6.0/5.2	25/29.0	30/37.0	45/34.0	1	0	0/0.0	6.0/4.6	10YR 5/2	Probe 0-15 cm	
2	15.0-30.0	B(E)	Po 3	1.0/2.2	25/30.0	30/35.0	45/35.0	1	0	0/0.0	6.5/5.8	10YR 6/4	Probe 15-30 cm	
3	30.0-60.0	B _{mh} (E)	Po 3, Kr 3	0.5/1.4	35/32.0	30/36.0	35/32.0	1	0	0/0.0	6.5/6.4	10YR 5/4	Probe 30-60 cm	
4	60.0-90.0	B _g	Po 4	0.2/1.0	35/33.0	30/47.0	35/20.0	1	0	0/2.0	6.5/6.7	10YR 5/3	Probe 60-90 cm	
5	90.0-140.0	C _g (s)	Ko	0.1/0.1	35/37.0	50/45.0	15/18.0	3	1	5/28.0	7.5/6.9	7.5YR 5/6, 5Y 6/3	Probe 90-120 cm	
Profiltiefe		57												
		140												

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	73	74	75	76
405	NE	A2	WA	MG4/	EE	0				

Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen							
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz
					festgestellte	empfohlene	fest 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								

34.2.2 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	%	
0-8	Ah		0.771	0.773		5.5		
8-24	AB		1.065	1.066		5.3		
24-43	Bw		1.419	1.420		6.4		
43-58	B(g)		1.303	1.305		6.8		
58-78	Bg		1.356	1.360		7.1		
78-78	BCgg		1.460	1.465		7.6		

34.2.3 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		
0-8	Ah	0.2594	14.5				331	200	0.1
8-24	AB	0.1493	10.1				400	200	0.1
24-43	Bw	0.1140	6.8				442	200	0.2
43-58	B(g)	0.1140	4.7						
58-78	Bg	0.1140							
78-78	BCgg	0.1140							

34.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-8	Ah	6.2	0.13	0.48	0.33	0.12	0.6	23
8-24	AB	6.8	0.1	0.54	0.3	0.13	0.6	25
24-43	Bw	8.6	0.09	0.5	0.28	0.15	0.6	31
43-58	B(g)							
58-78	Bg							
78-78	BCgg							

34.3 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.

34.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

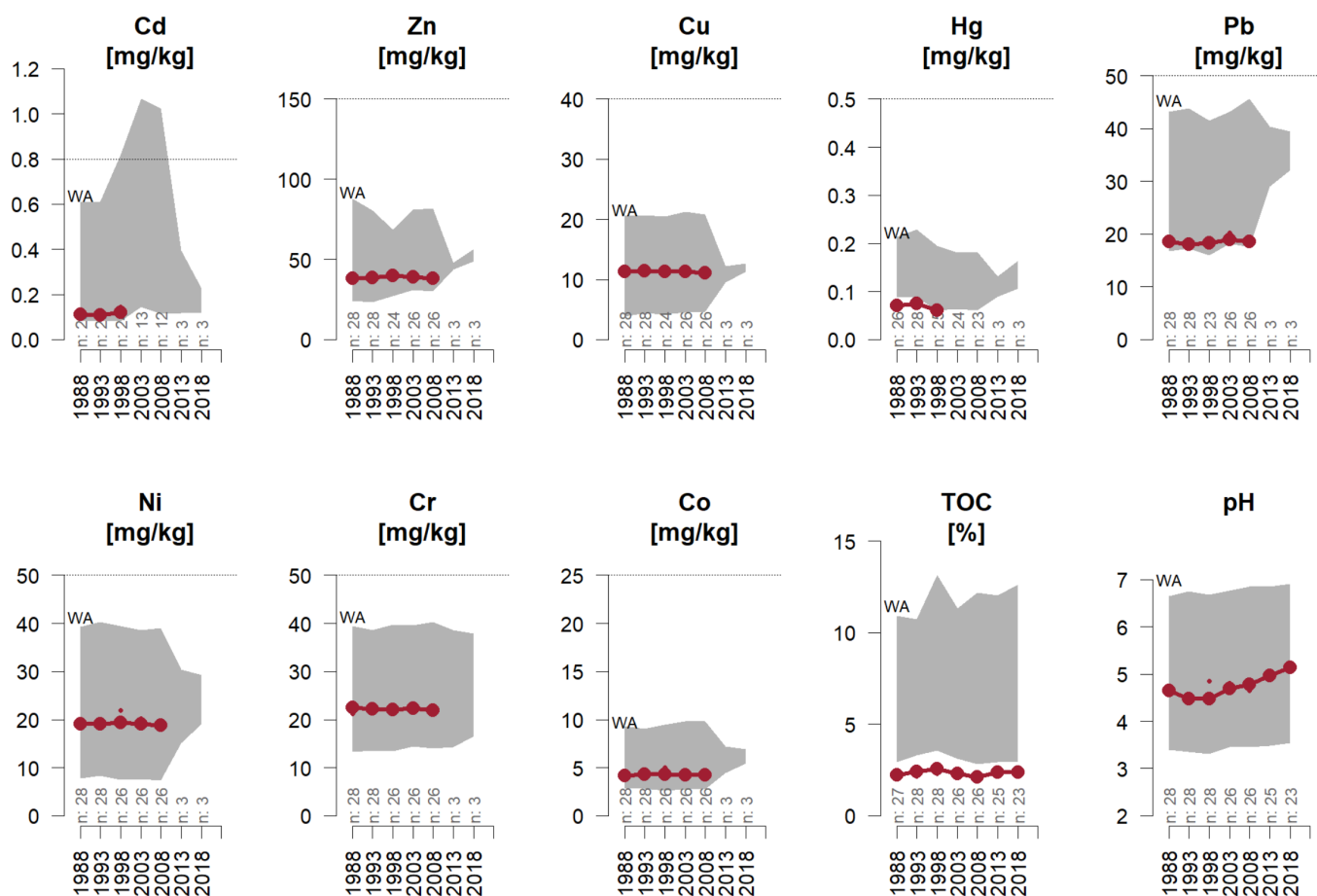
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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		4.7	4.5	4.6	4.7	4.8	5	5.2
	TOC	%		2.2	2.37	2.52	2.3	2.08	2.4	2.37
Nährstoffe	P	mg/kg		202	212	218	210	203		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.11	0.11	0.12				
	Cr	mg/kg		22.3	22.3	22.1	22.3	22		
	Cu	mg/kg		11.2	11.4	11.4	11.4	11.1		
	Hg	mg/kg		0.07	0.08	0.06				
	Ni	mg/kg		19.1	19	19.9	19.2	18.8		
	Pb	mg/kg		18.4	18.1	18.3	19.1	18.6		
	Zn	mg/kg		38.2	38.3	39.5	39.3	38.2		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

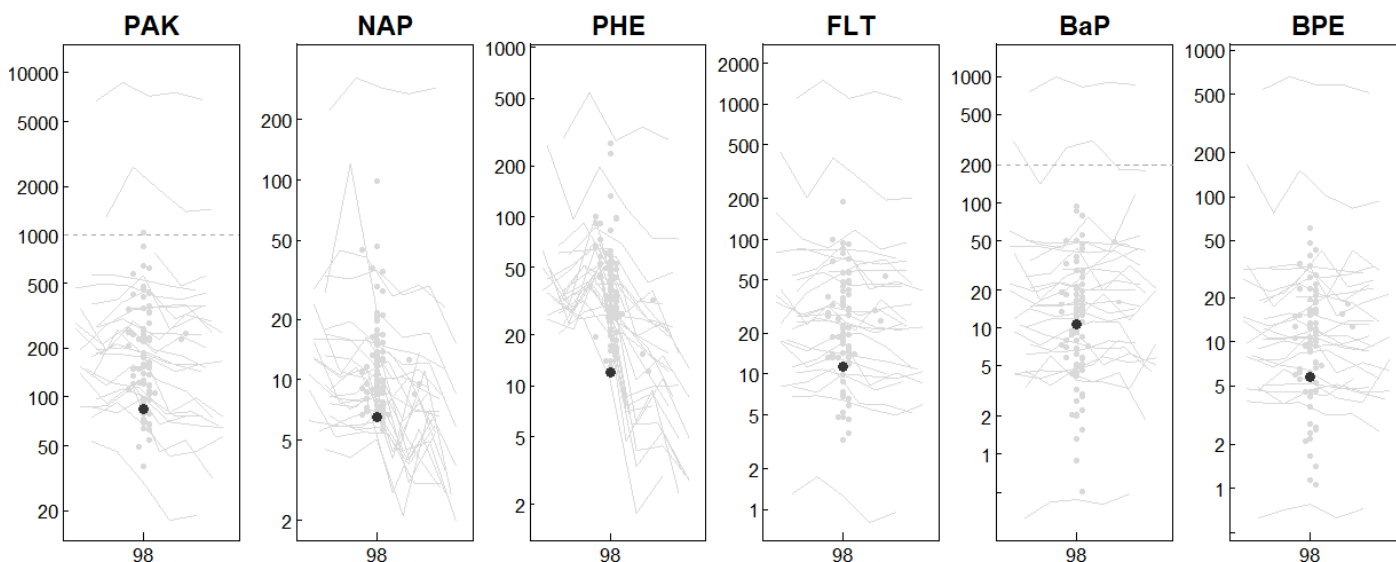
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

34.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

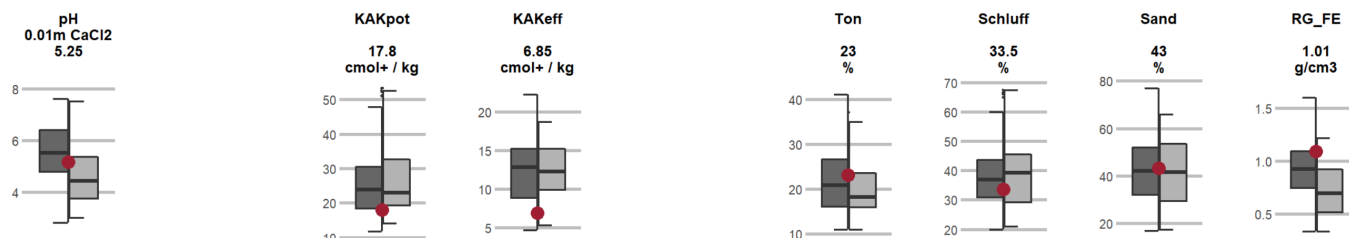
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



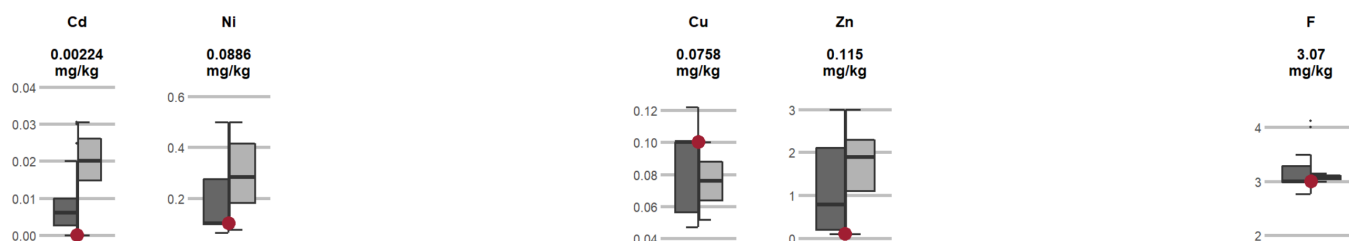
34.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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.

34.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



34.4.2 Lösliche Schwermetallgehalten (VBBo)

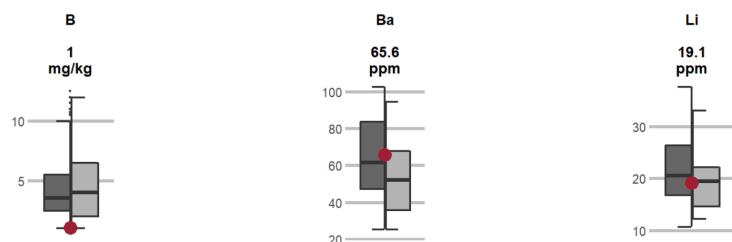


34.4.3 Organische Schadstoffe

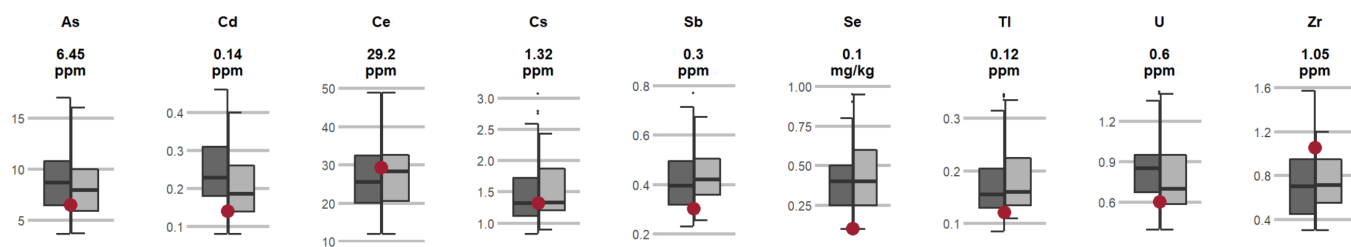


34.4.4 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

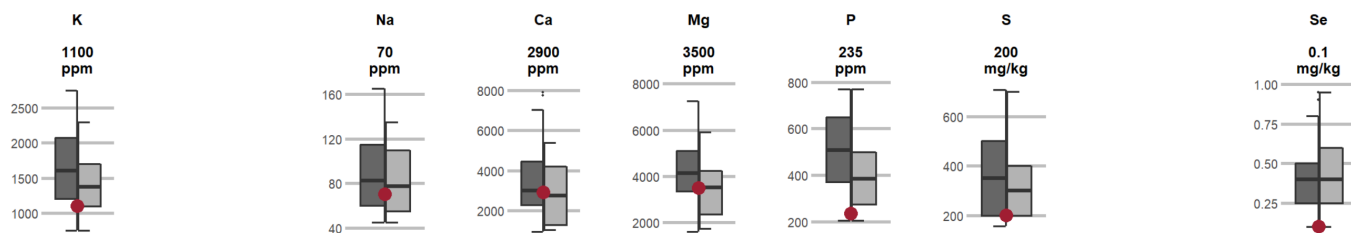
Mikronährstoffe



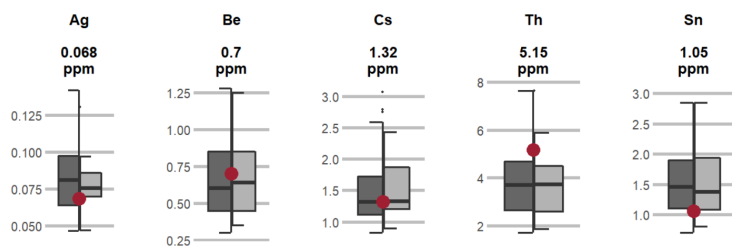
Schwermetalle



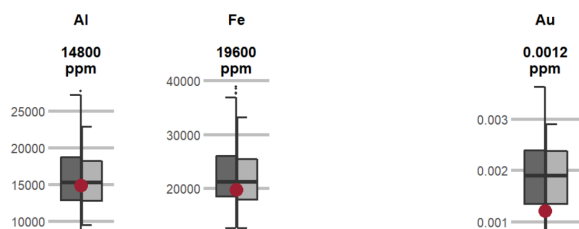
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



35 Nadelwald-Standort Nummer 28 (WA_028)

35.1 Standortinformationen

Standort 28			
Kennung	WA_028	Höhe	835 m ü.M.
Politische Gemeinde	anonym	Klimazone Code	E1-3
Kanton	VS	Klimazone	sehr trocken-ausgeglichen/ziemlich rauh-sehr kuehl
Geologie	Kalkglimmerschiefer / (Buendner- schiefer) z.T. Kristalliner Deck- schutt	Temperatur - Jahresmit- tel	8.5 °C
Gestein	Metamorphit [kalkhaltig]	Niederschlag - Jahres- mittel	543 mm
Neigung	stark geneigt (26 - 45%)	Erste Erhebung	1989



35.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

35.1.2 Nutzungsgeschichte

von	bis	Nutzung
1989	2020	Nadelwald

35.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

35.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

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]

Phäozem

kolluvial, teilw. entkarbonatet

schwach skeletthaltig / kieshaltig

lehmreicher Sand (IrS) / lehmiger Sand (IS)

perkoliert

tiefgründig; 70 - 100 cm

gleichmässig geneigt (25 - 35 %)

Bodentyp

16

Z

2342

17

Untertyp

PK, KE

18

Skelettgehalt

19

1

2

20

Feinerdekorngung

21

4

3

22

Wasserhaushaltsgruppe /

b

23

Pflanzennutzbare
Gründigkeit

cm

73

2

24

Neigung

25

34

%

Geländeform

o

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	0.0-20.0	4E3.0 Ah	Kr 2	4.0/5.9	8/11.0	50/47.0	42/42.0	7	2	0/0.0	6.0/5.6	10YR 4/2	Probe 0-20 cm	
2	20.0-35.0	20 20 (A)B3.0	Kr 2	0.5/1.7	8/12.0	50/48.0	42/40.0	10	5	0/0.0	6.8/6.4	10YR 4/3	Probe 20-35 cm	
3	35.0-70.0	40 40 (Bw)	Kr 2, Po 3	0.2/1.5	8/10.0	50/45.0	42/45.0	15	5	4/4.0	7.4/6.7	7.5YR 4/3	Probe 35-70 cm	
4	70.0-110.0	80 80 Bw	Po 3	0.2/1.6	8/8.0	50/50.0	42/42.0	15	5	4/8.0	7.4/6.8	7.5YR 4/4	Probe 70-110 cm	
5	110.0-140.0	120 120 Ch	Ek	/0.8	8/7.0	50/44.0	42/49.0	30	15	5/15.0	7.6/6.8	2.5Y 4/2	Probe 110-140 cm	
Profiltiefe														
57														
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	76
830	NE	E1-3	WA	SF/	HX	2				

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

35.2.2 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	%	
0-7	Oh		0.292	0.292		4.8		
7-24	Ah		0.670	0.699		5.6		
24-40	AB		0.913	0.951		7.2		
40-67	Bw		1.070	1.164		7.6		
67-75	BC		0.804	1.004		7.8		

35.2.3 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		
0-7	Oh	0.5495	24.3				676	500	0.3
7-24	Ah	0.1584	19.9				892	200	0.3
24-40	AB	0.1140	11.6				942	200	0.2
40-67	Bw	0.1140	6.5						
67-75	BC	0.1140	4.0						

35.2.4 Schwermetalle

Tiefe cm	Hori- zont	Totalgehalte Königswasser						
		As	Cd	Mo	Sb	Tl	U	V
		mg/kg						
0-7	Oh	11	0.12	0.91	0.53	0.11	0.7	20
7-24	Ah	16.6	0.07	0.9	0.37	0.13	1	31
24-40	AB	16	0.06	0.98	0.34	0.14	1.1	31
40-67	Bw							
67-75	BC							

35.3 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.

35.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

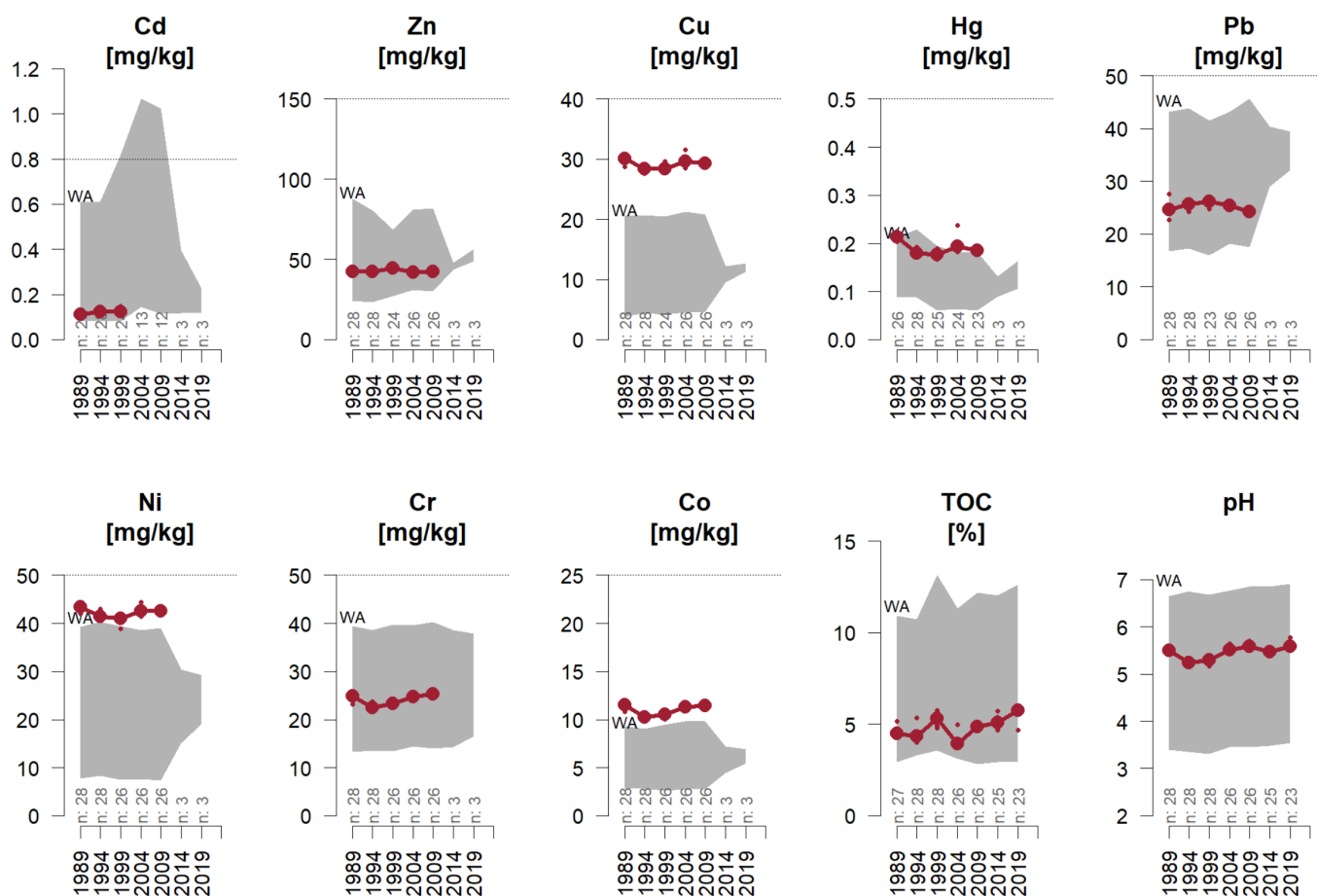
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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	4 2004	5 2009	6 2014	7 2019
Kennzahlen	pH	pH		5.5	5.2	5.3	5.5	5.6	5.5	5.6
	TOC	%		4.6	4.51	5.3	4.18	4.89	5.14	5.48
Nährstoffe	P	mg/kg		302	311	313	314	323		
Schwermetalle	Cd	mg/kg		0.11	0.12	0.12				
	Cr	mg/kg		24.6	22.6	23.2	24.7	25.4		
	Cu	mg/kg		29.9	28.3	28.6	29.8	29.4		
	Hg	mg/kg		0.21	0.18	0.18	0.2	0.18		
	Ni	mg/kg		43.2	41.7	40.6	42.8	42.6		
	Pb	mg/kg		24.9	25.4	26	25.3	24		
	Zn	mg/kg		42.9	42.2	44.6	42.2	42.2		

Cd: Cadmium

Cr: Chrom

Cu: Kupfer

Hg: Quecksilber

Ni: Nickel

P: Phosphor

Pb: Blei

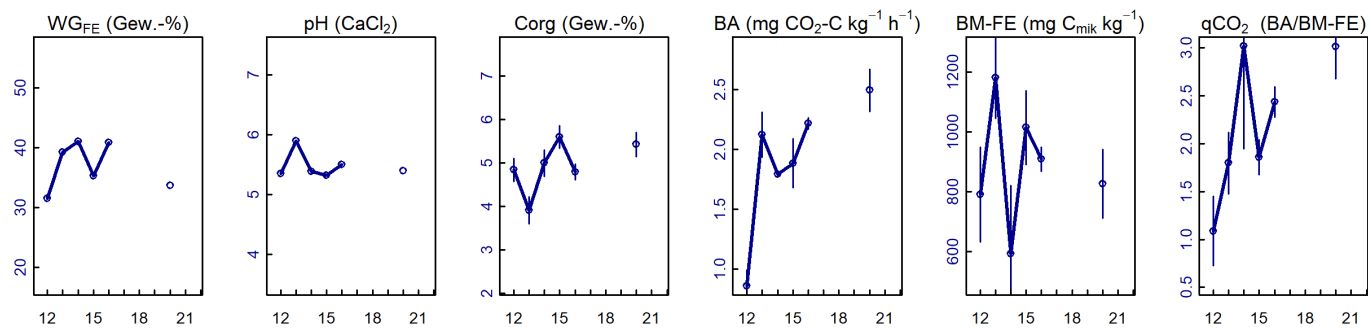
pH: pH-Wert

TOC: totaler organischer Kohlenstoff

Zn: Zink

35.3.2 Bodenbiologische Parameter

An den NABObio Standorten werden jährlich die Basalatmung (Aktivität der Bodenmikroorganismen), die mikrobielle Bio-
masse (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 Bewirtschaf-
tungsdaten werden bei der Interpretation der Ergebnisse ebenfalls miteinbezogen.

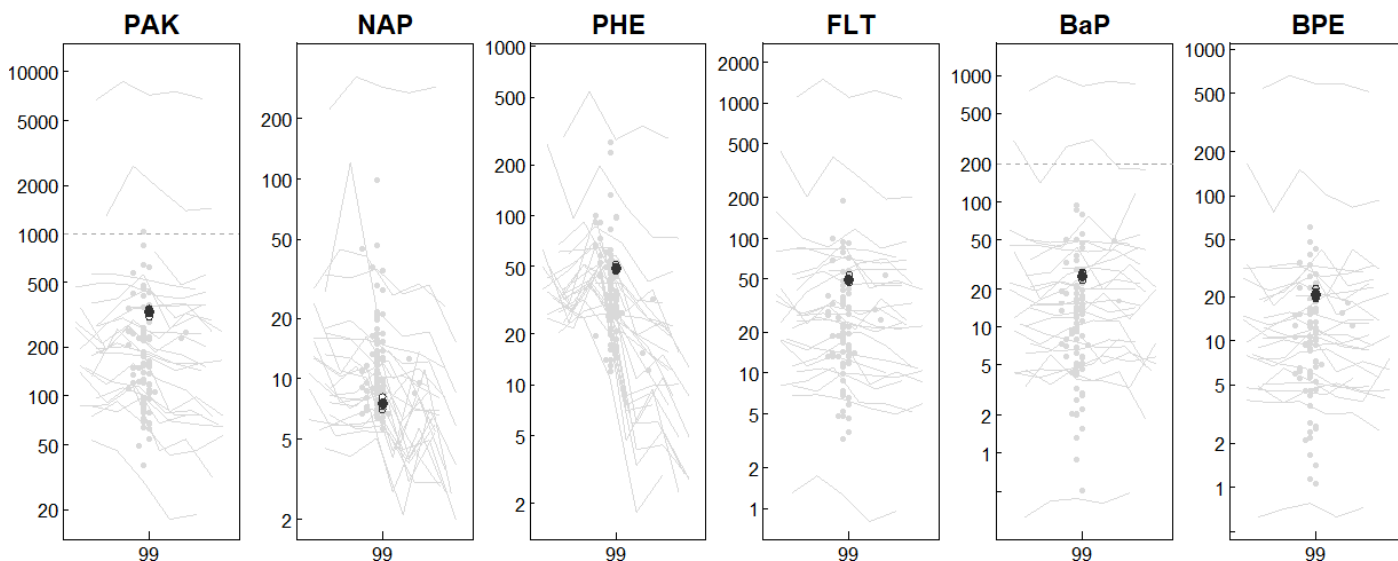


Gruppe	Analyt	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2020
Kennzahlen	pH	pH	5.4	5.9	5.4	5.3	5.5	5.4
	TOC	%	4.84	3.91	4.99	5.6	4.8	5.43
Biologisch	BAT	mg CO2-C Kg-1 TS x h	0.86	2.13	1.79	1.88	2.22	2.49
	BM_C_FE	mg Cmik kg-1 TS	792	1181	594	1015	910	828
	BM_N_FE	mg Nmik kg-1 TS						122
	DNA_M	µg/g	15	27.5	23.7	26.8	26.3	

BAT: Basalatmung
BM_C_FE: Biomasse C (FE)
BM_N_FE: Biomasse N (FE)
DNA_M: DNS Menge
pH: pH-Wert
TOC: totaler organischer Kohlenstoff

35.3.3 Organische Schadstoffe (PAK)

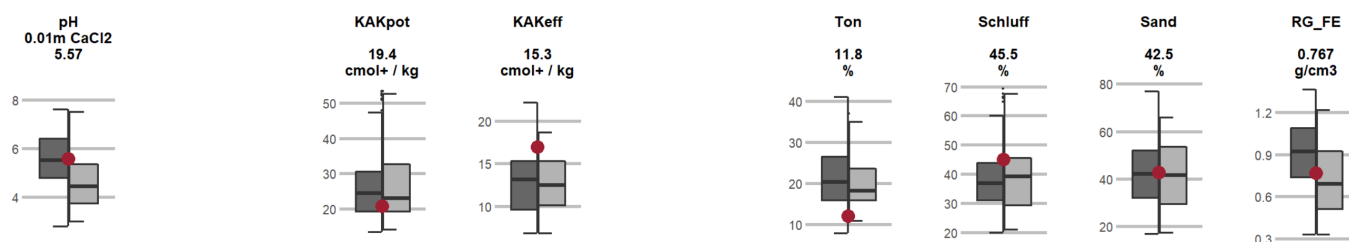
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



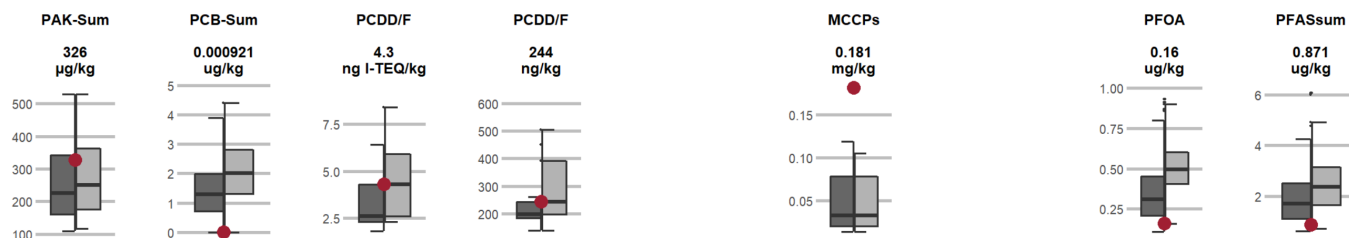
35.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

Im Laufe der Zeit wurden auf den NABO-Standorten verschiedene Projekte angestoßen. Dabei wurden unterschiedliche Parameter an den NABO-Proben gemessen. Viele Parametern 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.

35.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

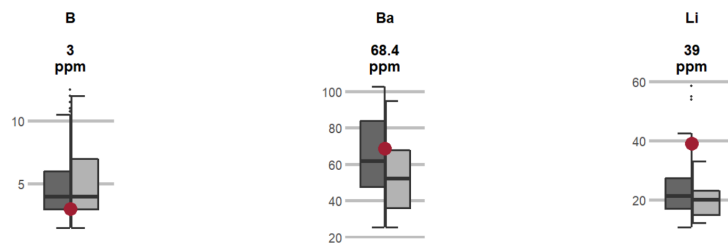


35.4.2 Organische Schadstoffe

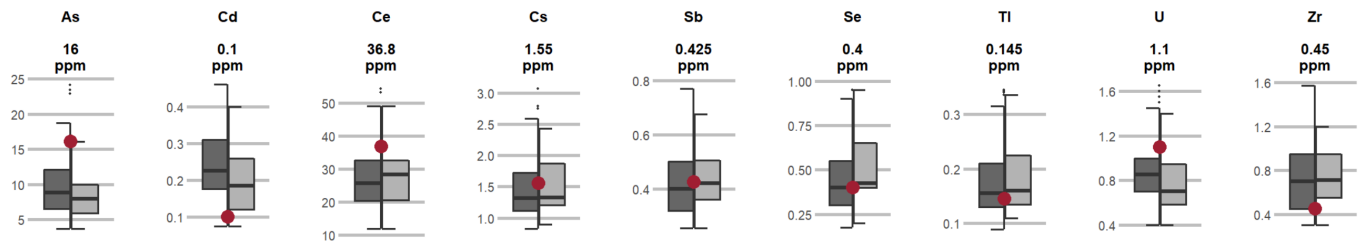


35.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

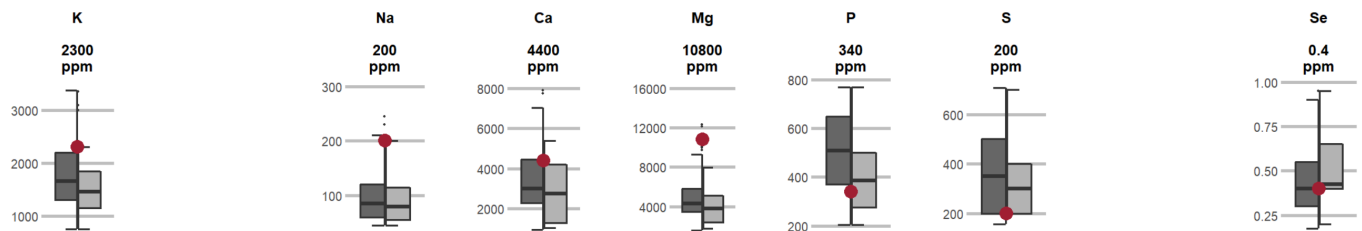
Mikronährstoffe



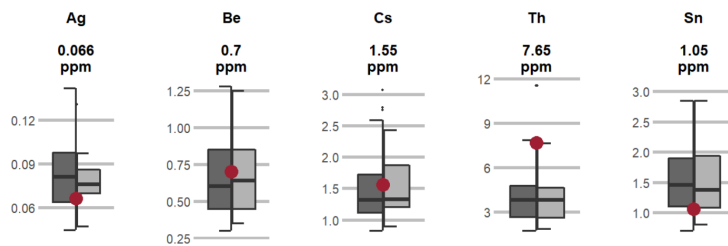
Schwermetalle



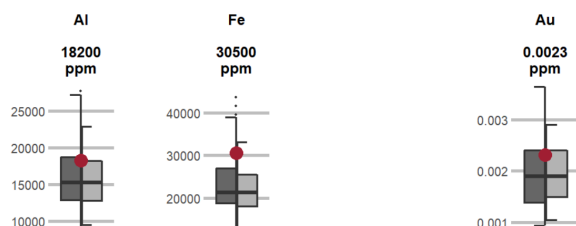
Hauptnährstoffe



potenziell toxische Elemente



Haupt- und Spurenelemente



36 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- Atomabsorptionsspektroskopie
GAAS	Graphitrohr- Atomabsorptionsspektroskopie
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