

Nationale Bodenbeobachtung

Kurzportrait der Schutzstandorte und der Stadtpärke



NABO

nationale bodenbeobachtung
observatoire national des sols
osservatorio nazionale dei suoli
swiss soil monitoring network

Impressum

Herausgeber

Nationale Bodenbeobachtung (NABO), Agroscope, Zürich-Reckenholz

Autorinnen & Autoren

Daniel Wächter, Peter Schwab, Ramon Zimmermann, Michael Müller, Thomas Gross, Anna Hug, Janine Moll, Andreas Gubler

Titelbild

Daniel Wächter / Agroscope

Bezug

Dieses Dokument ist nur als PDF-Download verfügbar; siehe:

www.nabo.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----|-------------------------------------|----|
| 1 | Einleitung..... | 4 |
| 2 | Messnetz | 4 |
| 3 | Bodenchemische Parameter | 5 |
| 4 | Bodenphysikalischen Parameter | 6 |
| 5 | Bodenbiologische Parameter | 6 |
| 6 | Bewirtschaftungsdaten | 6 |
| 7 | Datenbezug..... | 7 |
| 8 | Standort Nr.12: Aristau | 8 |
| 9 | Standort Nr.61: Wintherthur | 15 |
| 10 | Standort Nr.75: Zernez..... | 22 |
| 11 | Standort Nr.84: Rifferswil | 29 |
| 12 | Standort Nr.89: St. Moritz..... | 35 |
| 13 | Standort Nr.97: Lugano | 41 |

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

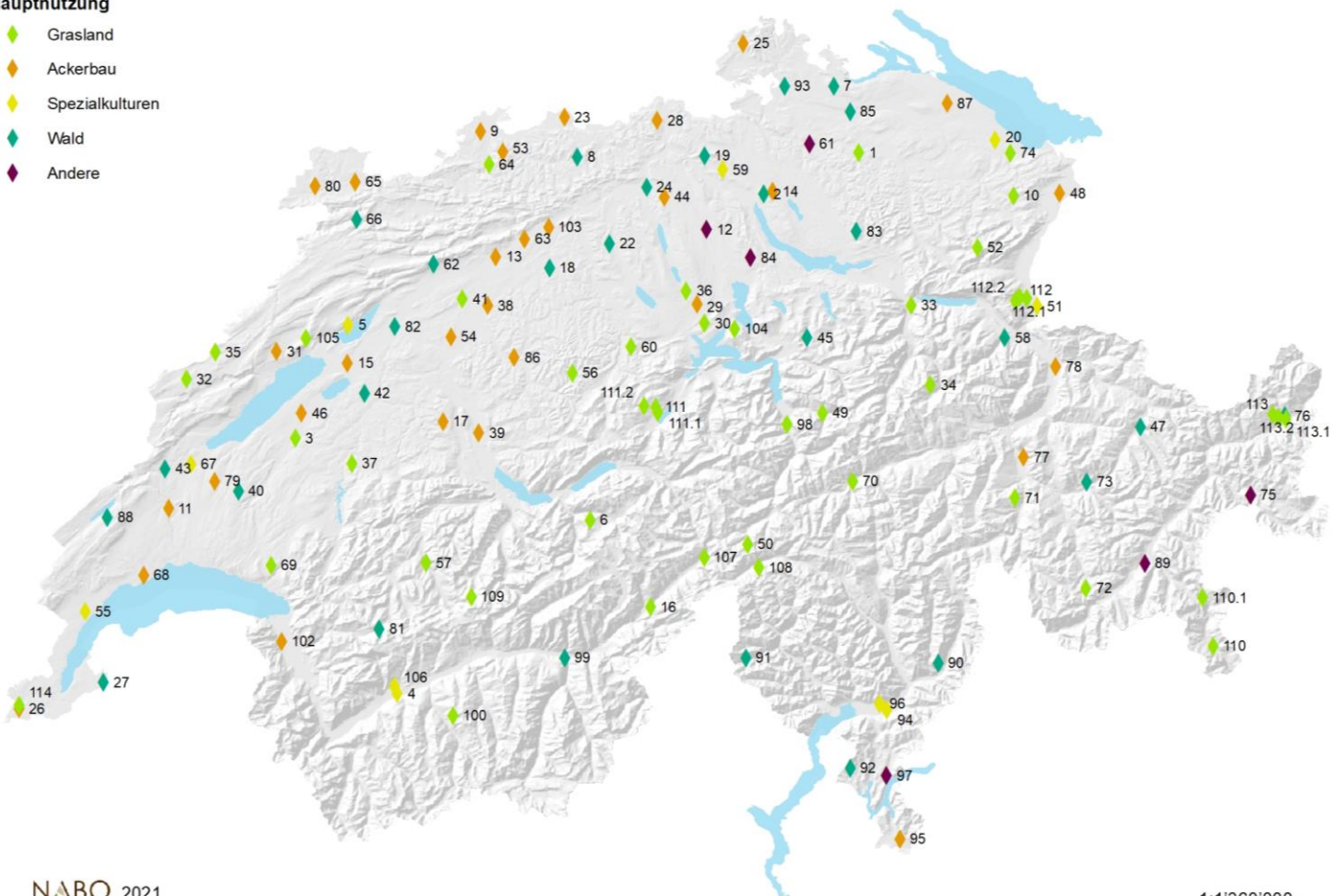
Das NABO-Messnetz umfasst derzeit 112 Dauerbeobachtungsstandorte, die über die gesamte Schweiz verteilt sind. Diese wurden in den 1980er-Jahren so ausgewählt, dass verschiedene Naturräume der Schweiz sowie unterschiedliche Nutzungs- und Bewirtschaftungstypen vertreten sind. Rund die Hälfte der Standorte 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 Stadtpärken 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.

NABO Messnetz

Hauptnutzung

- ◆ Grasland
- ◆ Ackerbau
- ◆ Spezialkulturen
- ◆ Wald
- ◆ Andere



3 Bodenchemische Parameter

3.1 Probenahme

Die Probenahme erfolgt in einem 5-jährigen Zyklus auf Beprobungsflächen von 100 m² – den NABO-Referenzmessstandorten – gemäss Hämmann 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:

- 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-Wissen Nr. 1409, 2014, 1-94 S. Publikations-ID (Webcode): [34087](#)
- Désaules 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](#)
- Désaules 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](#)
- Désaules 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](#).
- Désaules 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., Gubler A. (2019) Herleitung von Schätzwerten für Lagerungsdichte und Raumgewicht Feinerde: Pedotransferfunktionen für landwirtschaftlich genutzte Böden der Tiefe 0-20 cm. Hrsg. Nationale Bodenbeobachtung (NABO), 2019, 25 S., Publikations-ID (Webcode): [42150](#)
- Schwab P., Dietrich M., Gubler A. (2018) Messung des Eindringwiderstands und des Bodenwasserzustandes. Methodenvergleich verschiedener Geräte und Verfahren. Hrsg. NABO, Zürich-Reckenholz. Mai, 2018, 40 S., Publikations-ID (Webcode): [38452](#)

5 Bodenbiologische Parameter

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

Im molekularbiologischen Labor (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 Replik die mikrobielle Biomasse mit der Chloroform-Fumigation-Extraktions-Methode und die Basalatmung gemessen (siehe Hug et al. 2018).

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

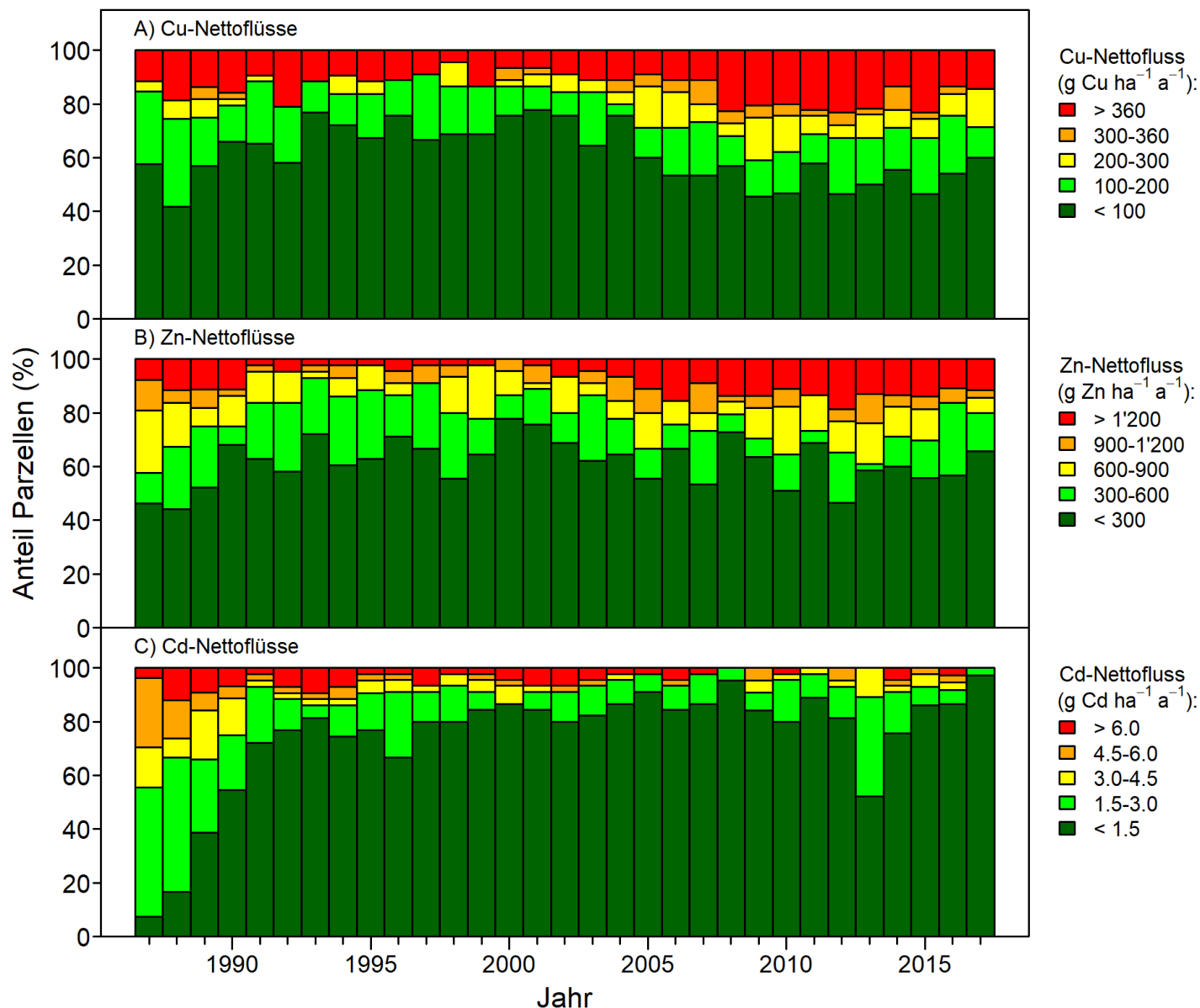
Weiterführende Literatur:

- Hug A.-S., Moll J., 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](#)
- Gschwend F., Hartmann M., Mayerhofer J., Hug A.-S., Enkerli J., Gubler A., Meuli R. Frey B. 2021. Core and indicative bacterial and fungal taxa define characteristic soil communities of arable land, grassland, and forest. FEMS Microbiology Ecology, accepted.

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

Die Daten können über NABOdat (www.nabodat.ch) bezogen (öffentlicher Datensatz) oder 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 (<http://www.nabo.admin.ch> -> Monitoring).

8 Standort Nr.12: Aristau

8.1 Standortinformationen

| | | | |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---|
| Standort 012 | | | |
| Kennung | 12 AR | Höhe | 380 m ü.M. |
| Politische Gemeinde | Aristau | Klimazone Code | A4 |
| Kanton | AG | Klimazone | maessig feucht / sehr mild - sehr heiss |
| Geologie | alluvial | Temperatur - Jahresmittel | 10.05 °C |
| Gestein | Lockergestein gemischt [kalkhaltig] | Niederschlag - Jahresmittel | 1086 mm |
| Neigung | eben (0 - 2%) | 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 | 2019 | Schutzstandort |

8.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

8.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

NABODAT: 012_AR_1 Profil, 1, 1

| Situation | | Topographie / Geologie | | Titeldaten | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|--------------------|--|---------------------|---------------------------|-------------|-----------------|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | | Datenschlüssel | Projekt-Nr. | Profilart | Pedologie | Datum | | | Profilbezeichnung | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | 7 | | | | |
| | | NABO | | P | Ds | 23 | 10 | 1985 | 012_AR_1Erh_1 | | | | | |
| | | 8 Polit.Gem. Aristau | | 9 Kanton AG | | 10 Gem. Nr. 4222 | | | 11 Ort Flurname Rottenschwil (8919) Werd, Halbmond | | | | | |
| 12 Blatt-Nr. 1:25'000 | | 1110 | | Koordi | | 15 Kartierungscode | | | | | | | | |
| Bemerkungen | | Bodenbezeichnung | | | | | | | | | | | | |
| Berechnung PNG: 5+5+16+8; 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 | | Bodentyp | | 16 | G | | 6386 | | 17 | | | |
| | | extrem gleyig, mit Torfzwischen-schicht(en), grundnass | | Untertyp | | G6, PT, R2 | | | | | 18 | | | |
| | | skelettfrei, skelettarm / skelettfrei, skelettarm | | Skelettgehalt | | 19 | 0 | 0 | | 20 | | | | |
| | | toniger Lehm (tL) / lehmiger Ton (IT) | | Feinerdekorung | | 21 | 7 | 8 | | 22 | | | | |
| | | grund-, hangwassergeprägt (hydromorph fremdnass) | | Wasserhaushaltsgruppe / | | x | | 23 | | | | | | |
| | | ziemlich flachgründig | | Pflanzennutzbare | | cm | | 34 | 4 | 24 | | | | |
| | | Neigung | | 25 | % | | Geländeform | | 26 | | | | | |
| Profilskizze | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. | Tiefe | Bezeichnung | 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 | 0-5 | Ah | | Kr 2 | 8.0/ | 35/34.0 | 30/23.0 | 35/43.0 | 0 | 0 | 0/0.0 | 5.0/5.1 | 10YR 3/3 | Probe 0-5 cm |
| 2 | 5-12 | ABs | | Po 3 | 2.0/ | 35/34.0 | 30/27.0 | 35/39.0 | 0 | 0 | 0/0.0 | 5.5/5.1 | 10YR 5/3 | Probe 5-10 cm |
| 3 | 12-36 | Bss | | Po 5 | 1.0/ | 45/48.0 | 30/31.0 | 25/21.0 | 0 | 0 | 0/0.0 | 5.5/5.5 | 7.5YR 5/6, 2.5Y 5/2 | Proben 10-20, 20-3 |
| 4 | 36-52 | ofi | | ofi | 40.0/ | 45/ | 30/ | 25/ | 0 | 0 | 0/ | 5.7/ | 7.5YR 3/6 | Proben Teil von 30- |
| 5 | 52-100 | ofi, Ko | | ofi, Ko | 8.0/ | 55/52.0 | 30/ | 15/ | 0 | 0 | 0/0.0 | 5.8/5.4 | 10YR 3/2, 2.5Y 5/2 | Probe 60-80 cm |
| 6 | 100-150 | Ko | | Ko | | 35/7.0 | 30/55.0 | 35/38.0 | 0 | 0 | 4/25.0 | 7.5/6.9 | 2.5Y 6/2 | Probe 120-140 cm |
| Profiltiefe | | 57 | 180 | | | | | | | | | | | |
| 150 | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | |
| 380 | keine | A4 | SL | AL/ | EE | 0 2 | | | | | | | | |
| Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen | | | | | | | | | | | | | | |
| Krumenzustand | | Limitierungen | | Nutzungsbeschränkung | | Meliorationen | | Düngereinsatz | | | | | | |
| 66 | | 67 | | 68 | | festgestellte | | empfohlene | | fest flüssig | | | | |
| | | | | | | 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

8.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung.

| Tiefe | Horizont | physikalische Begleitparameter | | | Feinerde | | | Körnung mineralische Feinerde | | |
|-------|----------|--------------------------------|-------|-------|----------|-----|-------------|-------------------------------|---------|------|
| | | Skelett | RG | LD | CaCO3 | TOC | pH | Ton | Schluff | Sand |
| | | Vol % | g/cm3 | | % | | 0.01m CaCl2 | | % | |
| 0-15 | Ah | | 0.522 | 0.522 | 10.7 | | 7.0 | | | |
| 15-28 | A/Bh,gg | | 0.698 | 0.698 | 0.0 | | 6.7 | | | |
| 28-46 | A/Ba,gg | | 0.490 | 0.491 | 5.8 | | 6.0 | | | |
| 46-63 | Of | | 0.345 | 0.345 | 0.0 | | 5.9 | | | |
| 63-77 | C(r) | | 0.623 | 0.623 | 3.8 | | 6.9 | | | |

8.2.3 Nährstoffe

| Tiefe | Horizont | Nährstoffe | | | Nährstoffe EDTA 1:10 | | | Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser) | | |
|-------|----------|------------|--------|------|----------------------|-------|----|---|-------|-----|
| | | Ptot | NT | C:N | K | Ptot | Mg | Mn | S | Se |
| | | mg/kg | % | | | mg/kg | | mg/kg | mg/kg | |
| 0-15 | Ah | | 0.5948 | 9.4 | | | | 372 | 700 | 0.8 |
| 15-28 | A/Bh,gg | | 0.3516 | 9.1 | | | | 270 | 400 | 0.7 |
| 28-46 | A/Ba,gg | | 0.5323 | 11.2 | | | | 178 | 900 | 0.9 |
| 46-63 | Of | | 0.7950 | 14.8 | | | | | | |
| 63-77 | C(r) | | 0.3472 | 12.3 | | | | | | |

8.2.4 Schwermetalle

| Tiefe | Horizont | Schwermetalle nach VBBo [2M HNO3] | | | | | | Totalgehalte Königswasser | | | | | | |
|-------|----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|---------------------------|------|------|------|------|-----|----|
| | | Zn | Cu | Hg | Pb | Ni | Cr | As | Cd | Mo | Sb | Tl | U | V |
| | | mg/kg | | | | | | mg/kg | | | | | | |
| 0-15 | Ah | | | | | | | 9.3 | 0.36 | 0.83 | 0.45 | 0.21 | 1.6 | 38 |
| 15-28 | A/Bh,gg | | | | | | | 9.5 | 0.23 | 0.61 | 0.37 | 0.27 | 1.8 | 45 |
| 28-46 | A/Ba,gg | | | | | | | 8.8 | 0.24 | 1.7 | 0.41 | 0.26 | 5.8 | 41 |
| 46-63 | Of | | | | | | | | | | | | | |
| 63-77 | C(r) | | | | | | | | | | | | | |

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

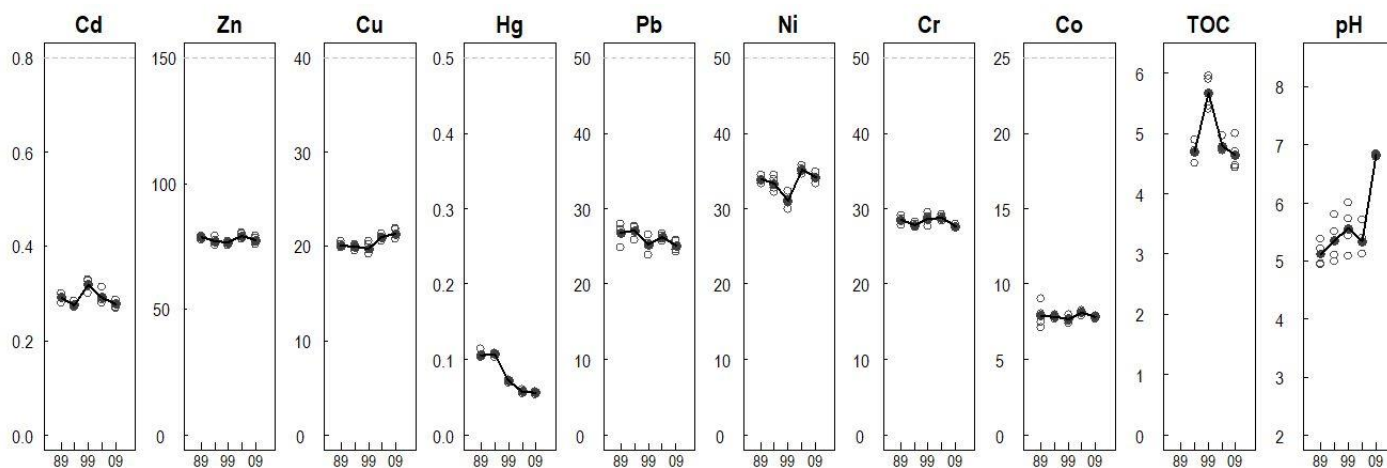
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

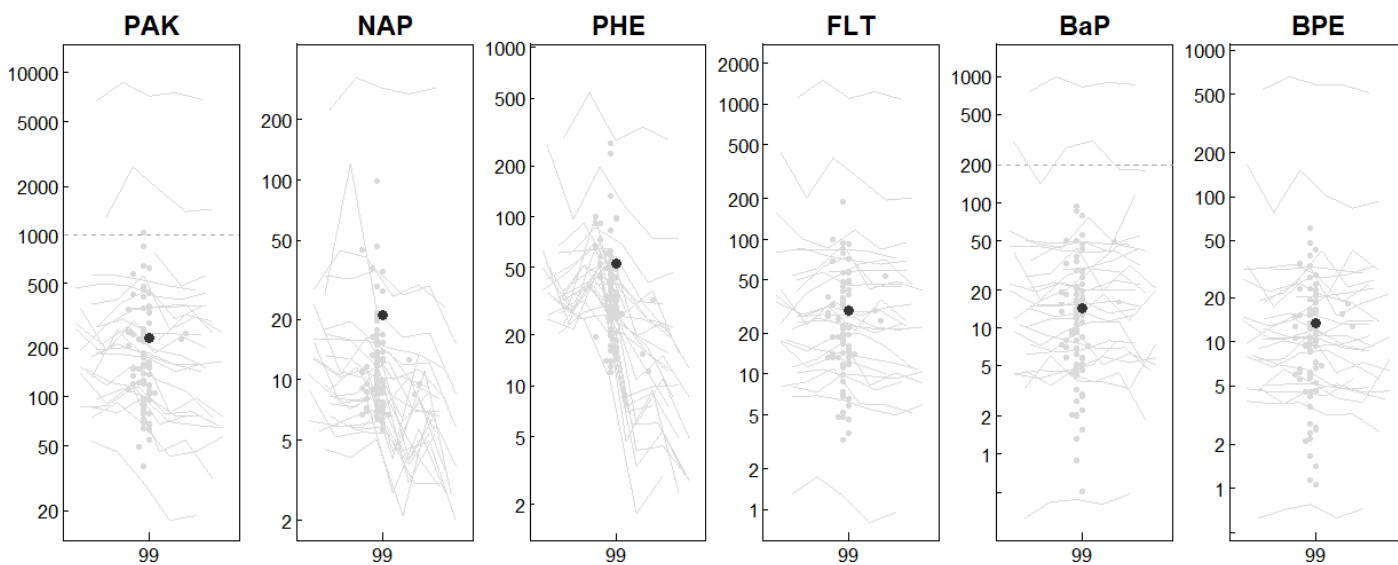
(*)allgemein



| Gruppe | Analyt | Einheit | Erhebung Jahr | 1 1989 | 2 1994 | 3 1999 | 4 2004 | 5 2009 | 6 2014 | 7 2019 |
|---------------|--------|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kennzahlen | pH | pH | | 5 | 4.9 | 5.5 | 5.3 | 6.8 | 7 | 6.4 |
| Nährstoffe | P | mg/kg | | 436.5 | 441.5 | 470.3 | 448.5 | 447.3 | | |
| Schwermetalle | Cd | mg/kg | | 0.291 | 0.275 | 0.319 | 0.29 | 0.279 | | |
| | Cr | mg/kg | | 28.5 | 27.82 | 28.7 | 28.81 | 27.62 | | |
| | Cu | mg/kg | | 20.1 | 20 | 19.8 | 20.96 | 21.3 | | |
| | Hg | mg/kg | | 0.107 | 0.107 | 0.072 | 0.058 | 0.056 | | |
| | Ni | mg/kg | | 33.8 | 33.2 | 31 | 35.15 | 34.16 | | |
| | Pb | mg/kg | | 26.8 | 27.1 | 25.2 | 26.22 | 25.06 | | |
| | Zn | mg/kg | | 78.6 | 77.2 | 76.5 | 79.35 | 77.54 | | |

8.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

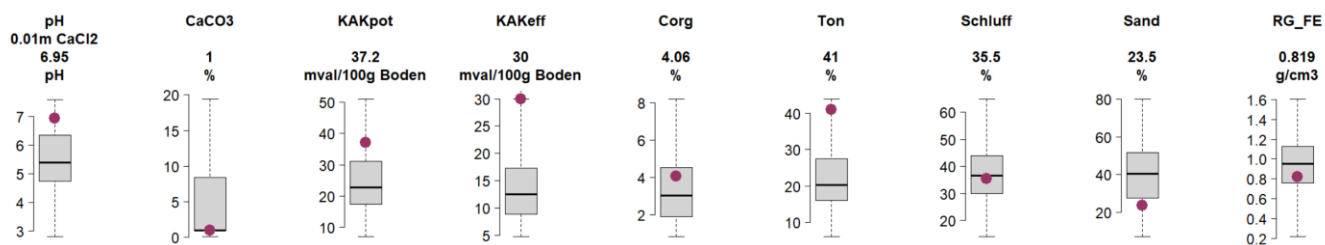
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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

8.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

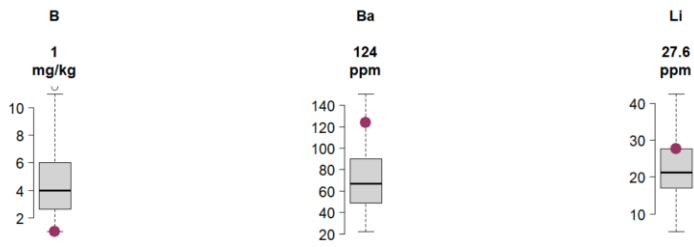


8.4.2 Organische Schadstoffe

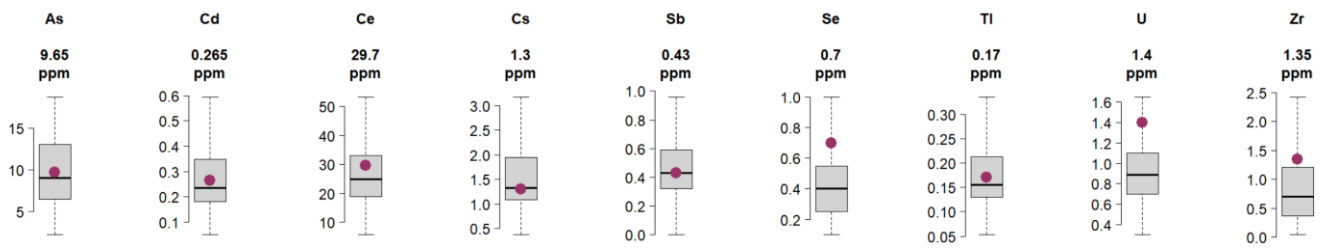


8.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

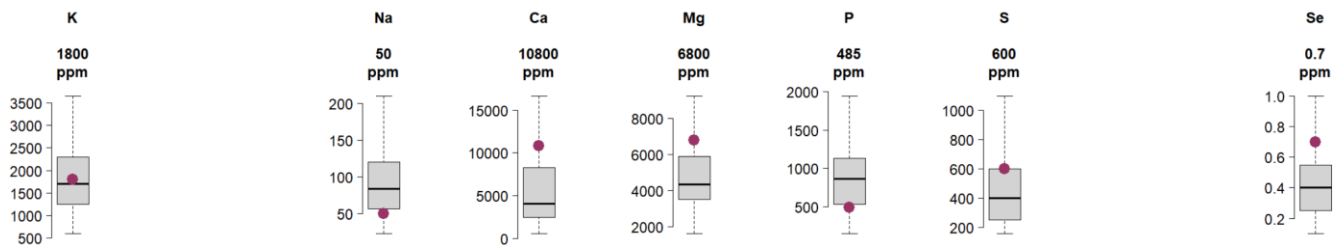
8.4.3.1 Mikronährstoffe



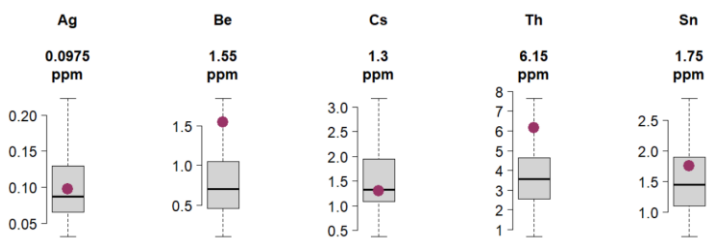
8.4.3.2 Schwermetalle



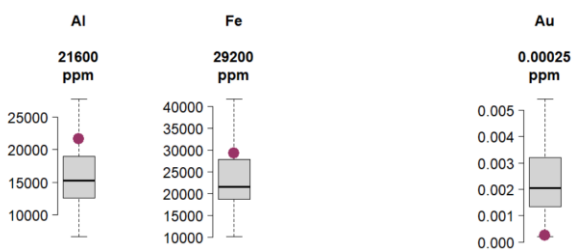
8.4.3.3 Hauptnährstoffe



8.4.3.4 potenziell toxische Elemente



8.4.3.5 Haupt- und Spurenelemente



9 Standort Nr.61: Wintherthur

9.1 Standortinformationen

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------|--|
| Standort 061 | | | |
| Kennung | 61 WTH | Höhe | 444 m ü.M. |
| Politische Gemeinde | Winterthur | Klimazone Code | A3 |
| Kanton | ZH | Klimazone | Niederschl. ausgeglichen / sehr mild - sehr heiss |
| Geologie | Schotter | Temperatur - Jahresmittel | 9.48 °C |
| Gestein | Lockergestein blockig/steinig [kalkhaltig] | Niederschlag - Jahresmittel | 1025 mm |
| Neigung | eben (0 - 2%) | Erste Erhebung | 1988 |



9.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

9.1.2 Nutzungsgeschichte

| von | bis | Nutzung |
|------|------|------------|
| 1988 | 2017 | Stadtspark |

9.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

9.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

NABODAT: 061_WTH_1_Profil_1_1

| Situation | | Topographie / Geologie | | Titeldaten | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------------------------|--------------------|--|--------------------|-----------------------------|---------------------|--------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|--|
| | | Datenschlüssel | Projektnr. | Profilart | Pedologie | Datum | | | Profilbezeichnung | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | 7 | | | | | |
| | | | NABO | P | Ds | 21 | 6 | 1988 | 061_WTH | Eth_1 | | | | | |
| | | 8 | Polit.Gem. | Winterthur | | | Gem. Nr. | | 230 | | 10 | | | | |
| | | 9 | Kanton | ZH | | | Ort | | Winterthur (8400) Bühlerpark | | 11 | | | | |
| 12 | Blatt-Nr. 1:25'000 | 1072 | Koordinaten | | | | | | | | 15 | | | | |
| Kartierungscode | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkungen | | Bodenbezeichnung | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| | | tonhügelig, schwach sauer (5.1 - 6.1) | | Untertyp | ZT, E2 | | 18 | | | | | | | | |
| | | schwach skeletthaltig / kiesreich | | Skelettgehalt | | 19 | 1 | 6 | 20 | | | | | | |
| | | Lehm (L) / toniger Lehm (TL) | | Feinerdekorng | | 21 | 6 | 7 | 22 | | | | | | |
| | | perkoliert | | Wasserhaushaltsgruppe / Pflanzennutzbare | | b | | 23 | | | | | | | |
| | | tiefgründig | | Gründigkeit | | cm | 75 | 2 | 24 | | | | | | |
| eben (0 - 5 %) | | Neigung | 25 | 0 | % | Geländeform | a | 26 | | | | | | | |
| Profilskizze | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. | Tiefe | Bezeichnung | 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 | 0-12 | Ab | | Kr 2 | 5.0/ | 25/24.0 | 30/36.0 | 45/40.0 | 3 | 0 | 0/0.0 | 5.5/4.8 | 10YR 4/2 | Probe 0-12 cm | |
| 2 | 12-32 | ABw | | Po 3 | 2.0/ | 25/26.0 | 30/36.0 | 45/38.0 | 15 | 3 | 0/0.0 | 6.8/5.4 | 10YR 4/3 | Probe 12-32 cm | |
| 3 | 32-70 | Bw(t) | | Po 4 | 0.5/ | 30/26.0 | 30/30.0 | 40/44.0 | 40 | 5 | 1/0.0 | 6.8/5.7 | 7.5YR 4/4 | Proben 32-50 cm + | |
| 4 | 70-100 | BC | | Ko | 0.1/ | 25/26.0 | 30/21.0 | 45/53.0 | 50 | 10 | 4/14.0 | 7.5/6.7 | 10YR 4/4 | Probe 80-90 cm | |
| Profiltiefe | | 57 | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | | 180 | | | | | | | | | | | | | |
| Standort | | | | | | | Bewertung / Eignung | | | | | | | | |
| Höhe ü. M. m | Exposition | Klimaeignungszone | Vegetation aktuell | Ausgangsmaterial | Landschaftselement | Nutzungsgebiet | Stufe | Bodenzahl | Eignung | Eignungsklasse | | | | | |
| 58 | 59 | 60 | 61 | 62/63 | 64 | 65 | 60 b | 73 | 74 | 75 | 76 | | | | |
| 445 | keine | A3 | XX | SC4/ | EE | 0 | 1 | | | | | | | | |
| Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen | | | | | | | | | | | | | | | |
| Krumenzustand | | Limitierungen | | Nutzungsbeschränkung | | Meliorationen festgestellte | | empfohlene | | Düngereinsatz fest | | flüssig | | | |
| 66 | | 67 | | 68 | | 69 | | 70 | | 71 | | 72 | | | |
| Wald | | | | | | | | | | | | | | | |
| Humusform | Bestand | Baumhöhe, m gem. / gesch. | | Vorrat, m ³ /ha gem. / gesch. | | Alter (Jahre) gem. / gesch. | | Gesellschaft | Geeignete Baumarten | | | Produktionsfähigkeit Stufe / Punkte | | | |
| 100 | 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

9.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 7. Erhebung.

| Tiefe | Horizont | physikalische Begleitparameter | | | Feinerde | | | Körnung mineralische Feinerde | | |
|-------|----------|--------------------------------|-------|-------|----------|-----|-------------|-------------------------------|---------|------|
| | | Skelett | RG | LD | CaCO3 | TOC | pH | Ton | Schluff | Sand |
| | | Vol % | g/cm3 | | % | | 0.01m CaCl2 | % | | |
| 0-18 | Ah,g | | 0.943 | 0.958 | | | 4.6 | | | |
| 18-29 | AB(g) | | 1.325 | 1.424 | | | 5.0 | | | |
| 29-47 | Bw,(g) | | 1.257 | 1.361 | | | 5.4 | | | |
| 47-78 | Bt | | 0.781 | 0.901 | | | 5.6 | | | |

9.2.3 Nährstoffe

| Tiefe | Horizont | Nährstoffe | | | | Nährstoffe EDTA 1:10 | | Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser) | | |
|-------|----------|------------|-------|------|---|----------------------|----|---|-----|-----|
| | | Ptot | NT | C:N | K | Ptot | Mg | Mn | S | Se |
| | | mg/kg | % | | | mg/kg | | mg/kg | | |
| 0-18 | Ah,g | 751.3 | 0.219 | 10.4 | | | | 846 | 300 | 0.5 |
| 18-29 | AB(g) | 620.5 | 0.114 | 8.9 | | | | 871 | 200 | 0.6 |
| 29-47 | Bw,(g) | 546.7 | 0.114 | 6.2 | | | | 877 | 200 | 0.5 |
| 47-78 | Bt | 484.6 | 0.114 | | | | | | | |

9.2.4 Schwermetalle

| Tiefe | Horizont | Schwermetalle nach VBBo [2M HNO3] | | | | | | Totalgehalte Königswasser | | | | | | |
|-------|----------|-----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|------|------|------|------|-----|----|
| | | Zn | Cu | Hg | Pb | Ni | Cr | As | Cd | Mo | Sb | Tl | U | V |
| | | mg/kg | | | | | | mg/kg | | | | | | |
| 0-18 | Ah,g | 55.60 | 26.9 | 0.280 | 56.09 | 25.82 | 23.75 | 7.7 | 0.27 | 1.22 | 0.76 | 0.15 | 0.9 | 29 |
| 18-29 | AB(g) | 48.65 | 30.1 | 0.240 | 38.53 | 27.99 | 22.87 | 6.7 | 0.25 | 1.22 | 0.72 | 0.14 | 0.8 | 28 |
| 29-47 | Bw,(g) | 44.32 | 21.4 | 0.087 | 18.52 | 31.38 | 25.67 | 7.2 | 0.22 | 1.35 | 0.6 | 0.16 | 0.8 | 32 |
| 47-78 | Bt | 39.05 | 14.2 | 0.075 | 10.93 | 32.33 | 29.91 | | | | | | | |

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

9.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

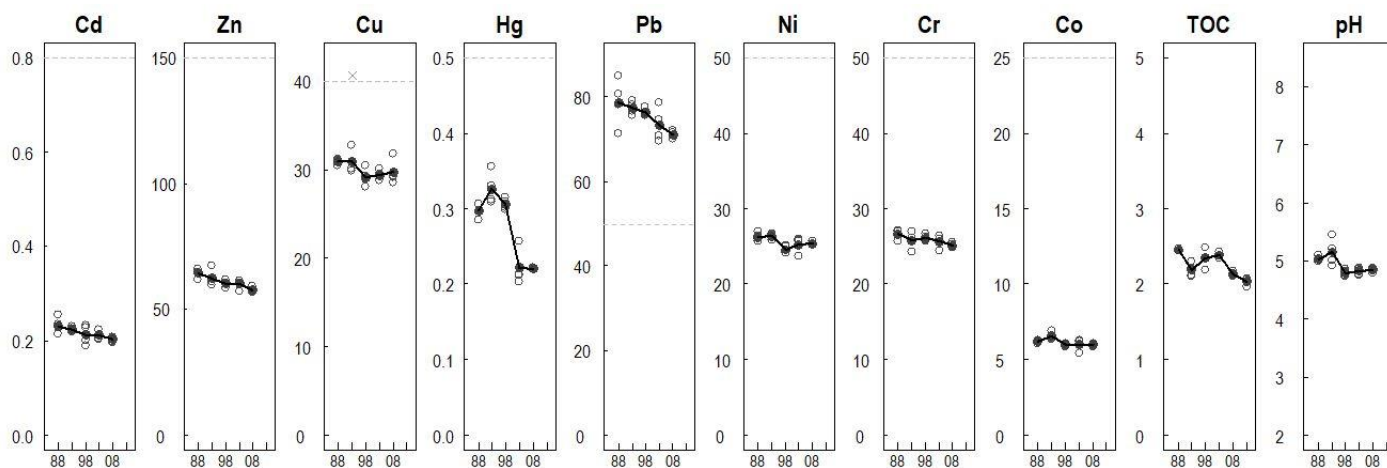
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

| Cd | Zn | Cu | Hg | Pb | Ni | Cr | Co | pH |
|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|
| ↘ | ↘ | ↕ | ↕ | ↘ ^a | → | → | → | → |

^(a)anthropogener Herkunft

^(g)geogener Herkunft

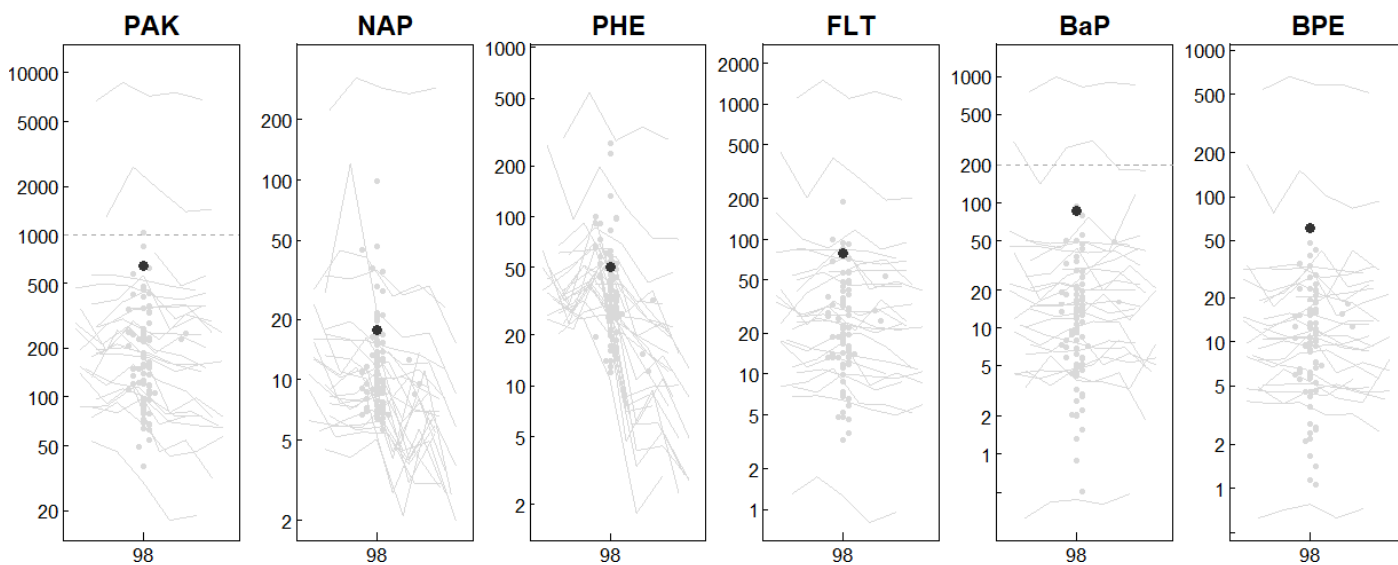
^(*)allgemein



| Gruppe | Analyt | Einheit | Erhebung Jahr | 1 1988 | 2 1993 | 3 1998 | 4 2003 | 5 2008 | 6 2013 | 7 2017 |
|---------------|--------|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kennzahlen | pH | pH | | 5 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.9 | 5 |
| Nährstoffe | P | mg/kg | | 774.2 | 767.7 | 783.8 | 789.8 | 781.8 | | |
| Schwermetalle | Cd | mg/kg | | 0.229 | 0.225 | 0.213 | 0.212 | 0.202 | | |
| | Cr | mg/kg | | 26.7 | 25.9 | 26.1 | 25.7 | 25.11 | | |
| | Cu | mg/kg | | 31 | 33.4 | 29.2 | 29.4 | 29.7 | | |
| | Hg | mg/kg | | 0.298 | 0.326 | 0.307 | 0.221 | 0.221 | | |
| | Ni | mg/kg | | 26.3 | 26.4 | 24.6 | 25.3 | 25.38 | | |
| | Pb | mg/kg | | 78.7 | 77.3 | 76.3 | 73.38 | 71.06 | | |
| | Zn | mg/kg | | 64.3 | 62.2 | 60.2 | 60.03 | 57.76 | | |

9.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

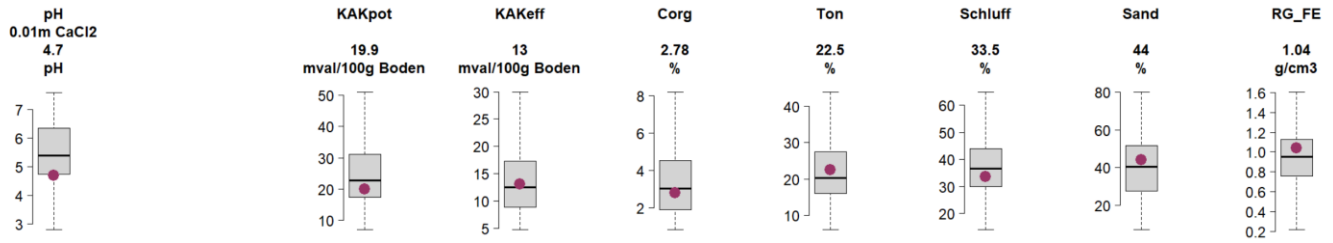
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



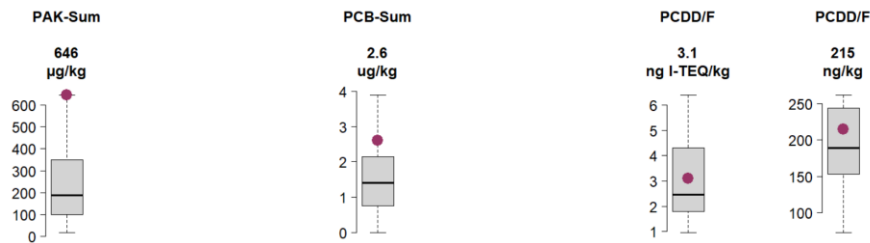
9.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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

9.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

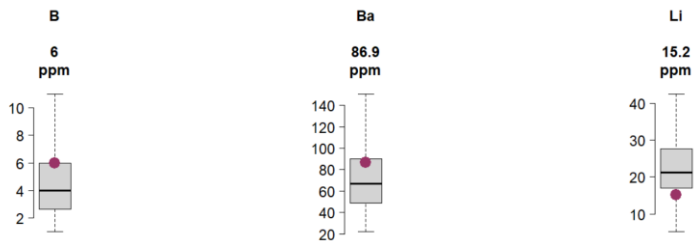


9.4.2 Organische Schadstoffe

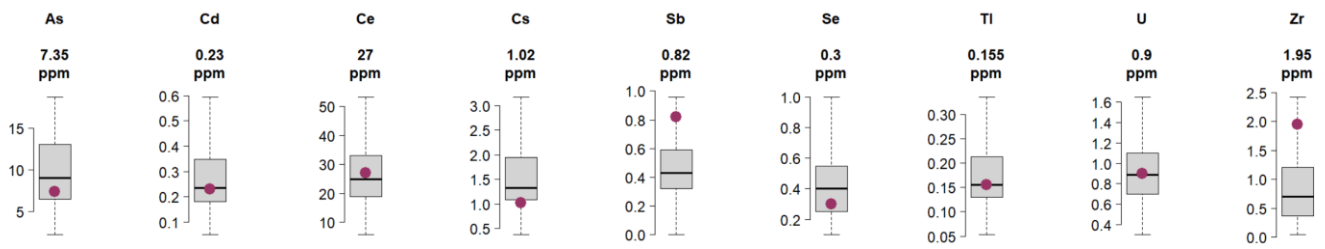


9.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

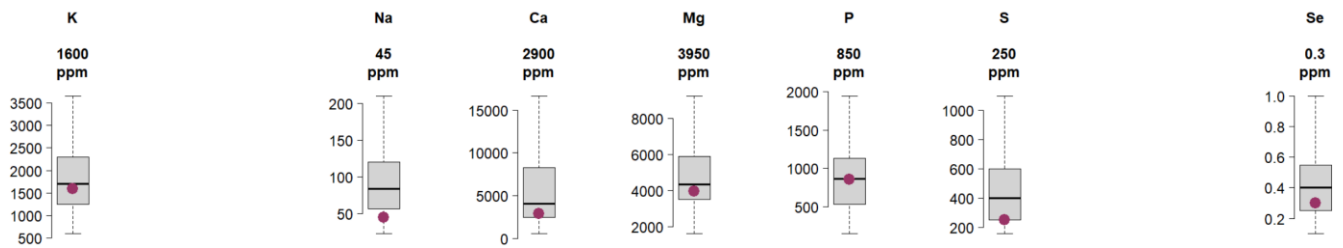
9.4.3.1 Mikronährstoffe



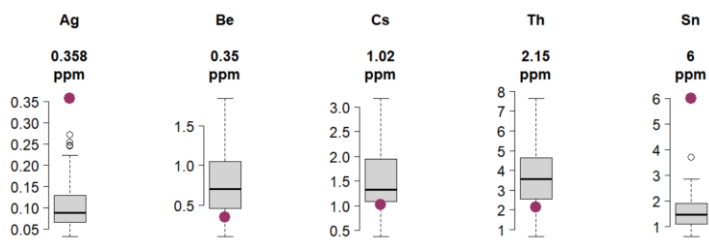
9.4.3.2 Schwermetalle



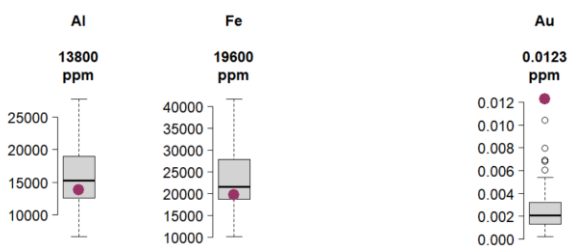
9.4.3.3 Hauptnährstoffe



9.4.3.4 potenziell toxische Elemente



9.4.3.5 Haupt- und Spurenelemente



10 Standort Nr.75: Zernez

10.1 Standortinformationen

| | | | |
|---------------------|---|----------------------------------|------------------|
| Standort 075 | | | |
| Kennung | 75 ZER | Höhe | 2388 m ü.M. |
| Politische Gemeinde | Zernez | Klimazone Code | G |
| Kanton | GR | Klimazone | sehr kalt - kalt |
| Geologie | Stabilisierter Erdstrom aus Raibler Rauhwacke und einzelnen hellen Kristallingesteinen ueber grauen Do- lomiten (Vallatscha Dolomit) | Temperatur - Jahresmittel | -0.89 °C |
| Gestein | Lockergestein gemischt [kalkhaltig] | Niederschlag - Jahresmit- tel | 912 mm |
| Neigung | schwach geneigt (3 - 15%) | Erste Erhebung | 1988 |



10.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

10.1.2 Nutzungsgeschichte

| | | |
|------|------|----------------|
| von | bis | Nutzung |
| 1988 | 2017 | Schutzstandort |

10.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

10.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

NABODAT: 075_ZER_1 Profil, 1, 1

| Situation | | Topographie / Geologie | | Titeldaten | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|--|--------------------|--|--------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|----|--|
| | | 12% → SE Hausfl. SS Dobonithausen Moräne über Raubwacke | | Datenschlüssel | Projekt-Nr. | Profilart | Pedologie | Datum | | | Profilbezeichnung | | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | 7 | | | | |
| | | | | NABO | | P | Ds | 9 | 8 | 1988 | 075_ZER_Erh_1 | | | | | |
| | | | | 8 Polit.Gem. Zerne | | 9 Kanton GR | | 10 Gem. Nr. 3746 | | | | | | | | |
| | | | | 11 Ort Flurname Zerne (7530) Nationalpark / Munt La Schera | | 12 Blatt-Nr. 1:25'000 | | 1239 | Koordi | | | | | | | |
| | | | | Kartierungscode | | | | | | 15 | | | | | | |
| Bemerkungen | | Bodenbezeichnung | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| | | teilw. entkarbonatet, erodiert | | Untertyp | | KE, PE | | 18 | | | | | | | | |
| | | kieshaltig / kiesreich | | Skelettgehalt | | 19 | 2 | 6 | | 20 | | | | | | |
| | | sandiger Lehm (sL) / | | Feinerdekorung | | 21 | 5 | | 22 | | | | | | | |
| | | perkoliert | | Wasserhaushaltsgruppe / | | d | | 23 | | | | | | | | |
| | | ziemlich flachgründig | | Pflanzennutzbare Gründigkeit | | cm | | 36 | 4 | | 24 | | | | | |
| gleichmässig geneigt (10 - 15 %) | | Neigung | | 25 | 12 | % | 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 | |
| Nr. | Tiefe | Bezeichnung | 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 | 0-4 | Ab | | Kr 1 | 12.0/ | 15/27.0 | 30/32.0 | 55/41.0 | 1 | 1 | 0/0.0 | 5.5/5.5 | 10YR 4/2 | Probe 0-4 cm | | |
| 2 | 4-25 | Ah(A) | | Kr 2 | 6.0/ | 15/20.0 | 30/29.0 | 55/51.0 | 10 | 5 | 0/0.0 | 5.0/5.6 | 10YR 4/3 | Probe 4-25 cm | | |
| 3 | 25-40 | Bw | | Ek | 1.0/ | 15/10.0 | 30/43.0 | 55/47.0 | 30 | 5 | 0/5.0 | 5.0/5.9 | 10YR 5/3 | Probe 25-40 cm | | |
| 4 | 40-60 | BC | | Ek | 0.5/ | 6/12.0 | 20/39.0 | 74/49.0 | 35 | 10 | 3/20.0 | 7.5/6.1 | 10YR 5/4 | Probe 40-60 cm | | |
| 5 | 60-75 | DR | | Ko | | 4/5.0 | 60/73.0 | 36/22.0 | 40 | 20 | 5/95.0 | 8.0/6.2 | 7.5Y 7/1 | Probe 60-75 cm | | |
| 6 | 75-90 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profiltiefe | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Standort | | | | | | | Bewertung / Eignung | | | | | | | | | |
| Höhe ü. M. m | Exposition | Klima-eignungszone | Vegetation aktuell | Ausgangsmaterial | Landschaftselement | Nutzungsgebiet | Stufe | Boden-punktzahl | Eignung | Eignungs-klasse | | | | | | |
| 2400 | SE | G | UW | DO/RW | HF | 6 | | 73 | 74 | 75 | 76 | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | |

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

10.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 5. Erhebung.

| Tiefe | Horizont | physikalische Begleitparameter | | | Feinerde | | | Körnung mineralische Feinerde | | |
|-------|----------|--------------------------------|-------------------|------|-------------------|-----|-------------------------|-------------------------------|---------|------|
| | | Skelett | RG | LD | CaCO ₃ | TOC | pH | Ton | Schluff | Sand |
| | | Vol % | g/cm ³ | | % | | 0.01m CaCl ₂ | | % | |
| 0-4 | | | | | 0 | 6.3 | 5.5 | 27 | 32 | 41 |
| 4-25 | | | | 0.87 | 0 | 2.6 | 5.6 | 20 | 29 | 51 |
| 25-40 | | | | 0.9 | 5 | 1.0 | 5.9 | 10 | 43 | 47 |
| 40-60 | | | | | 20 | 0.5 | 6.1 | 12 | 39 | 49 |
| 60-75 | | | | | 95 | 0.1 | 6.2 | 5 | 73 | 22 |

10.2.3 Nährstoffe

Es liegen für diesen Standort keine Nährstoffmessungen vor!

10.2.4 Schwermetalle

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

10.3 Zeitreihen

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

10.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

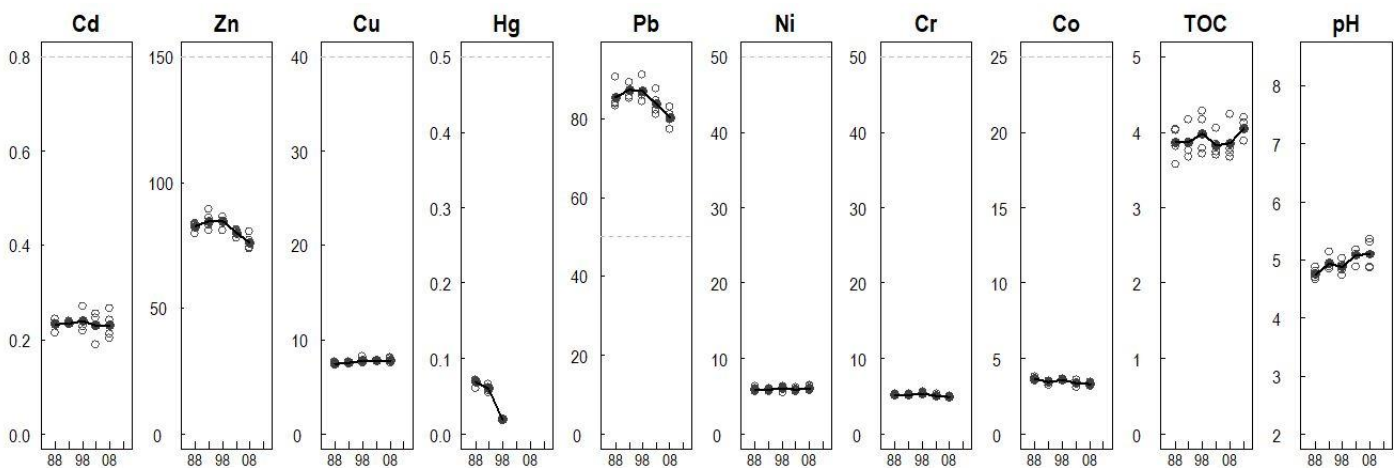
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(a)anthropogener Herkunft

(g)geogener Herkunft

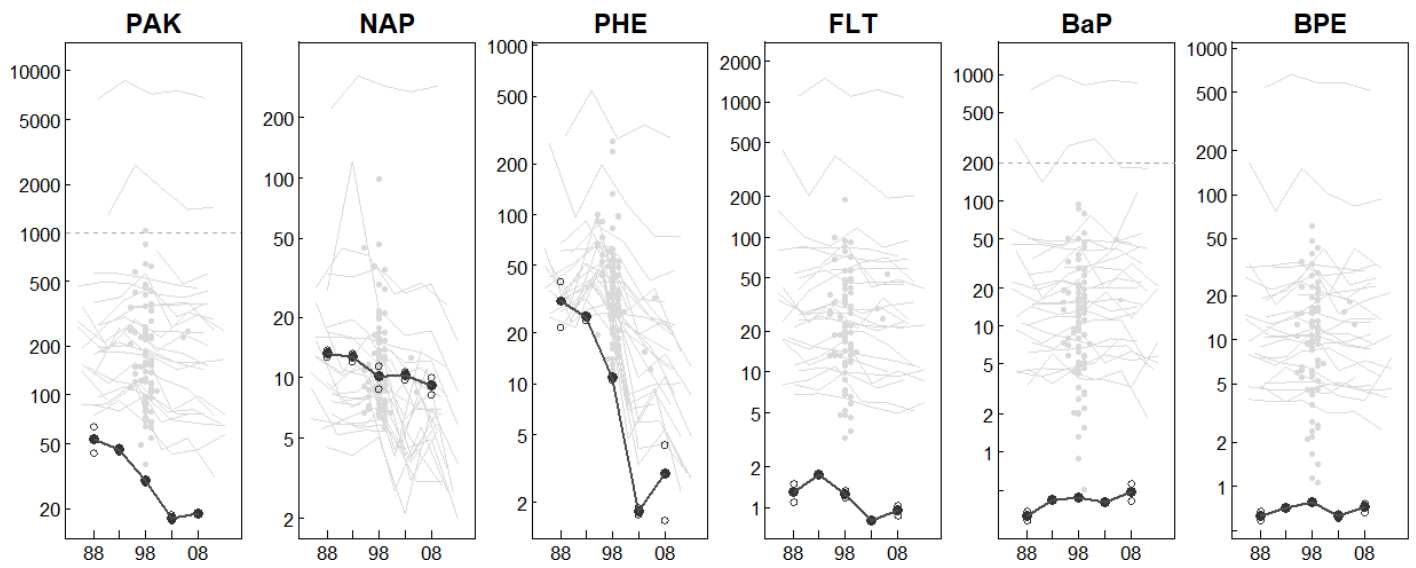
(*)allgemein



| Gruppe | Analyt | Einheit | Erhebung Jahr | 1 1988 | 2 1993 | 3 1998 | 4 2003 | 5 2008 | 6 2013 | 7 2017 |
|---------------|--------|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kennzahlen | pH | pH | | 4.7 | 4.9 | 4.8 | 5 | 5.1 | 5 | 5 |
| Nährstoffe | P | mg/kg | | 250.9 | 260.5 | 269.4 | 253.1 | 243.2 | | |
| Schwermetalle | Cd | mg/kg | | 0.232 | 0.236 | 0.239 | 0.231 | 0.231 | | |
| | Cr | mg/kg | | 5.24 | 5.26 | 5.4 | 5.16 | 5.01 | | |
| | Cu | mg/kg | | 7.4 | 7.59 | 7.83 | 7.79 | 7.8 | | |
| | Hg | mg/kg | | 0.069 | 0.061 | 0.02 | | | | |
| | Ni | mg/kg | | 5.96 | 5.93 | 6.02 | 5.92 | 6.12 | | |
| | Pb | mg/kg | | 85.3 | 87.25 | 86.93 | 83.76 | 80.18 | | |
| | Zn | mg/kg | | 82.4 | 84.8 | 84.6 | 80.13 | 76.36 | | |

10.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

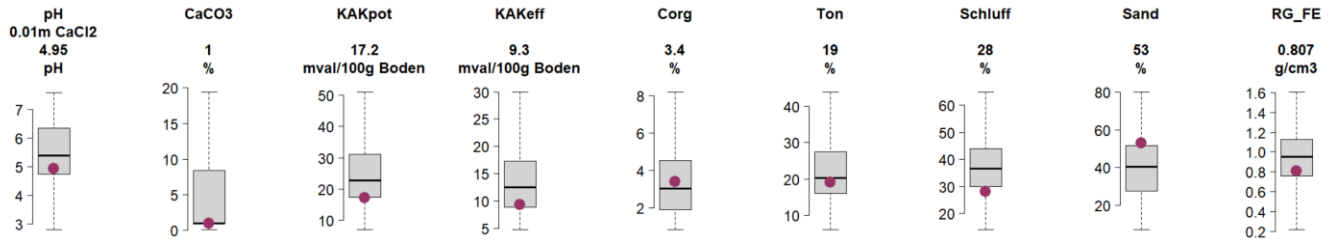
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



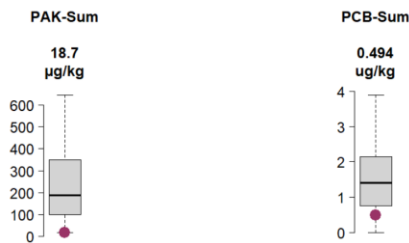
10.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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

10.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

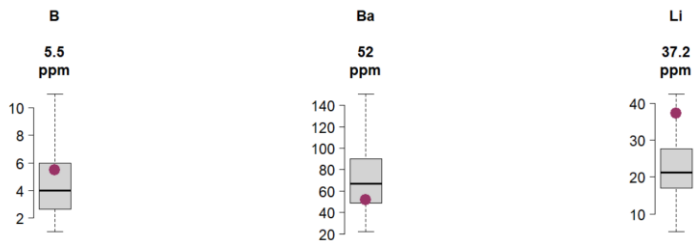


10.4.2 Organische Schadstoffe

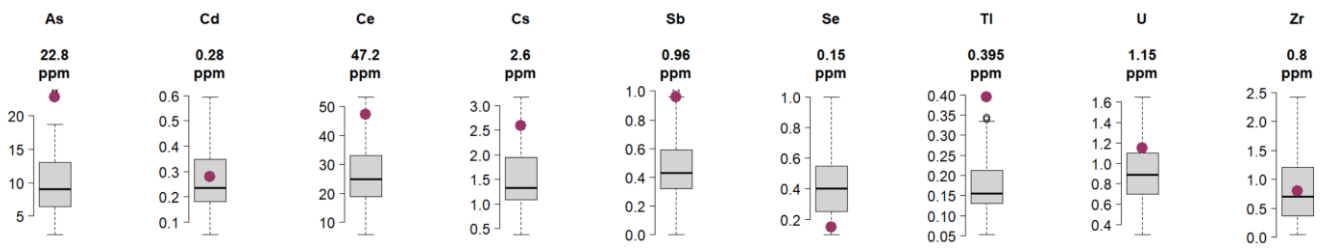


10.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

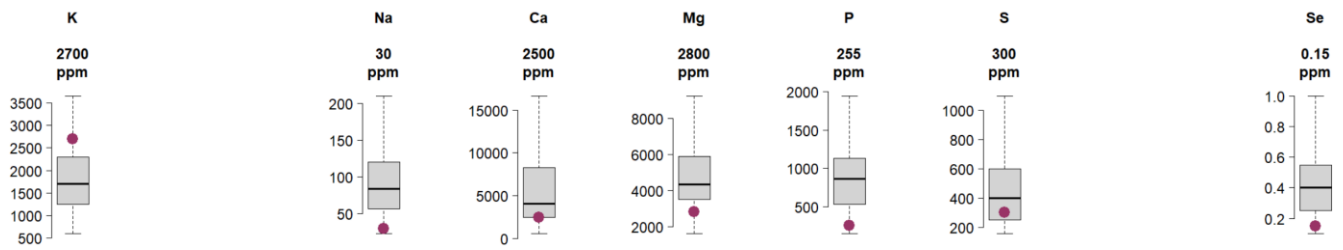
10.4.3.1 Mikronährstoffe



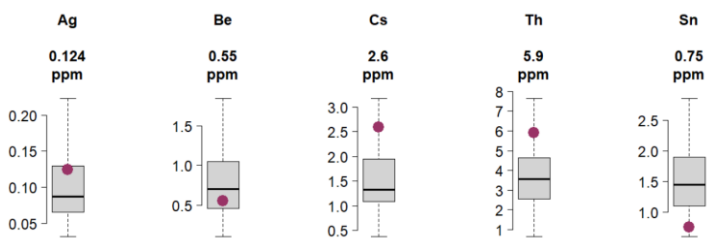
10.4.3.2 Schwermetalle



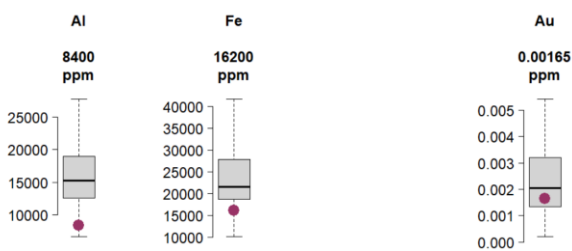
10.4.3.3 Hauptnährstoffe



10.4.3.4 potenziell toxische Elemente



10.4.3.5 Haupt- und Spurenelemente



11 Standort Nr.84: Rifferswil

11.1 Standortinformationen

| | | | |
|---------------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Standort 084 | | | |
| Kennung | 84 RIF | Höhe | 598 m ü.M. |
| Politische Gemeinde | Rifferswil | Klimazone Code | B5 |
| Kanton | ZH | Klimazone | sehr feucht / ziemlich kuehl - mild |
| Geologie | | Temperatur - Jahresmittel | 9.25 °C |
| Gestein | Torf | Niederschlag - Jahresmittel | 1264 mm |
| Neigung | eben (0 - 2%) | Erste Erhebung | 1988 |



11.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

11.1.2 Nutzungsgeschichte

| | | |
|------|------|----------------|
| von | bis | Nutzung |
| 1988 | 2017 | Schutzstandort |

11.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

11.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

NABODAT: 084_RIF_1_Profil_1_1

| Situation | | Topographie / Geologie | | Titeldaten | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--|--------------------|--|------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|
| | | | | Datenschlüssel | Projekt-Nr. | Profilart | Pedologie | Datum | | | Profilbezeichnung | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | 7 | | |
| | | | | NABO | | P | Ds | 7 | 9 | 1988 | 084_RIF_1 | Erh_1 | | |
| | | | | 8 | Polit. Gem. Rifferswil | | | | | Gem. Nr. 12 | | 10 | | |
| | | | | 9 | Kanton ZH | | Rifferswil (8911) | | | Hagenholz | | 11 | | |
| 12 | Blatt-Nr. 1:25'000 | 1111 | Koordinaten | | | | | | | | | | | |
| | | Kartierungscode | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Bemerkungen | | Bodenbezeichnung | | | | | | | | | | | | |
| Nachbearbeitet durch scpe: Anpassung von DS 3 an DS 6 Zusätzliche Untertypen z.T. Korrektur Bodentyp Schätzgrößen Körnung aus Mitte der Körnungsklassen PNG berechnet und WHG bestimmt DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997] | | Moor | | Bodentyp | | 16 | M | 6592 | | 17 | | | | |
| | | tieftorfig faserig, wenig zersetzt, sehr stark sauer (< 3.3), sehr stark grundnass | | Untertyp | | OTN, E5, R4 | | | | | | 18 | | |
| | | skelettfrei, skelettarm / | | Skelettgehalt | | 19 | 0 | | | | | | 20 | |
| | | / | | Feinerdekörnung | | 21 | | | | | | | 22 | |
| | | grund-, hangwassergeprägt (hydromorph fremdnass) | | Wasserhaushaltsgruppe / | | | | | | | | y | 23 | |
| | | flachgründig | | Pflanzennutzbare Gründigkeit | | cm | 25 | 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 Bemerkungen |
| Nr. | Tiefe | Bezeichnung | | | | | | | | | | | | |
| | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0-20 | | | osm | 90.0/ | | | | 0 | 0 | 0/ | 4.5/3.1 | | Proben 0-5, 5-10 ur |
| 2 | 20-50 | | | ofi | 90.0/ | | | | 0 | 0 | 0/ | 4.5/3.2 | | Proben 20-30 und 30-40 |
| 3 | 50-130 | | | ofi | 90.0/ | | | | 0 | 0 | 0/ | 4.5/3.1 | | Proben 50-70 und 70-100 |
| Profiltiefe | | 180 | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | 180 | | | | | | | | | | | | |
| 130 | | | | | | | | | | | | | | |
| Standort | | | | | | Bewertung / Eignung | | | | | | | | |
| Höhe ü. M. m | Exposition | Klima-eignungszone | Vegetation aktuell | Ausgangsmaterial | Landschaftselement | Nutzungsgebiet | Stufe | Bodenzahl | Eignung | Eignungsklasse | | | | |
| 58 | 59 | 60 | 61 | 62/63 | 64 | 65 | 60 b | 73 | 74 | 75 | 76 | | | |
| 597 | keine | B5 | MO | TO/ | PF | 0 | | | | | | | | |
| Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen | | | | | | | | | | | | | | |
| Krumenzustand | | Limitierungen | | Nutzungsbeschränkung | | Meliorationen | | Düngereinsatz | | | | | | |
| 66 | | 67 | | 68 | | festgestellte | | empfohlene | | fest flüssig | | | | |
| | | | | | | 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 | | | | | | | | | | | | | |

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 5. Erhebung.

| Tiefe | Horizont | physikalische Begleitparameter | | | Feinerde | | | Körnung mineralische Feinerde | | |
|-------|----------|--------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------------|-------------------------------|---------|------|
| | | Skelett | RG | LD | CaCO ₃ | TOC | pH | Ton | Schluff | Sand |
| | | Vol % | g/cm ³ | | % | | 0.01m CaCl ₂ | | % | |
| 0-5 | | | | | | 34.0 | | | | |
| 5-10 | | | | | | 37.4 | | | | |
| 10-20 | | | | | | 34.0 | | | | |
| 20-30 | | | | 0.18 | | 39.2 | | | | |
| 30-50 | | | | 0.18 | | 44.0 | | | | |
| 50-70 | | | | | | 42.0 | | | | |
| 70-90 | | | | | | 39.2 | | | | |

11.2.3 Nährstoffe

Es liegen für diesen Standort keine Nährstoffmessungen vor!

11.2.4 Schwermetalle

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

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

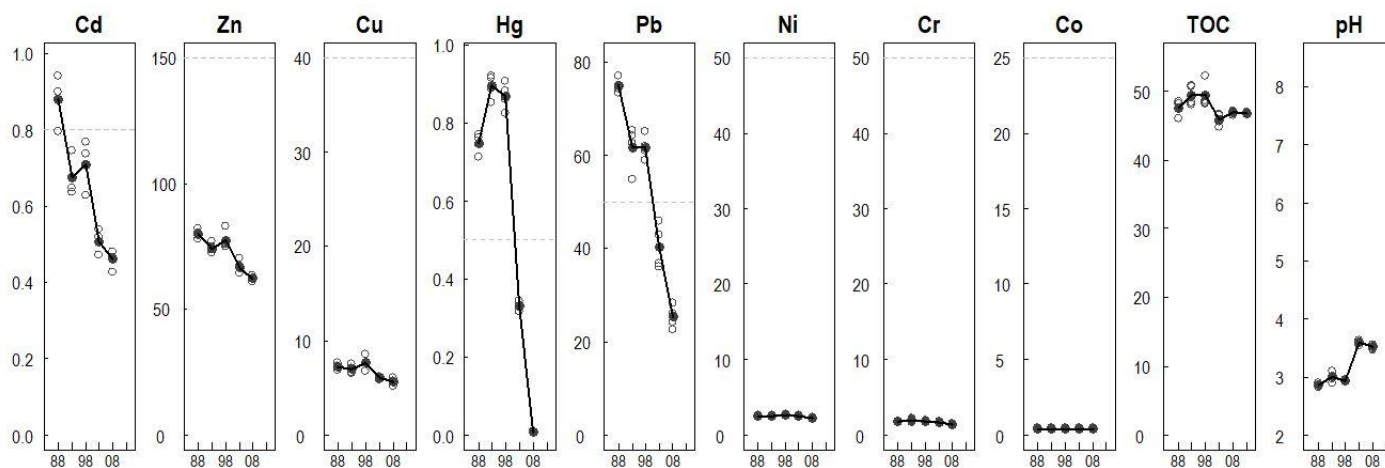
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(^a)anthropogener Herkunft

(^g)geogener Herkunft

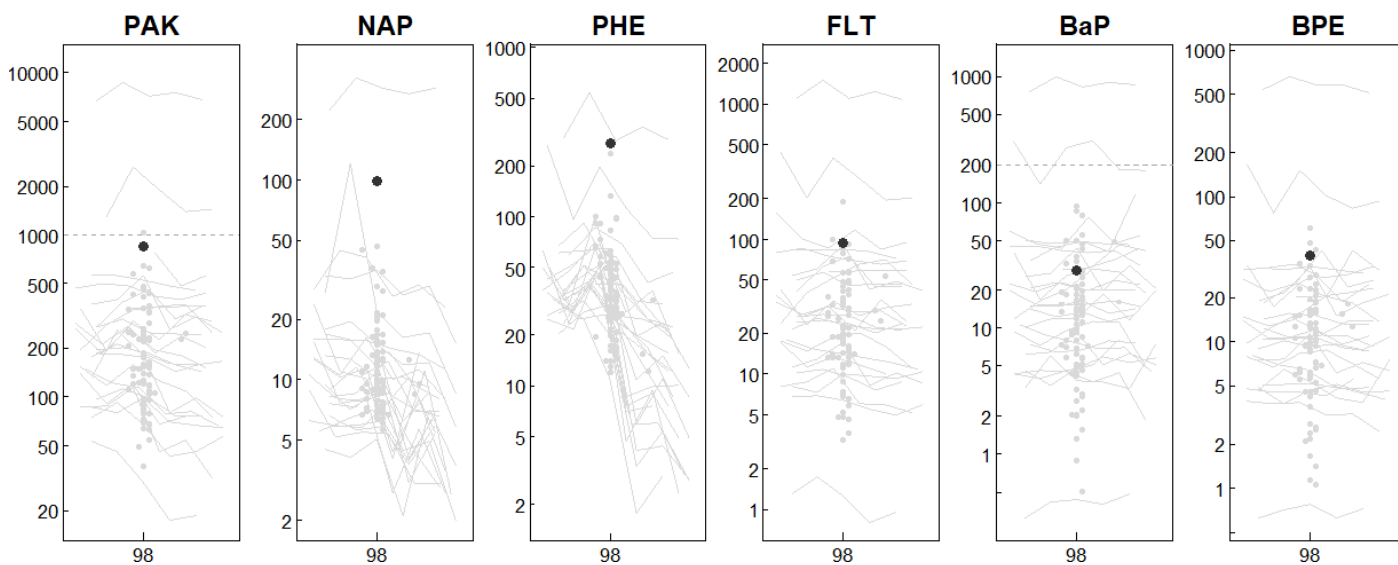
(*)allgemein



| Gruppe | Analyt | Einheit | Erhebung Jahr | 2 1993 | 3 1998 | 4 2003 | 5 2008 | 6 2013 | 7 2017 |
|---------------|--------|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kennzahlen | pH | pH | | 2.8 | 2.9 | 3.5 | 3.5 | 3.4 | 3.3 |
| Nährstoffe | P | mg/kg | | 694.7 | 730.9 | 665.3 | 848.1 | | |
| Schwermetalle | Cd | mg/kg | | 0.676 | 0.71 | 0.508 | 0.46 | | |
| | Cr | mg/kg | | 2.01 | 1.88 | 1.77 | 1.41 | | |
| | Cu | mg/kg | | 7 | 7.7 | 6.08 | 5.7 | | |
| | Hg | mg/kg | | 0.894 | 0.869 | 0.33 | 0.009 | | |
| | Ni | mg/kg | | 2.5 | 2.64 | 2.54 | 2.25 | | |
| | Pb | mg/kg | | 61.7 | 61.8 | 40.48 | 25.32 | | |
| | Zn | mg/kg | | 74.3 | 77.5 | 66.59 | 62.23 | | |

11.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

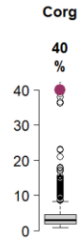
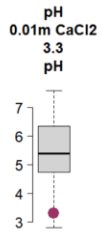
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



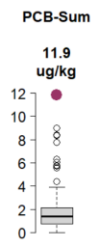
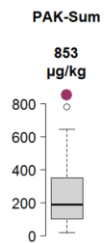
11.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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 hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz.

11.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



11.4.2 Organische Schadstoffe



12 Standort Nr.89: St. Moritz

12.1 Standortinformationen

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------|------------------|
| Standort 089 | | | |
| Kennung | 89 MOR | Höhe | 1822 m ü.M. |
| Politische Gemeinde | St. Moritz | Klimazone Code | G |
| Kanton | GR | Klimazone | sehr kalt - kalt |
| Geologie | Ca. 1m Torf ueber Seebodenlehm aus saurem Kristallin | Temperatur - Jahresmittel | 1.87 °C |
| Gestein | Torf | Niederschlag - Jahresmittel | 869 mm |
| Neigung | schwach geneigt (3 - 15%) | Erste Erhebung | 1988 |



12.1.1 Laufende Monitoring-Programme

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

12.1.2 Nutzungsgeschichte

| von | bis | Nutzung |
|------|------|----------------|
| 1988 | 2017 | Schutzstandort |

12.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

12.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

NABODAT: 089 MOR 1 Profil, 1, 1

| Situation | Topographie / Geologie | Titeldaten | | | | | | | |
|---|------------------------|-----------------|------------------------|-----------|-----------------------|-------|--------------------------------------|------|---------------|
| | | Datenschlüssel | Projekt-Nr. | Profilart | Pedologie | Datum | Profilbezeichnung | | |
| <p>4% → NW 125m Täbchen / Übergangsmoor auf</p> | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | | | NABO | P | Ds | 8 | 11 | 1988 | 089_MOR_Eth_1 |
| | | 8 | Polit. Gem. St. Moritz | | Datum | | Gem. Nr. 3787 | | 10 |
| | | 9 | Kanton GR | | Ort St. Moritz (7500) | | Flurname St. Moritz-Bad / Mauntschas | | 11 |
| | | 12 | Blatt-Nr. 1:25'000 | 1257 | Koordinaten | | | | |
| | | Kartierungscode | | | | | | 15 | |

| Bemerkungen | Bodenbezeichnung | |
|---|--|--------------------------------------|
| <p>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</p> <p>DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]</p> | Moor | Bodentyp 16 M 6592 |
| | Flachtorfig faserig, wenig zersetzt, sehr stark grundnass, sauer (4.3 - 5.0) | Untertyp OFN, R4, E3 |
| | skelettfrei, skelettarm / | Skelettgehalt 19 0 |
| | / | Feinerdekörnung 21 |
| | grund-, hangwassergeprägt (hydromorph fremdnass) | Wasserhaushaltsgruppe / z |
| | sehr flachgründig | Pflanzennutzbare Gründigkeit cm 14 6 |
| | eben (0 - 5 %) | Neigung 25 4 % Geländeform a |

| Profilskizze | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------|---------------|-------|-----------|---------|---------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|--|--|
| 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 | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 0-30 | | osm | 90.0/ | | | | 0 | 0 | 0/0.0 | 6.5/5.0 | 7.5YR 3/3 | Probe 0-30 cm | | |
| 2 30-70 | | ofi | 90.0/ | | | | 0 | 0 | 0/0.0 | 6.0/4.9 | 7.5YR 2/2 | Probe 30-70 cm | | |
| 3 70-90 | | ofi | 90.0/ | | | | 0 | 0 | 0/0.0 | 6.0/4.9 | 7.5YR 2/1 | Probe 70-90 cm | | |
| 4 90-120 | | Ko | 1.0/ | 8/9.0 | 45/47.0 | 47/44.0 | 0 | 0 | 0/0.0 | 6.0/5.0 | 2.5GY 6/1 | Probe 90-110 cm | | |
| Profiltiefe | 57 | 180 | | | | | | | | | | | | |
| 120 | | | | | | | | | | | | | | |

| Standort | | | | | | Bewertung / Eignung | | | | | |
|--------------|------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------|----------------|---------|----------------|----|
| Höhe ü. M. m | Exposition | Klimaeignungszone | Vegetation aktuell | Ausgangsmaterial | Landschaftselement | Nutzungsgebiet | Stufe | Bodenpunktzahl | Eignung | Eignungsklasse | |
| 58 | 59 | 60 | 61 | 62/63 | 64 | 65 | 60 b | 73 | 74 | 75 | 76 |
| 1825 | NW | G | MO | TO/SL | TC | 2 | | | | | |

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

| Wald | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|-------------------------|-----|--|-----|----------------------|-----|--------------|---------------------|-----|-------------------------------------|
| Humusform | Bestand | Baumhöhe, m gem. gesch. | | Vorrat, m ³ /ha gem. gesch. | | Alter (Jahre) gesch. | | Gesellschaft | 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

12.2.2 Bodenkennwerte

Hier ist eine Auswahl an gemessenen Parameter zu finden. Bestimmt wurden diese Parameter an den Proben der 5. Erhebung.

| Tiefe | Horizont | physikalische Begleitparameter | | | Feinerde | | | Körnung mineralische Feinerde | | |
|--------|----------|--------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------------|-------------------------------|---------|------|
| | | Skelett | RG | LD | CaCO ₃ | TOC | pH | Ton | Schluff | Sand |
| | | Vol % | g/cm ³ | | % | | 0.01m CaCl ₂ | | % | |
| 0-30 | | | | 0.05 | 0 | 39.0 | 5.0 | | | |
| 30-70 | | | | 0.13 | 0 | 39.0 | 4.9 | | | |
| 70-90 | | | | | 0 | 37.0 | 4.9 | | | |
| 90-110 | | | | 1.65 | 0 | 0.3 | 5.0 | 9 | 47 | 44 |

12.2.3 Nährstoffe

Es liegen für diesen Standort keine Nährstoffmessungen vor!

12.2.4 Schwermetalle

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

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

12.3.1 Schwermetalle und Bodenkennwerte

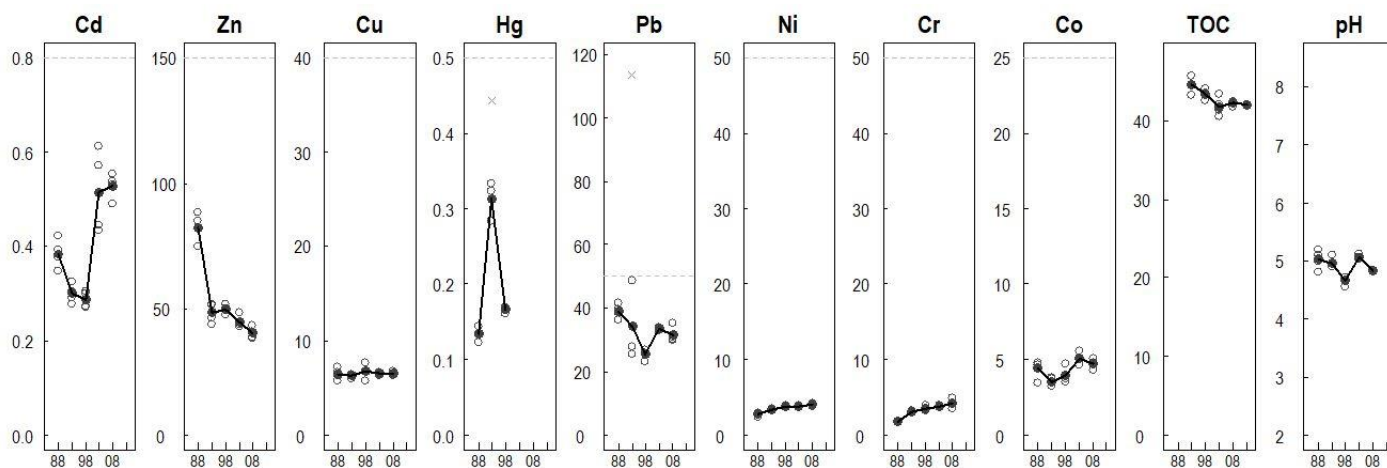
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

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

(^a)anthropogener Herkunft

(^g)geogener Herkunft

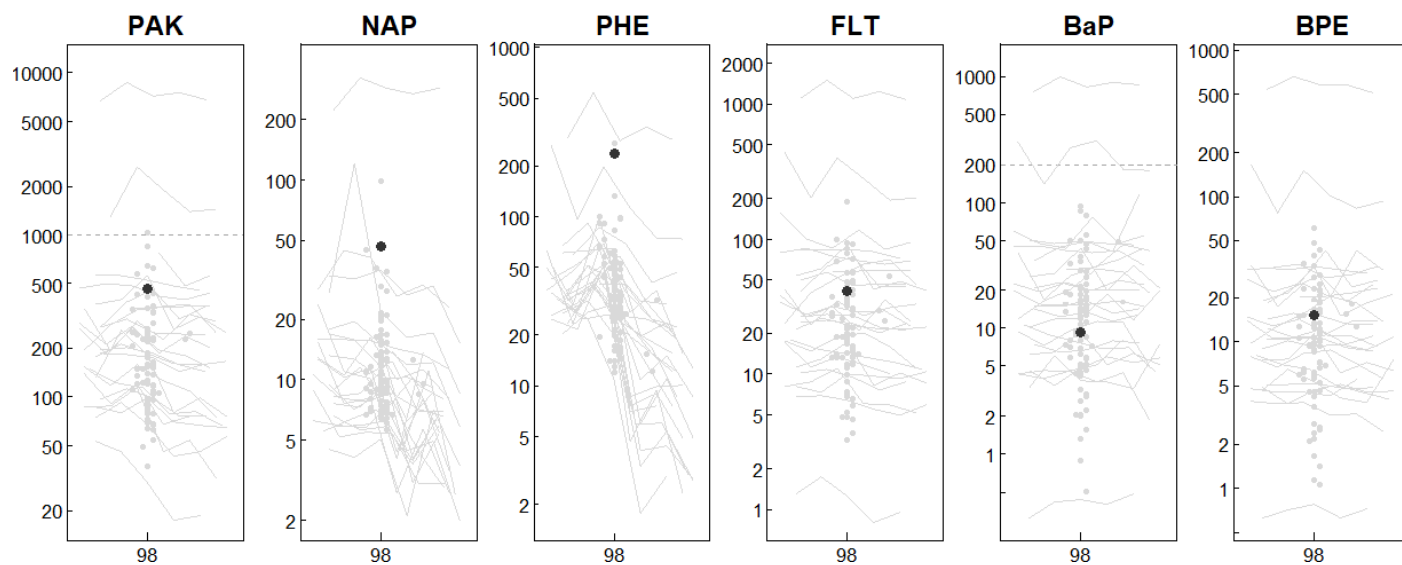
(^{*)}allgemein



| Gruppe | Analyt | Einheit | Erhebung Jahr | 1 1988 | 2 1993 | 3 1998 | 4 2003 | 5 2008 | 6 2013 | 7 2017 |
|---------------|--------|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kennzahlen | pH | pH | | 5 | 5 | 4.6 | 5 | 4.9 | 5.1 | 5.2 |
| Nährstoffe | P | mg/kg | | 577.6 | 836.9 | 842.5 | 830.6 | | | |
| Schwermetalle | Cd | mg/kg | | 0.385 | 0.3 | 0.288 | 0.515 | 0.527 | | |
| | Cr | mg/kg | | 1.84 | 3.12 | 3.56 | 3.8 | 4.26 | | |
| | Cu | mg/kg | | 6.5 | 6.3 | 6.8 | 6.52 | 6.6 | | |
| | Hg | mg/kg | | 0.134 | 0.346 | 0.166 | | | | |
| | Ni | mg/kg | | 2.78 | 3.44 | 3.83 | 3.84 | 4.07 | | |
| | Pb | mg/kg | | 39 | 54 | 25.5 | 33.59 | 31.7 | | |
| | Zn | mg/kg | | 82.6 | 48.6 | 50 | 44.84 | 40.52 | | |

12.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

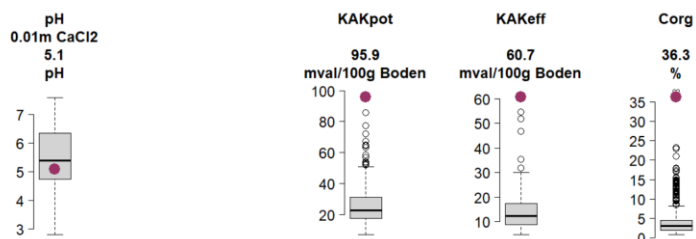
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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



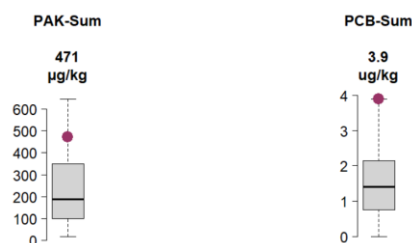
12.4 Ausgewählte Messwerte (Status)

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 hinterlegte Box zeigt die Spannweite des Parameters im gesamten Messnetz.

12.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)



12.4.2 Organische Schadstoffe



13 Standort Nr.97: Lugano

13.1 Standortinformationen

| | | | |
|---------------------|---|-----------------------------|---|
| Standort 097 | | | |
| Kennung | 97 LUG | Höhe | 273 m ü.M. |
| Politische Gemeinde | Lugano | Klimazone Code | A6 |
| Kanton | TI | Klimazone | unausgeglichen / sehr mild - sehr heiss |
| Geologie | Feinkoerniges Alluvium der Cassarate ueber Schotter | Temperatur - Jahresmittel | 12.79 °C |
| Gestein | Lockergestein lehmig | Niederschlag - Jahresmittel | 1620 mm |
| Neigung | eben (0 - 2%) | 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 |
|------|------|------------|
| 1989 | 2019 | Stadtspark |

13.2 Bodeneigenschaften in den Horizonten

13.2.1 Profilbeschreibung der 1. Erhebung

NABODAT: 097_LUG_1_Profil_1, 1

| Situation | | Topographie / Geologie | | Titeldaten | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|--------------------|--|--------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|--------------------|
| | | <p>40% S → 40m Sec</p> <p>Talschulde / Albuvium schuffreich</p> | | Datenschlüssel | Projekt-Nr. | Profilart | Pedologie | Datum | | | Profilbezeichnung | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | 6 | 7 | | |
| | | | | NABO | | P | Ds | 10 | 5 | 1989 | 097_LUG_Brh_1 | | | |
| | | | | 8 Polit.Gem. Lugano | | 9 Kanton TI | | | Gem. Nr. 5192 | | | 10 | | |
| | | | | 12 Blatt-Nr. 1:25'000 | | 1353 | Koordi | | 11 | | | | | |
| Bemerkungen | | Bodenbezeichnung | | | | | | | | | | | | |
| <p>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</p> <p>DS 6.0-KA97: Datenschlüssel 6 (1994) [KA 1997]</p> | | Braunerde | | Bodentyp | | 16 | B | 1352 | | | 17 | | | |
| | | gleyig, schwach sauer (5.1 - 6.1) | | Untertyp | | G3, E2 | | | 18 | | | | | |
| | | kieshaltig / skelettfrei, skelettarm | | Skelettgehalt | | 19 | 2 | 0 | | 20 | | | | |
| | | sandiger Lehm (sL) / lehmiger Sand (IS) | | Feinerdekörnung | | 21 | 5 | 3 | | 22 | | | | |
| | | perkoliert | | Wasserhaushaltsgruppe / Pflanzennutzbare | | I | | | 23 | | | | | |
| | | mässig tiefgründig | | Gründigkeit | | cm | 60 | | 3 | | 24 | | | |
| eben (0 - 5 %) | | Neigung | | 25 | 0 | % | | Geländeform | | a | 26 | | | |
| Profilskizze | | | | | | | | | | | | | | |
| Nr. | Tiefe | Bezeichnung | 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 | 0-6 | Ah ₁ (K) | | Kr 2 | 6.0/6.4 | 15.0 | 38.0 | 47.0 | 3 | 0 | 0/0.0 | 6.0/4.9 | 10YR 4/2 | Probe 0-6 cm |
| 2 | 6-25 | Ah ₂ (p) | | Kr 2 | 4.0/ | 14.0 | 37.0 | 49.0 | 5 | 0 | 0/0.0 | 6.9/5.9 | 10YR 4/3 | Probe 6-25 cm |
| 3 | 25-40 | (Bw) | | Po 3 | 0.5/ | 11.0 | 41.0 | 48.0 | 10 | 2 | 0/0.0 | 6.9/6.2 | 10YR 5/4 | Probe 25-40 cm |
| 4 | 40-85 | (Bt) | | Po 4 | 0.2/ | 6.0 | 28.0 | 66.0 | 2 | 1 | 0/0.0 | 6.9/6.2 | 2.5Y 5/3 | Probe 40-85 cm |
| 5 | 85-150 | (Bk) | | Po 4 | 0.1/ | 5.0 | 34.0 | 61.0 | 0 | 0 | 0/0.0 | 6.9/6.3 | 2.5Y 5/3 | Probe 85-120 cm |
| 6 | 150-170 | DR | | Ek | 0.0/ | | | | 70 | 10 | 0/ | 6.9/ | | |
| Profiltiefe | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | | 180 | | | | | | | | | | | | |
| 170 | | | | | | | | | | | | | | |
| Standort | | | | | | | Bewertung / Eignung | | | | | | | |
| Höhe ü. M. m | Exposition | Klimaeignungszone | Vegetation aktuell | Ausgangsmaterial | Landschaftselement | Nutzungsgebiet | Stufe | Bodenzahl | Eignung | Eignungsklasse | | | | |
| 58 | 59 | 60 | 61 | 62/63 | 64 | 65 | 60 b | 73 | 74 | 75 | 76 | | | |
| 273 | keine | A6 | XX | AL/ | TS | 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 | | | | | | | | | | | | | |

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.

| Tiefe | Horizont | physikalische Begleitparameter | | | Feinerde | | | Körnung mineralische Feinerde | | |
|-------|----------|--------------------------------|-------|-------|----------|-----|-------------|-------------------------------|---------|------|
| | | Skelett | RG | LD | CaCO3 | TOC | pH | Ton | Schluff | Sand |
| | | Vol % | g/cm3 | | % | | 0.01m CaCl2 | % | | |
| 0-9 | Ah | | 0.973 | 1.000 | | | 6.4 | | | |
| 9-26 | AB | | 0.728 | 0.854 | | | 6.2 | | | |
| 26-49 | Bg | | 1.021 | 1.096 | | | 6.3 | | | |
| 49-72 | BC | | 1.066 | 1.131 | | | 6.3 | | | |

13.2.3 Nährstoffe

| Tiefe | Horizont | Nährstoffe | | | | Nährstoffe EDTA 1:10 | | Mikronährstoffe Totalgehalte (Königswasser) | | |
|-------|----------|------------|--------|------|---|----------------------|----|---|-----|-----|
| | | Ptot | NT | C:N | K | Ptot | Mg | Mn | S | Se |
| | | mg/kg | % | | | mg/kg | | mg/kg | | |
| 0-9 | Ah | 968.0 | 0.2602 | 10.9 | | | | 468 | 300 | 0.4 |
| 9-26 | AB | 903.1 | 0.1608 | 9.2 | | | | 523 | 200 | 0.4 |
| 26-49 | Bg | 634.9 | 0.1140 | 5.0 | | | | 460 | 200 | 0.2 |
| 49-72 | BC | 676.6 | 0.1140 | 2.9 | | | | | | |

13.2.4 Schwermetalle

| Tiefe | Horizont | Schwermetalle nach VBBo [2M HNO3] | | | | | | Totalgehalte Königswasser | | | | | | |
|-------|----------|-----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|------|------|------|------|-----|----|
| | | Zn | Cu | Hg | Pb | Ni | Cr | As | Cd | Mo | Sb | Tl | U | V |
| | | mg/kg | | | | | | mg/kg | | | | | | |
| 0-9 | Ah | 109.03 | 32.6 | 0.316 | 82.22 | 24.54 | 24.65 | 40.2 | 0.42 | 1.1 | 1.27 | 0.27 | 1.8 | 41 |
| 9-26 | AB | 105.77 | 40.6 | 0.419 | 75.84 | 26.35 | 24.19 | 47.9 | 0.43 | 1.1 | 1.41 | 0.27 | 2 | 45 |
| 26-49 | Bg | 72.48 | 33.7 | 0.153 | 17.85 | 28.98 | 23.90 | 58.6 | 0.24 | 1.09 | 0.89 | 0.27 | 2.1 | 42 |
| 49-72 | BC | 58.71 | 23.5 | 0.075 | 4.64 | 24.77 | 21.08 | | | | | | | |

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

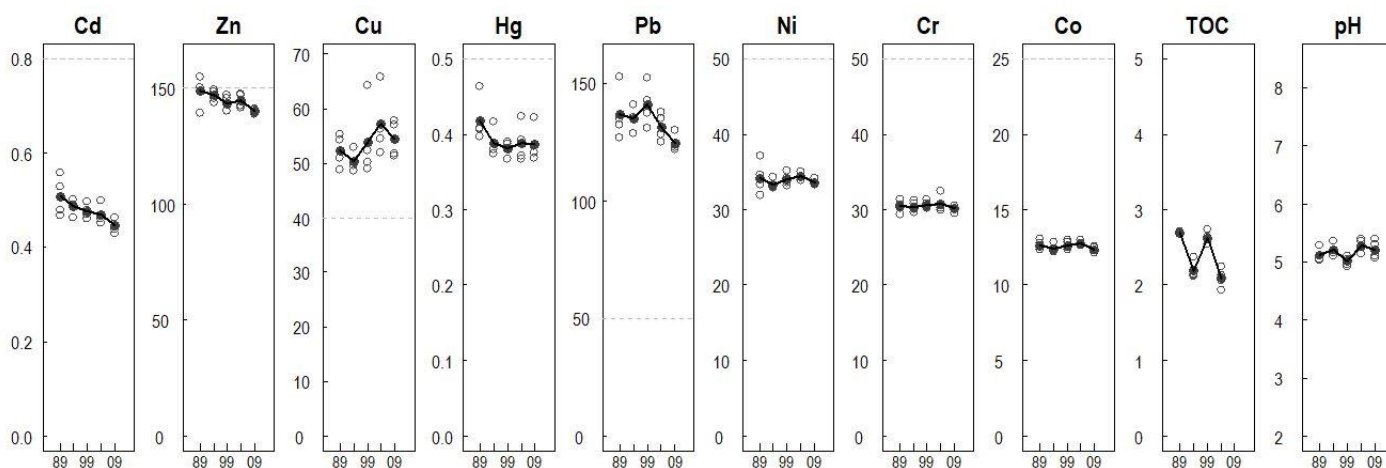
Das sind die allgemeinen Tendenzen an diesem Standort:

| Cd | Zn | Cu | Hg | Pb | Ni | Cr | Co | pH |
|----|----|----|----|----------------|----|----|----|----|
| ↘ | ↘ | | → | ↘ ^a | → | → | → | → |

^(a)anthropogener Herkunft

^(g)geogener Herkunft

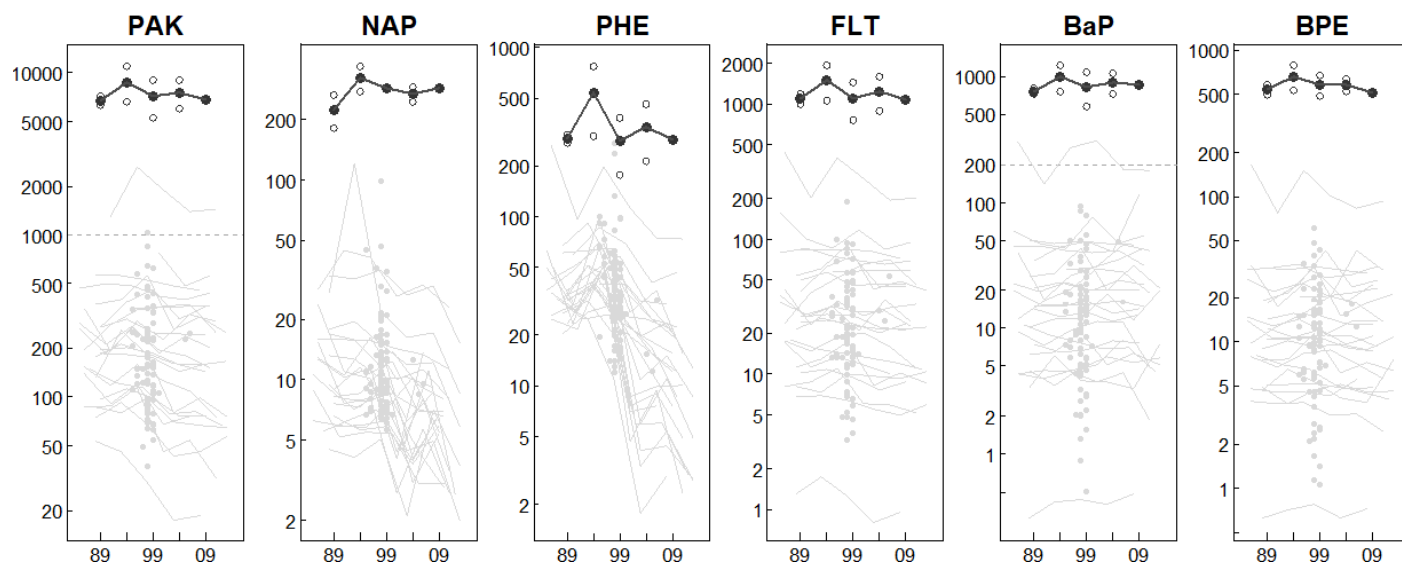
^(*)allgemein



| Gruppe | Analyt | Einheit | Erhebung Jahr | 1 1989 | 2 1994 | 3 1999 | 4 2004 | 5 2009 | 6 2014 | 7 2019 |
|---------------|--------|---------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kennzahlen | pH | pH | | 5.1 | 5.1 | 5 | 5.2 | 5.2 | 6.2 | 6.7 |
| Nährstoffe | P | mg/kg | | 900.4 | 874.8 | 882.5 | 865 | 871.2 | | |
| Schwermetalle | Cd | mg/kg | | 0.508 | 0.486 | 0.476 | 0.47 | 0.448 | | |
| | Cr | mg/kg | | 30.4 | 30.4 | 30.66 | 30.77 | 30.15 | | |
| | Cu | mg/kg | | 52.4 | 50.36 | 53.95 | 57.13 | 54.5 | | |
| | Hg | mg/kg | | 0.418 | 0.388 | 0.381 | 0.388 | 0.388 | | |
| | Ni | mg/kg | | 34.2 | 33.34 | 34.03 | 34.39 | 33.61 | | |
| | Pb | mg/kg | | 136.7 | 135.1 | 140.7 | 131.33 | 124.61 | | |
| | Zn | mg/kg | | 148.7 | 146.8 | 143.2 | 144.47 | 139.82 | | |

13.3.2 Organische Schadstoffe (PAK)

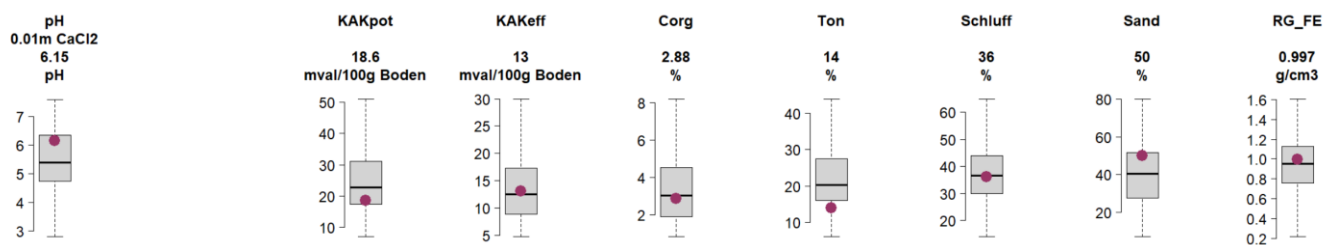
Ende der 1990er Jahre wurde eine Statusuntersuchung aller NABO-Standorte auf PAK & PCBs gemacht (Désaules, 2009). Vor einigen Jahren wurden zudem an ausgewählten Standorten die PAK-Gehalte der ersten fünf Beprobungen aus Archivproben gemessen und publiziert (Gubler, 2018). Die folgende Abbildung zeigt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

13.4.1 Bodenkennwerte (nach FAL)

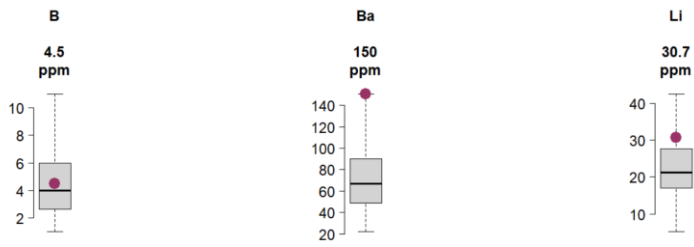


13.4.2 Organische Schadstoffe

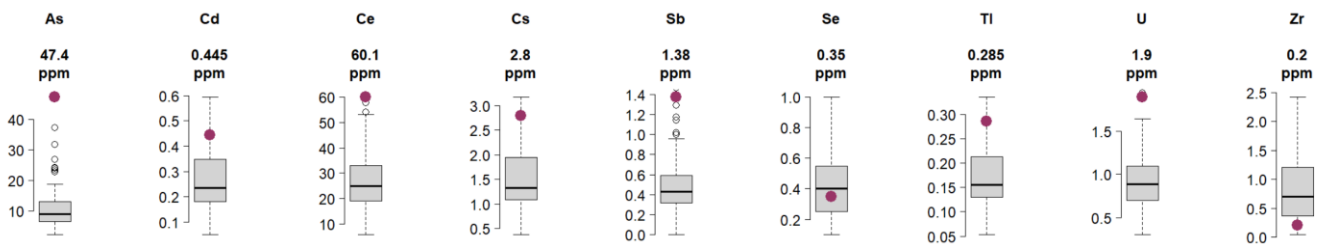


13.4.3 Totalgehalte (Königswasseraufschluss)

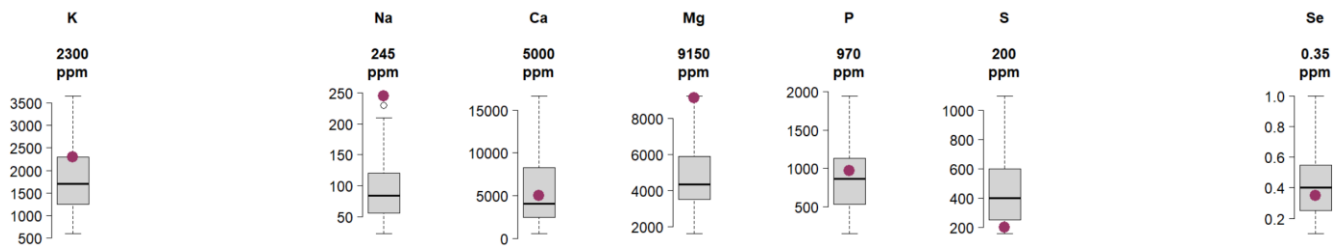
13.4.3.1 Mikronährstoffe



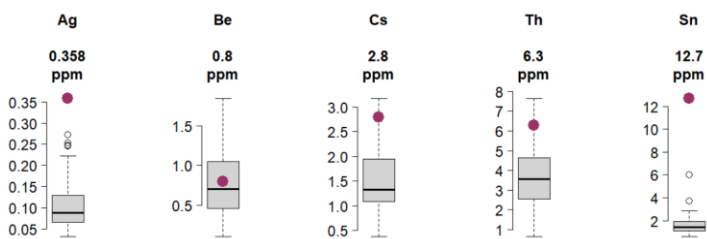
13.4.3.2 Schwermetalle



13.4.3.3 Hauptnährstoffe



13.4.3.4 potenziell toxische Elemente



13.4.3.5 Haupt- und Spurenelemente

