



Immissionsmessungen in der Zentralschweiz

inNET Monitoring AG

Christian Ruckstuhl, Geschäftsleiter

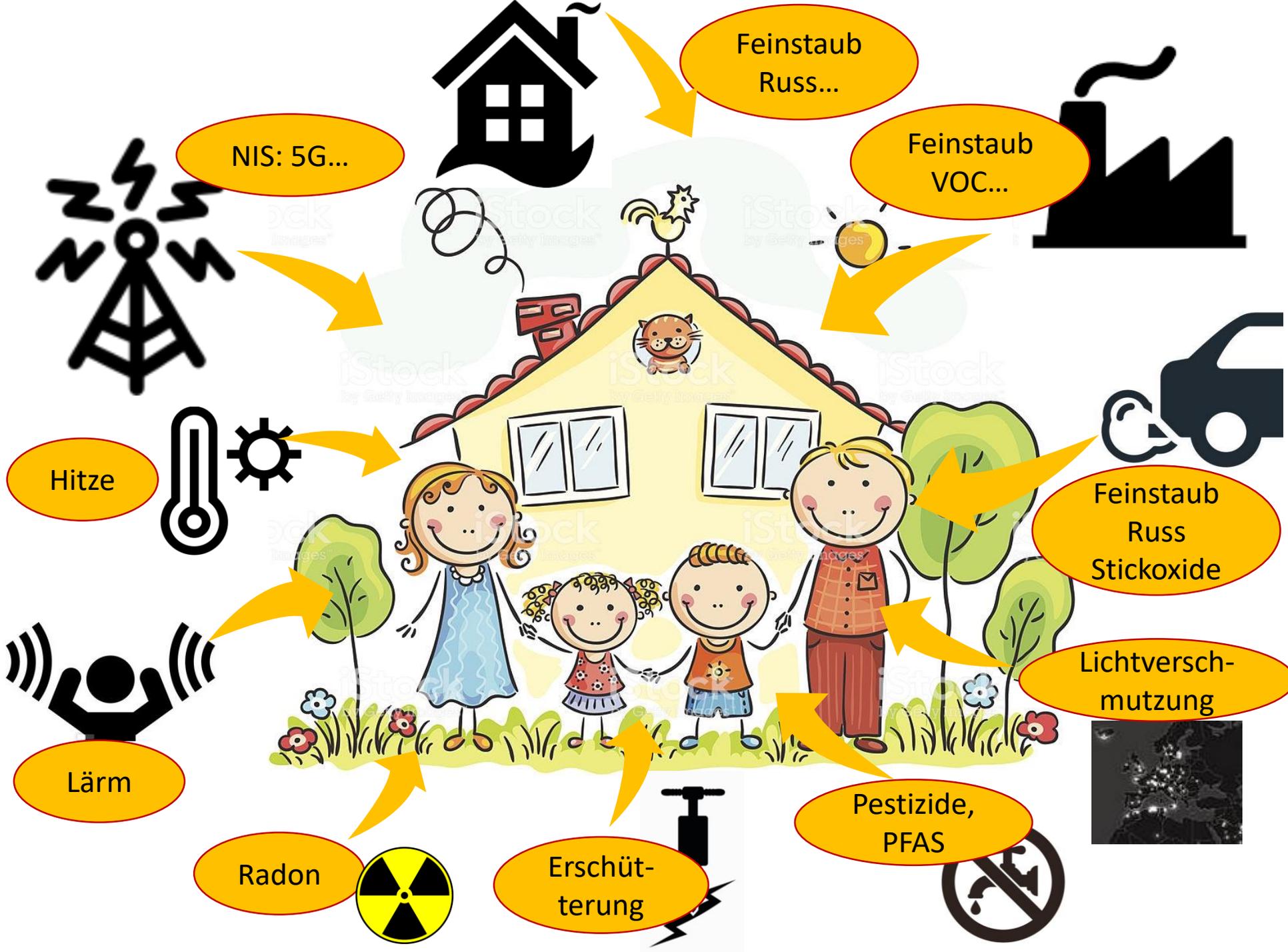


Themen

- Einleitung Immissionen
- Die inNET in Kürze
- Zusammenarbeit in der Zentralschweiz
- Was und wie wird gemessen?
- Luftbelastung in der Zentralschweiz
- Fragen
- (weitere Projektbeispiele)

Immissionen aus der Umwelt





NIS: 5G...

Feinstaub
Russ...

Feinstaub
VOC...

Feinstaub
Russ
Stickoxide

Lichtverschmutzung

Pestizide,
PFAS

Erschütterung

Radon

Lärm

Hitze

und all dies führt zu... (bzw. kann dazu führen)

- Herzerkrankungen
 - Schlafstörungen
 - Husten und Atemnot
 - Lungenkrebs
 - Schlaganfällen
 - Vorzeitige Todesfälle
 - Kopfschmerzen
 - weitere Krebsarten
 - Bluthochdruck
 - Asthma
 - Alzheimer
 - ...
-
- <https://www.swisstph.ch/de/projects/ludok/healtheffects/>



Fazit

- Die Umweltverschmutzung ist eine der Haupttodesursachen unserer Zeit.
- Im Jahre 2015 verstarben nach Schätzungen weltweit etwa 9 Millionen Menschen (jeder 6. Todesfall) an den Folgen der Umweltverschmutzung.
- Die verschmutzte Luft war für insgesamt 6,4 Millionen Todesfälle verantwortlich, wobei 2,8 Millionen durch die Luftverschmutzung in Innenräumen und 4,2 Millionen Menschen durch die Luftverschmutzung im Freien vorzeitig verstarben.
- 2'200 frühzeitige Todesfälle pro Jahr aufgrund der Luftverschmutzung in der Schweiz

Quellen:

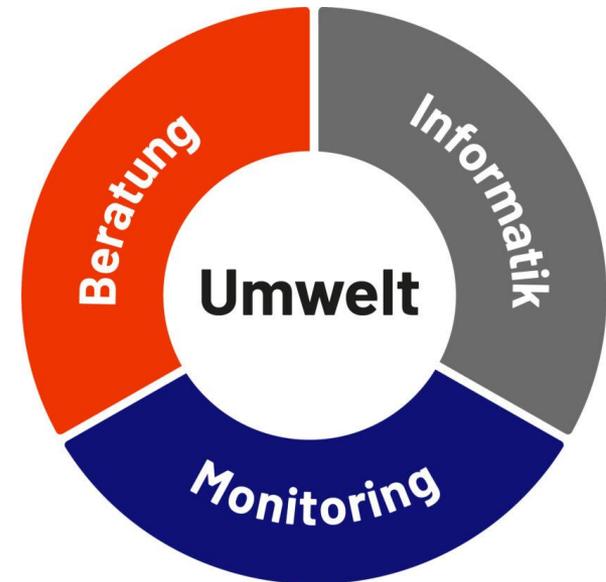
- The Lancet Commission on pollution and health. Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR et al. Lancet 2017 Oct 19. pii: S0140-6736(17)32345-0. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32345-0.
- Landrigan PJ. Air pollution and health, Comment. www.thelancet.com/public-health Vol 2, January 2017
- Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet 2016; 388: 1659–1724
- Prüss-Üstun A, Wolf J, Corvalán C et al. Preventing disease through healthy environments. A global assessment of the burden of disease from environmental risks. World Health Organization, Geneva; 2016
- Externe Effekte des Verkehrs 2015, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2019



Die inNET in Kürze

Wer sind wir?

- Technologiefirma im Bereich Umweltmonitoring, -informatik und -beratung
- Hauptsitz in Altdorf, Niederlassung in Luzern
- Zu 100 % im Besitz der Zentralschweizer Kantone



Kernkompetenz

Umweltmonitoring, Umweltinformatik, Datenanalyse & Beratung aus einer Hand

inNET-Team



- 22 Mitarbeitende
- Ausbildungsprofile der Mitarbeitenden:
 - Naturwissenschaftler/innen, Informatik-Ing., Elektronik, Messtechnik, Buchhaltung
 - Ausbildung von Mediamatik-Lernenden in Zusammenarbeit mit Kt. Luzern

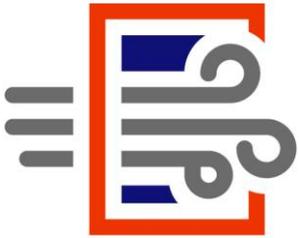
Imagefilm



<https://youtu.be/dEV9O59CsxY>

Geschäftsfelder

Luft



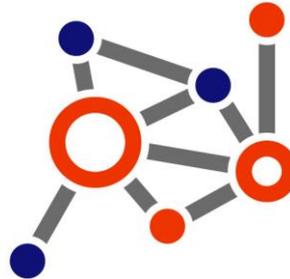
- Immissionsmessungen
- Datenverwaltung
- Radon
- Raumluft
- RSD-Messungen

Wasser



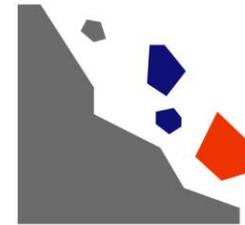
- WISKI
- hydroNET
- hydrologische Messungen

Umweltinformatik



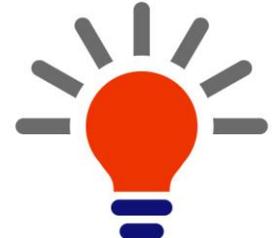
- Hosting Umweltfachapplikationen
- webbasierte Datenplattform für Umwelt-Applikationen
- Schnittstellen zw. Systemen

Naturgefahren



- Hagelmessnetz
- Flood Alert
- Bergsturzmonitoring
- Einfache Überwachungssysteme

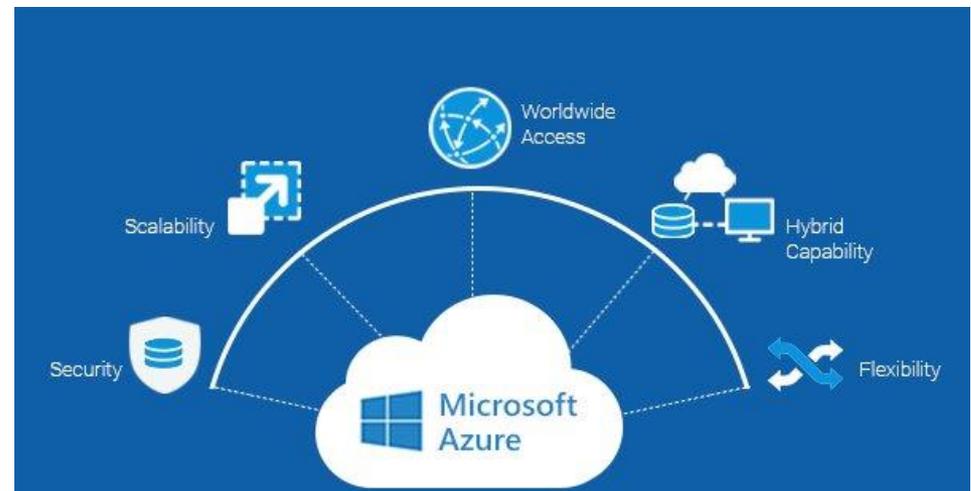
Beratung



- NIS
- Umweltgutachten
- Klima und Klimamonitoring
- Geschäftsfeldübergreifende Beratung

Umweltinformatik: Hosting FEKO

- Eigen Server im CKW-Rechencenter per Ende März 2024 abgelöst
- inNET-Infrastruktur komplett in Azure-Cloud, Standort Schweiz
- Neu Zugang über Windows Remote Desktop App
- Hintergrund
 - Höhere Sicherheitsstandards
 - Höhere Verfügbarkeit
 - Flexiblere Skalierbarkeit
 - Interne Vereinfachung der IT-Landschaft





Zusammenarbeit in der Zentralschweiz

Immissionsmessungen in der Zentralschweiz

- Zusammenarbeit der 6 Zentralschweizer Kantone im Umweltbereich seit 1990er (→ Inkrafttreten USG 1985, LRV 1986)
- Aufbau des Zentralschweizer Luft-Messnetzes «in-luft» in der Rechtsform als einfache Gesellschaft
- Interkantonale Vereinbarung von 2004 über Gründung einer Umweltagentur zwecks Erbringung von Umweltdienstleistungen in den Bereichen
 - Umweltmonitoring
 - Datenverwaltung- und Verarbeitung

Gemeinsames
Luftmessnetz
Innerschweiz (*GLIS*)



in-luft-Messnetz: Wieso?

Gesetzlicher Auftrag:
USG Art. 6, 14, 44, ...;
LRV Art. 1, 27
-> Mess- und
Informationspflicht der
Kantone



Grundlagen und
Erfolgskontrolle
MAPLA
Luftreinhaltung
und Ammoniak



Grundlage für UVB,
Gesundheitsstudien,
Gutachten, ...



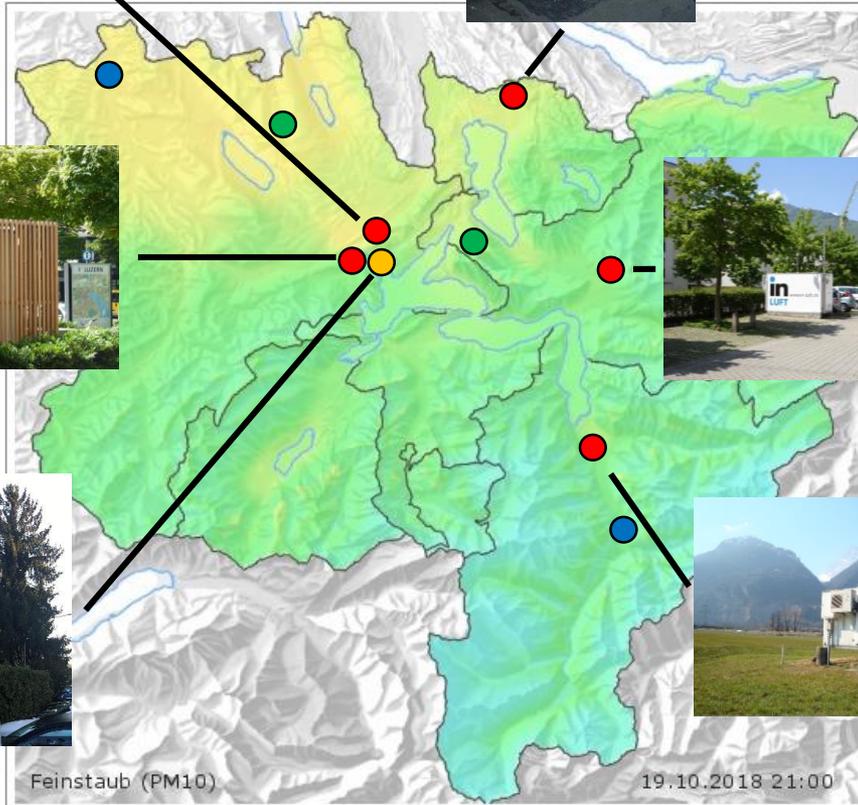
in-luft-Messnetz



- Fixe inLUFT-Messstation
- Mobile inLUFT-Messstation
- MfM-U-Messstation
- NABEL-Messstation

Feinstaub (PM10)

19.10.2018 21:00



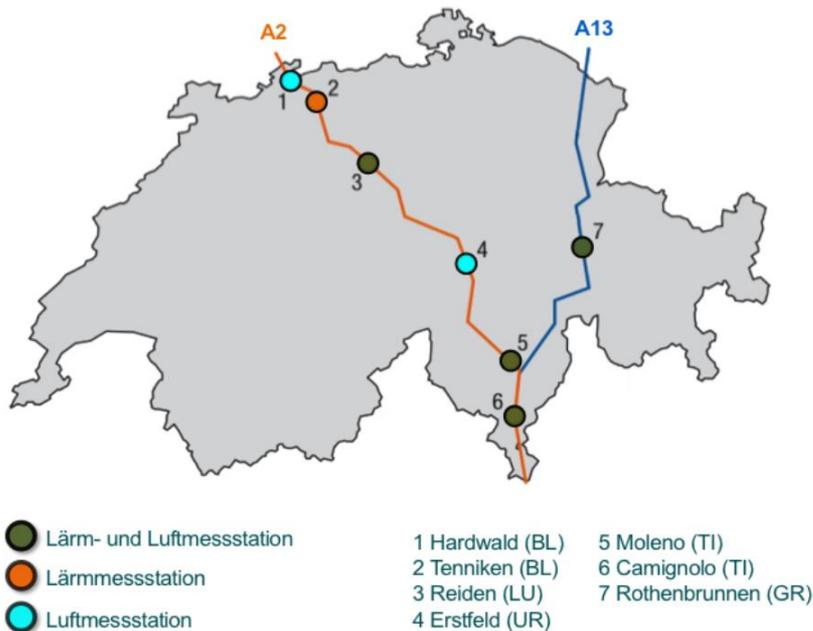
■ Messnetz

- 5 fixe Messstationen
- 1 mobile Messstation
- NO₂- und NH₃-
Passivsammlernetz

■ Publikation

- www.inluft.ch
- Jahresberichte
- Projektberichte

Monitoring flankierende Massnahmen Umwelt (MfM-U)



- Luft- und Lärmmessungen seit 2003 entlang der Transitachsen
- Ziel: Wirksamkeit der flankierenden Massnahmen in den Bereichen Strasse und Schiene zu überprüfen
- Aufgaben inNET:
 - Betrieb und Unterhalt Messstationen Reiden und Erstfeld
 - Hosting MONA-Datenbank
 - Projektleitungsunterstützung und Standardauswertung Messdaten

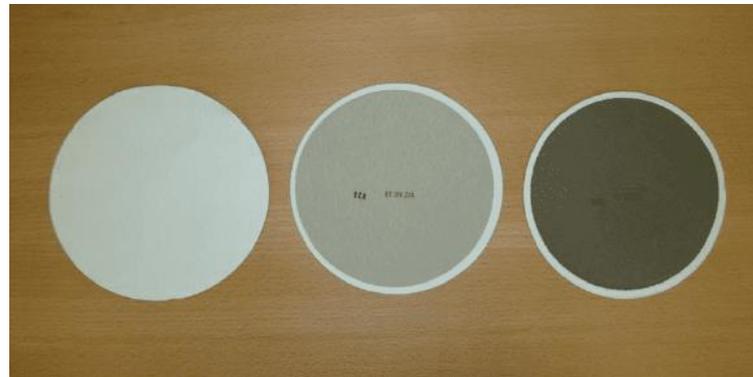


Was und wie wird gemessen?

Feinstaub (PM10 und PM2.5): HighVolume-Sampler



- Messgrößen: PM10 und PM2.5
- Definition: Staubfraktion mit Partikeldurchmesser kleiner 10 bzw. 2.5 μm
- Filter werden vor und nach Exposition unter konditionierten Bedingungen gewogen.
- Aus Massendifferenz der Filter und Luftvolumen über 24 h wird Feinstaubtagesmittel berechnet.



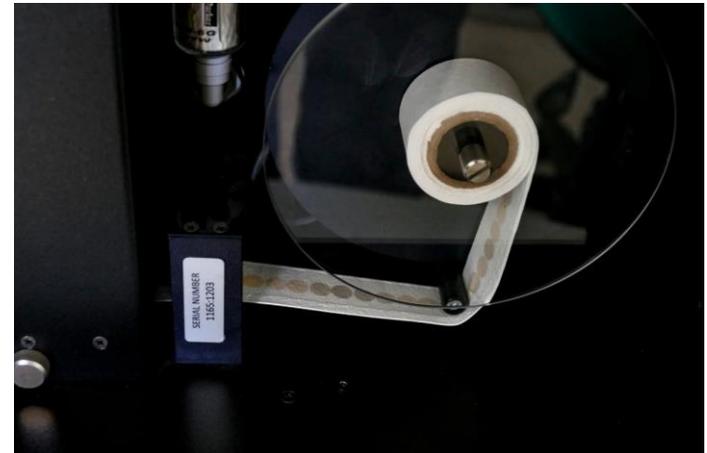
Feinstaub (PM10 und PM2.5): Fidas 200



- Messgrößen: PM1, PM2.5, PM10, TSP, Partikelanzahl (0.18 – 18 μm)
- Messprinzip:
 - Streulichtmessung an Einzelpartikeln die Grössenverteilung der in der Luft enthaltenen Aerosole
 - Umrechnung in Gesamtmasse

Russmessungen mittel Aethalometer

- Messgrößen: Black Carbon (BC) \approx Russ; Abschätzung Quellenzuordnung (fossil, nicht-fossil)
- Messprinzip: Absorptionsmessung auf Filterband bei unterschiedlichen Wellenlängen

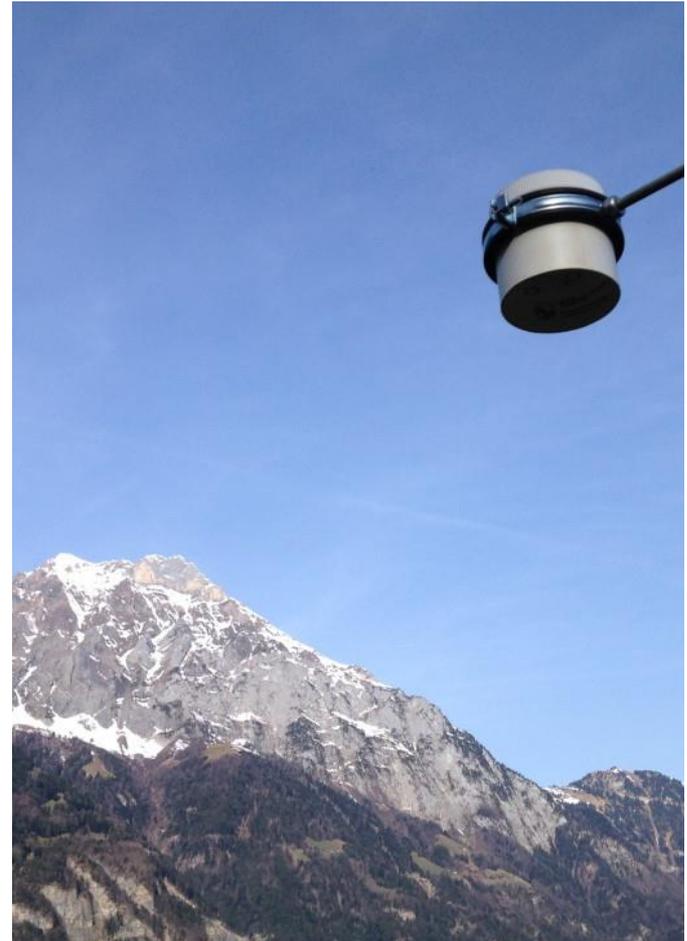


Messstationen



NO₂- und NH₃-Passivsammler

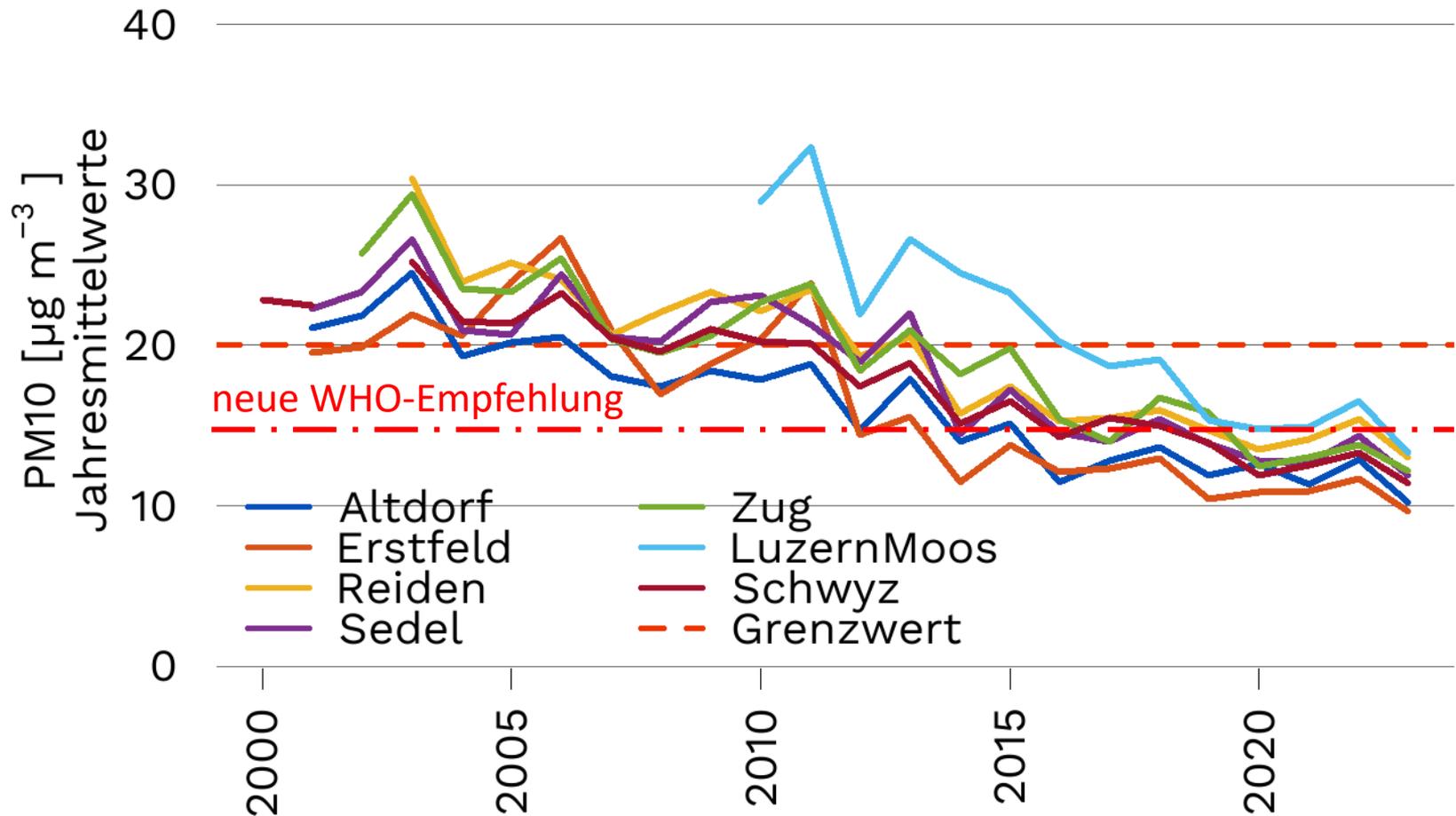
- Messgrößen: Stickstoffdioxid (NO₂) und Ammoniak (NH₃)
- Zeitliche Auflösung: i. d. R. monatlich
- Messprinzip:
 - chemisch, physikalische Sorption der Schadstoffe während Expositionszeit
 - Laboranalyse



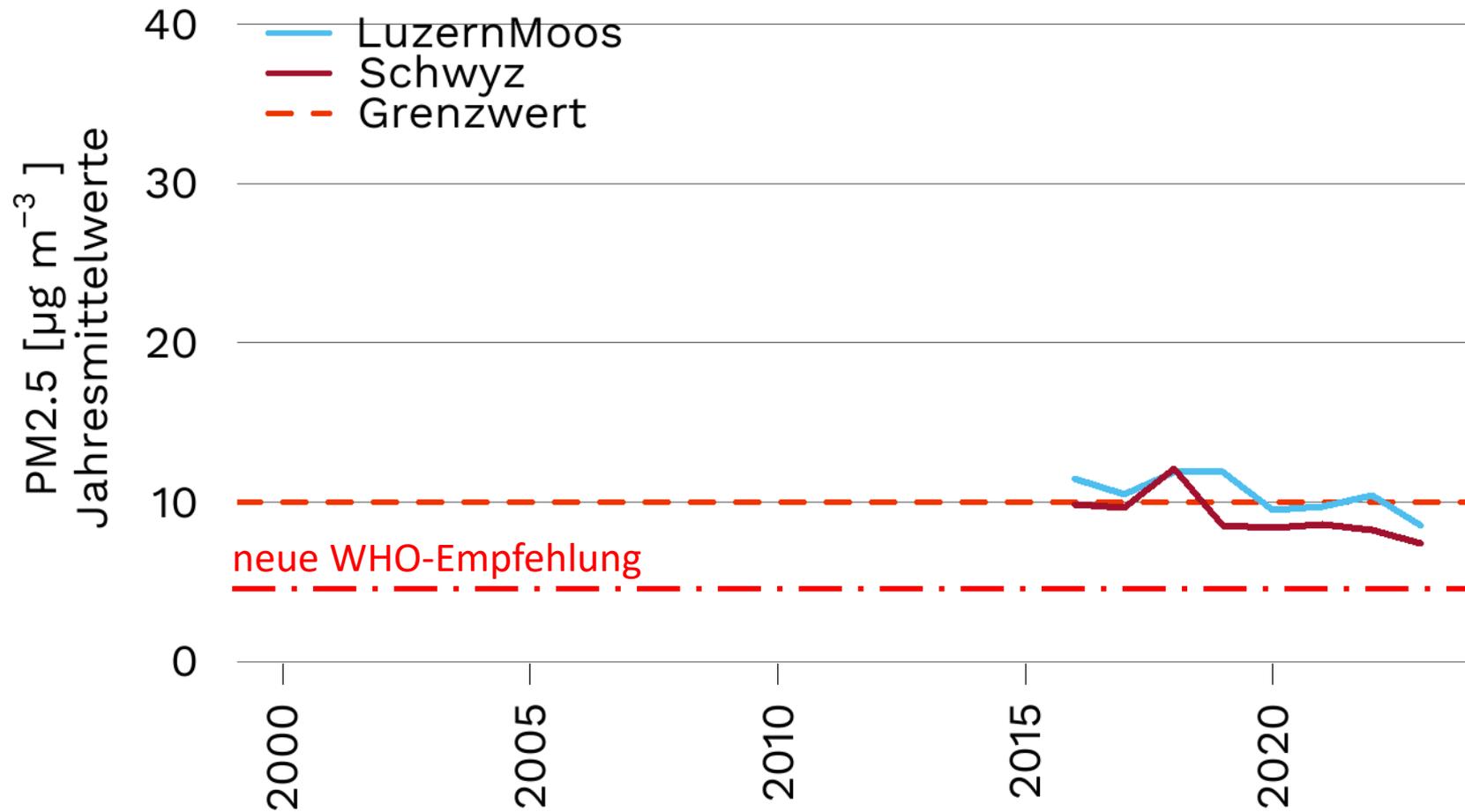


Luftbelastung in der Zentralschweiz

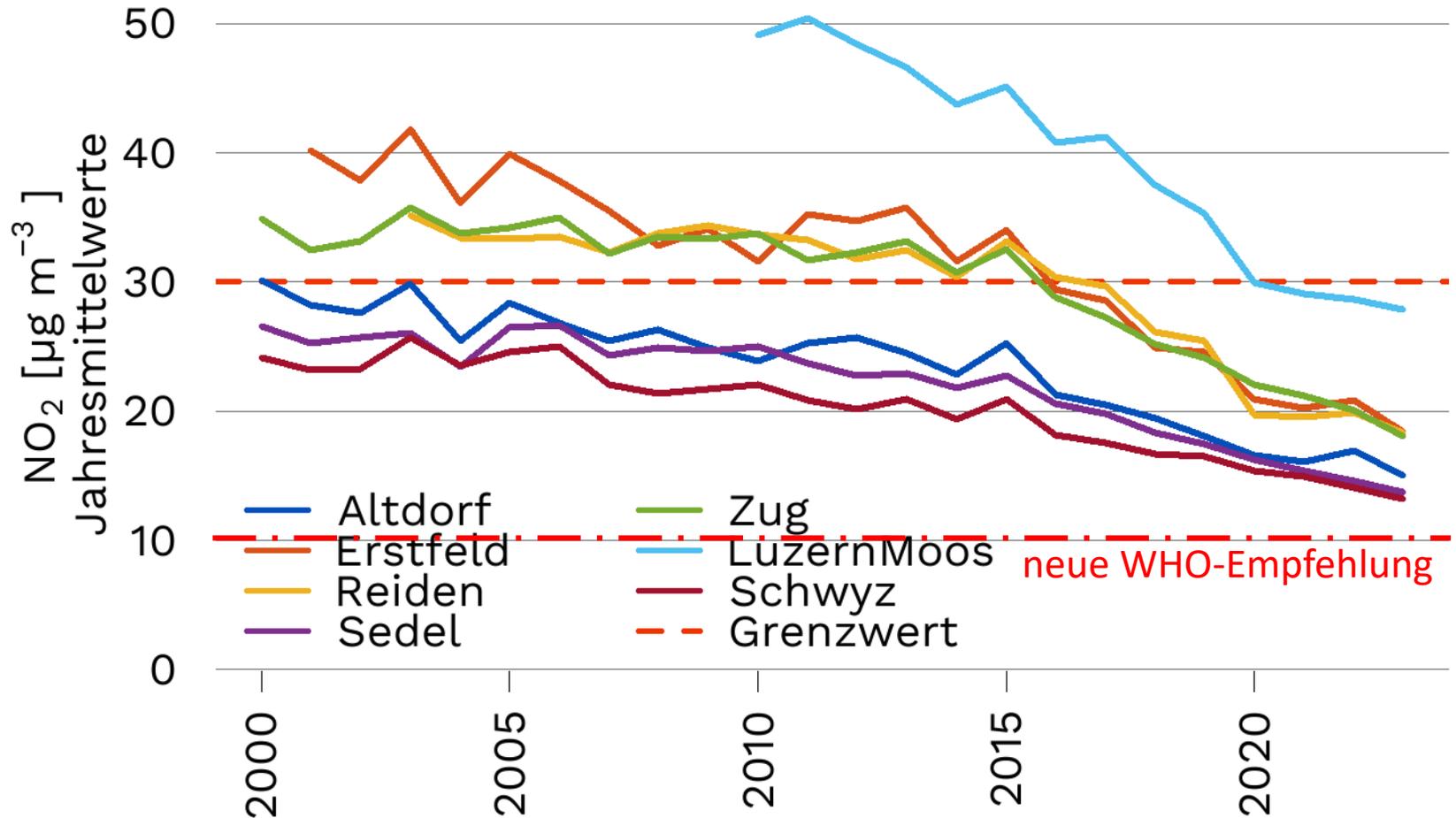
Feinstaub PM10: Stagnation bei den Fortschritten



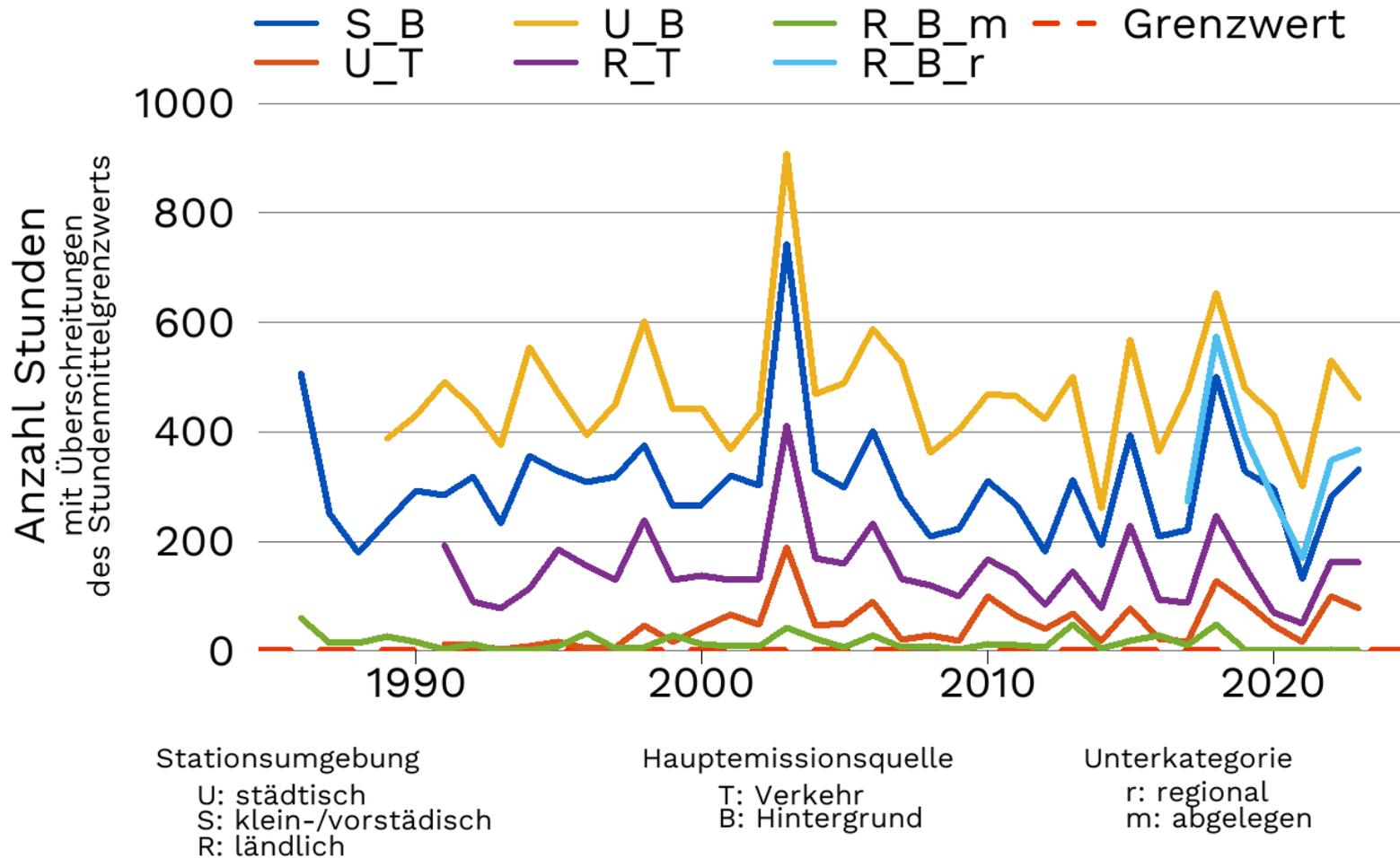
Feinstaub PM2.5



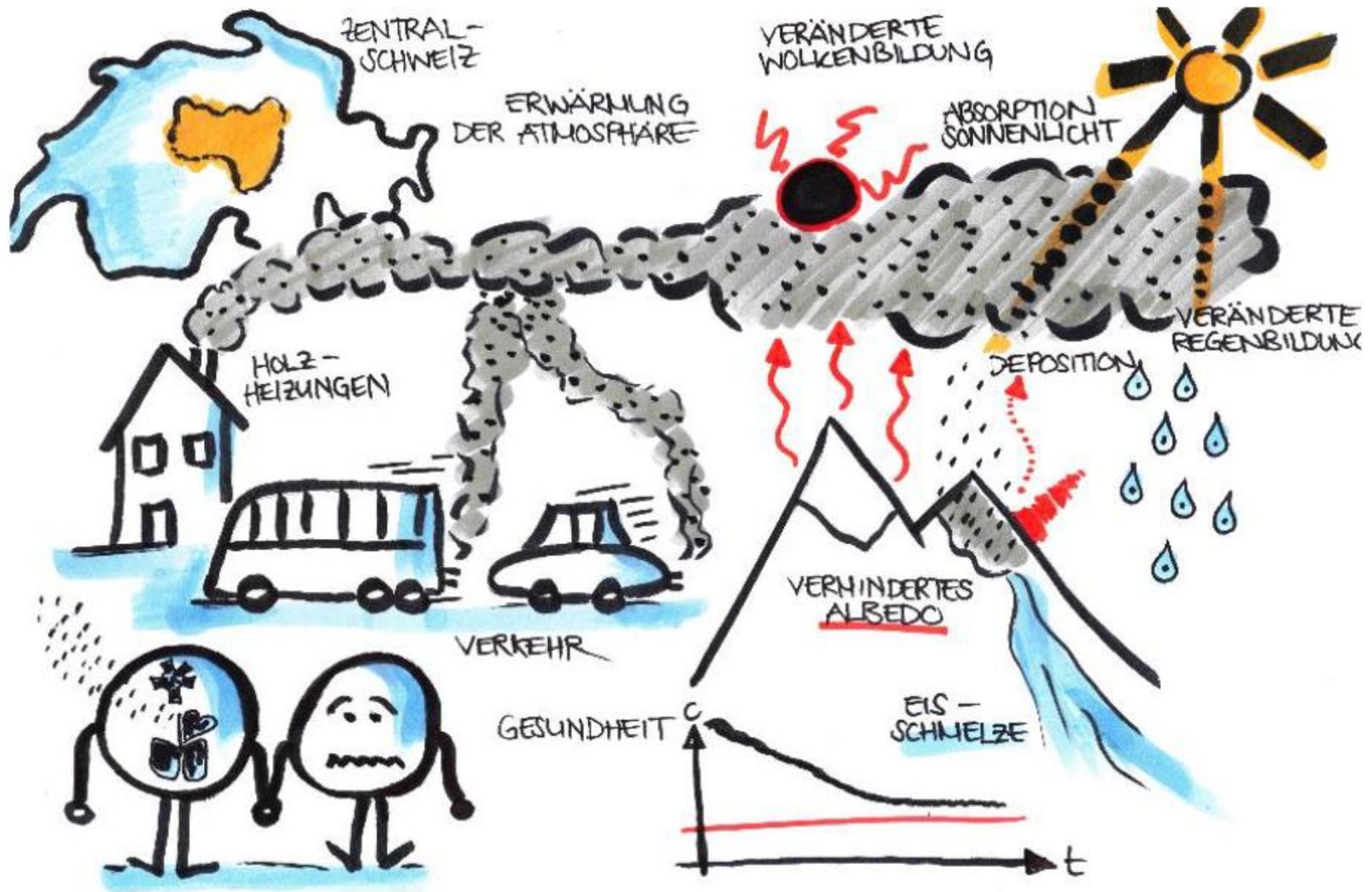
Stickstoffdioxid NO₂: Dieselskandal zeigte Wirkung



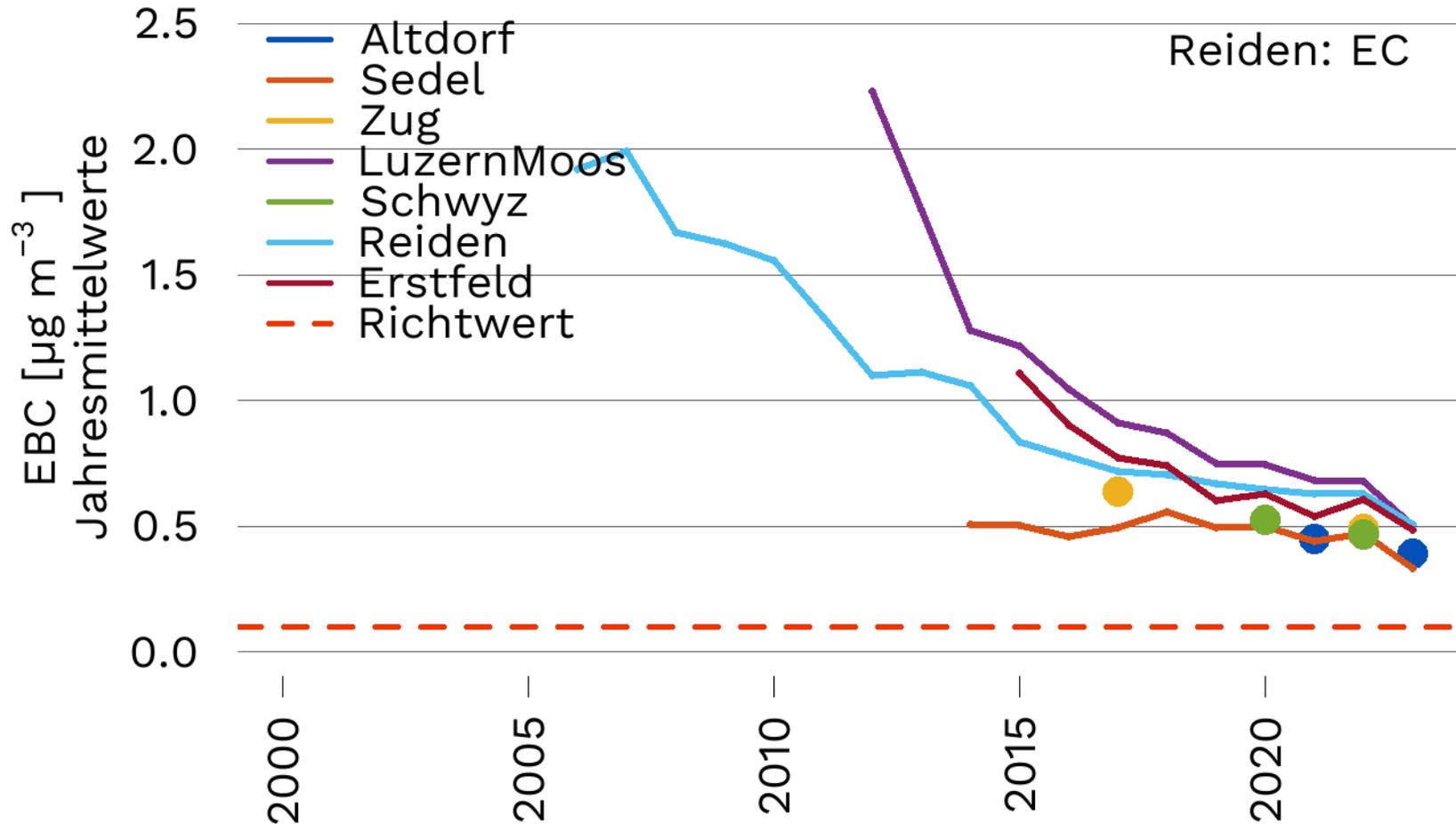
Ozon O₃: Massive Grenzwertüberschreitungen



Russ: Klima- und Gesundheitsrelevant

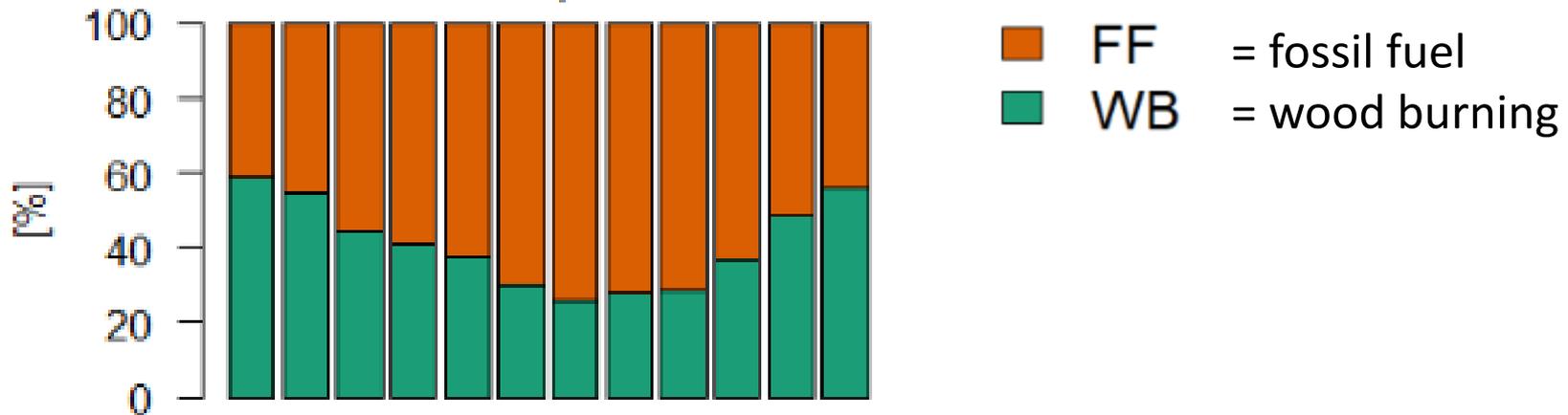


Russ: Faktor 5 über Richtwert



Russanteile im Jahresgang

Altdorf, 2021



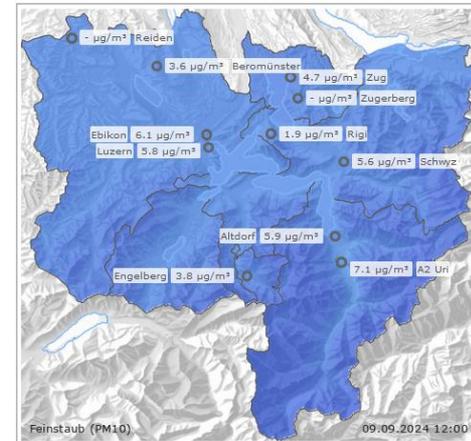
Publikationen

- Aktuelle Messdaten: in-luft.ch
- [in-luft-Jahresbericht 2023](#)
- [Russbericht Zentralschweiz](#)
- [Ammoniakbericht 2023](#)
- [Luftqualität in der Stadt Luzern](#)



Aktuelle Luftqualität

Feinstaub (PM10) 09.09.2024 12:00



Nächste Aktualisierung am 09.09.2024, 13:30 Uhr.

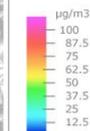
Schadstoff

- Kurzzeit-Belastungs-Index (KBI)
- Feinstaub (PM10)
- Feinstaub (PM2.5)
- Ozon (O₃)
- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Russ
- Lufttemperatur

Anzeige

- Aktuelle Luftbelastung
- Entwicklung letzte 48 Stunden
- Stationsnamen einblenden
- Messwerte anzeigen

Skala



Grenzwert Tagesmittelwert: 50 µg/m³
Die Feinstaub-Belastungskarte zeigt den **gleitenden Tagesmittelwert** der vergangenen 24 Stunden in µg/m³.

... und wie es die Medien sehen

The screenshot shows a news article from the website 'Blick'. The main headline is 'Saharastaub über Deutschland: Wie gefährlich der ist und was Sie wissen müssen'. A sub-headline reads 'Partikel können in Lunge eindringen'. The article is dated 'Publiziert: 02.01.2015 um 11'. There are social media sharing buttons for 'Teilen', 'Pocket', and a comment count of '150'. The article features a large image of a city skyline at sunset, obscured by a thick layer of orange dust or smog.

Blick | Politik Finanzen Perspektiven Earth Wissen Gesundheit Unterhaltung Panorama Sport

Luzerne

↑ Schweiz | Zentralschweiz

Die Idylle trügt Menu

Nirgendwo ist die Luft so schlecht wie in Muotathal

In der 3500-Seele krebserregenden Bewohner ihren Autos Bussen.

Publiziert: 02.01.2015 um 11

Nachrichten > Gesundheit > News > Saharastaub über Deutschland: Wie gefährlich der ist und was Sie wissen müssen

Partikel können in Lunge eindringen

Saharastaub über Deutschland: Wie gefährlich der ist und was Sie wissen müssen

<https://www.blick.ch/schweiz/zentralschweiz/die-idylle-truegt-nirgends-ist-die-luft-so-schlecht-wie-in-muotathal-id3377192.html>

<https://www.luzernerzeitung.ch/leben/ga-augenbrennen-reizhusten-und-geringere-leistungsfaeahigkeit-die-folgen-der-hohen-ozonwerte-ld.2480773?reduced=true>

https://www.focus.de/gesundheit/news/experten-unseins-saharastaub-ueber-deutschland-wie-gefaehrlich-ist-er-fuer-die-gesundheit_id_259831006.html

ein Vergleich ...



- New Delhi, Nov. 2019: «Die gemessenen Werte der Feinstaubpartikel PM 2.5 erreichten in den vergangenen Tagen 900 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft.»

Fazit

- Erfolg der Massnahmen und Bemühungen ist sichtbar.
- Grösste Herausforderung: hohe Russbelastung
-> Zielkonflikt zwischen Energiewende und Lufthygiene
- Neue «unbekannte» Grösse: UFP (Ultrafeinpartikel), Pestizide, PFAS, ...
- Grenzwertreduktion wird neue Massnahmen erfordern.



Fragen



Kontakt



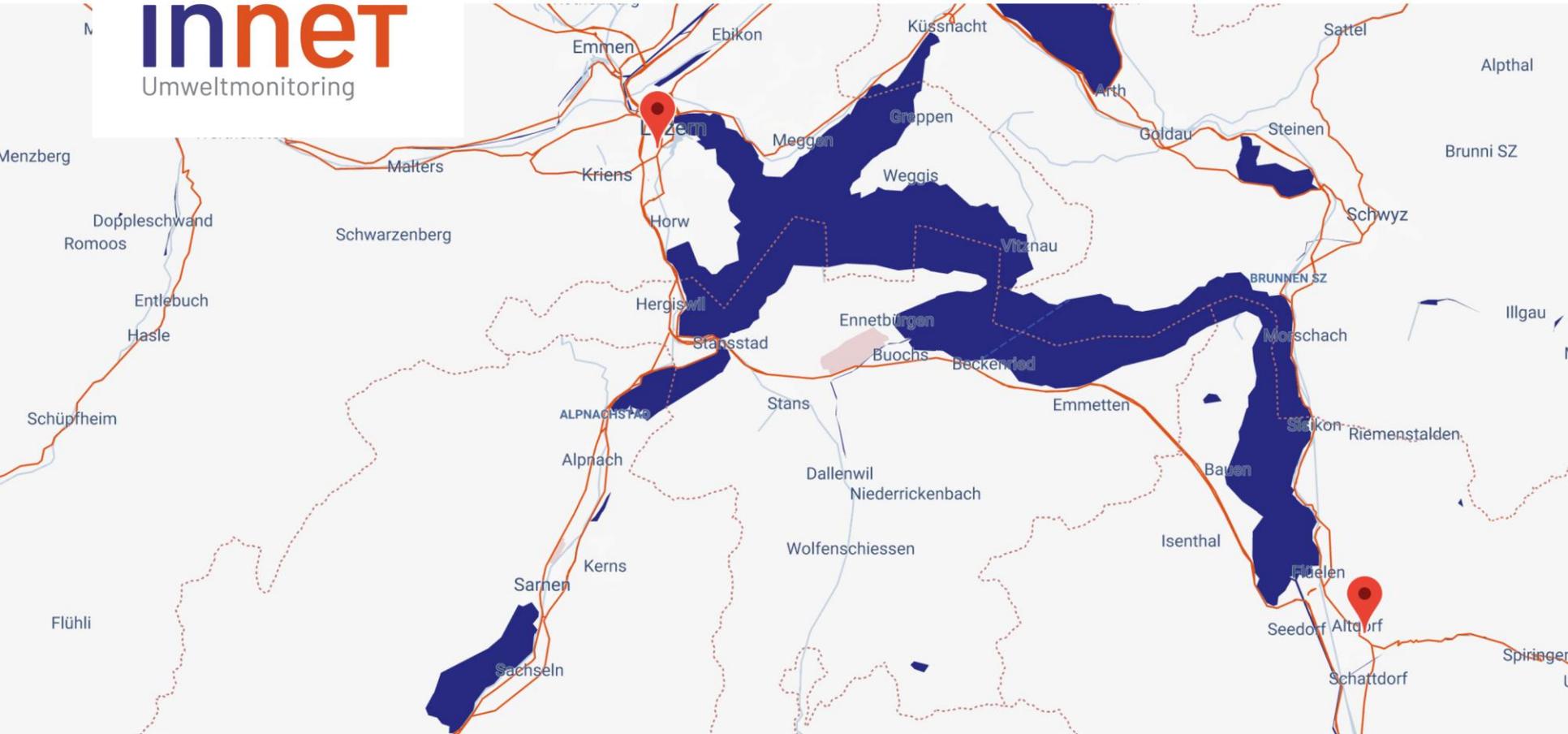
Christian Ruckstuhl

Geschäftsleiter

christian.ruckstuhl@innetag.ch

+41 41 500 50 43

+41 79 722 72 74



inNET Monitoring AG

Dätwylerstrasse 15
CH-6460 Altdorf

Geissensteinring 12
CH-6005 Luzern

+41 41 500 50 40
info@innetag.ch

innetag.ch



Weitere Projektbeispiele

Live Abgasmessungen (RSD)

- Live Abgasmessung mittels Remote Sensing Detection (RSD) bei Nutzfahrzeugen und PW's
- Ziele:
 - Aufdeckung von Emulatoren (illegale Geräte zur AdBlue Optimierung)
 - Grundlagen für Massnahmenplanung
- Aufbau: swiss-rsd-database
- Kunden: BAFU, ASTRA, [LHA Basel](#)



Raumluft



Kinder in Ebikon LU klagen über Kopfweh

Gift-Alarm an Primarschule

Flavio Razzino 03:03 Uhr 19:45 Uhr
06.07.2018 14.09.2018



Viele Schulzimmer des Schulhauses Höfli in Ebikon LU sind durch das Gift Naphthalin verseucht. Trotzdem müssen Kinder noch bis Herbst dort in den Unterricht. Eltern wehren sich – der Gemeinderat redet das Problem klein.



Unsere Kunden

- Kantonale und kommunale Bauverwaltungen
- Immobilienbewirtschafter
- Private Bauherren und Immobilienbesitzer

Unsere Ziele

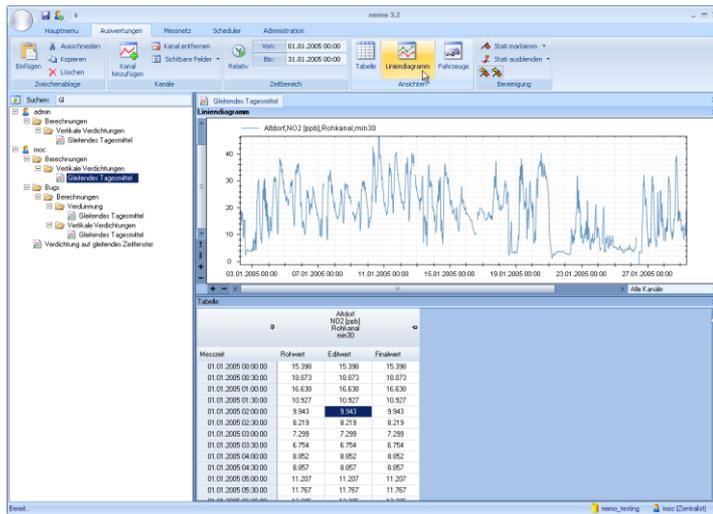
- Risikoanalyse Immobilienbestand
- Entscheidungshilfe Investitionsplanung Immobilien
- Ihre Gesundheit schützen

Parameter

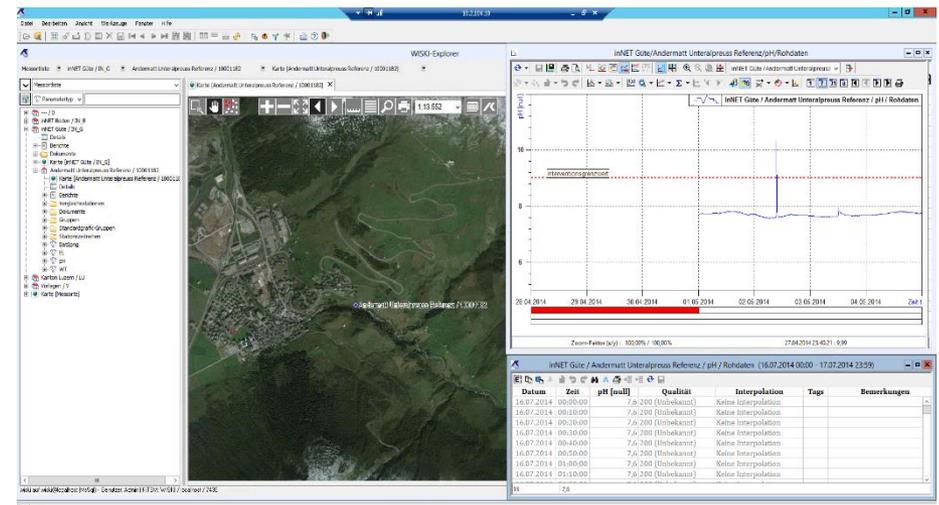
- Naphthalin, PAK
- Formaldehyd
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC)
- Radon
- ...

Hosting- und Betrieb Umweltapplikationen

■ Luftdatenbank AIRMO



■ Gewässerdatenbank WISKI



■ Weitere gehostete Applikationen

- KEIS
- FEKO
- ...

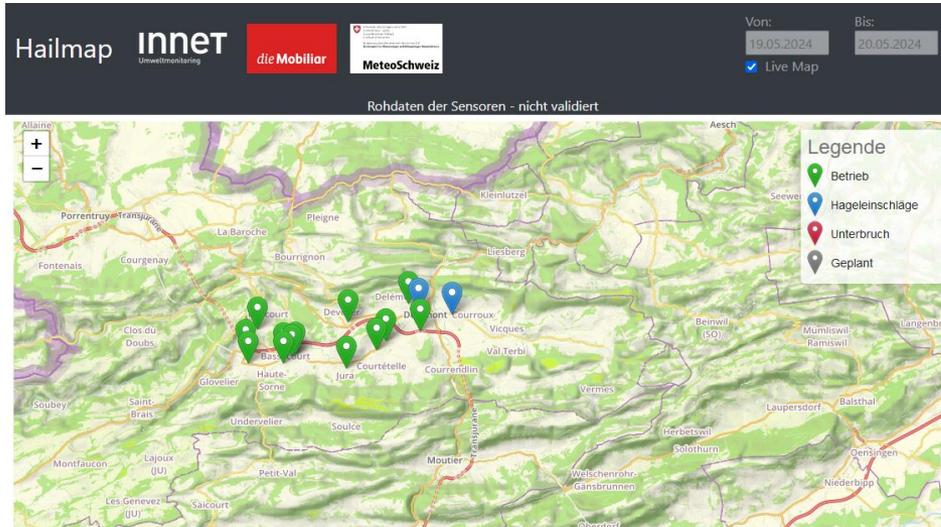
■ <https://www.geo.lu.ch/messdaten/hydrometrie>

Naturgefahren

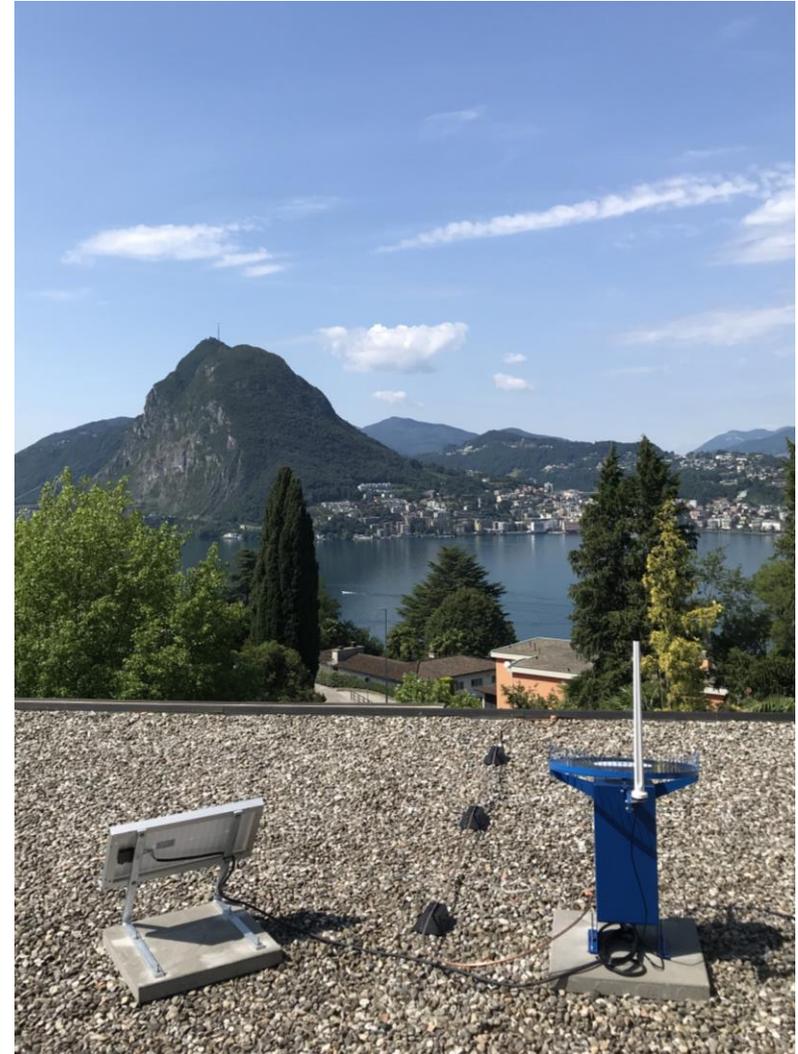
- IoT-Lösung mit Laserdistanzmessung
- Echtzeitüberwachung inklusive Warnsystem und [Webcam](#)
- Erfolgreicher Einsatz Gwalpeten (SZ)
- [10vor10-Beitrag](#)



Schweizer Hagelmessnetz



<https://hailmap.innet.io/>



Flood Alert – Was ist das?

- Neue IoT Lösung auf Basis von LoRaWan
- Kostengünstiges Alarmierung- und Monitoring-System
- Echtzeitüberwachung inklusive Alarmierungssystem
- Keine Stromversorgung nötig
- Kein Risiko, da keine Gerätschaften erworben werden
- Start 2018 im Kanton NW/LU
- Start 2019 im Kanton OW



Flash Flood Alert System

Echtzeitmonitoring und Alarmierung für Wildbäche und kleine Flussläufe – Schützen Sie Ihre Bevölkerung

Schnell anschwellende Bäche infolge starker Gewitter verursachen in der Schweiz jährlich Millionenschäden oder gar Todesopfer. Wir finden, dies muss nicht sein. inNET bietet eine innovative und kompakte Gesamtlösung zur Echtzeitüberwachung von Gewässern inklusive automatischem Alarmierungssystem. Warnen Sie Ihre Bevölkerung, Feuerwehren und Rettungsdienste rechtzeitig, zuverlässig und kompetent. Gehen Sie keine unnötigen Risiken ein.



Aufbau hydroNET

- Ganzheitliche Softwarelösung für den Betrieb von Sensoren und Messnetzen

Datenbank

Speicherung der **Messdaten** sowie von **Metadaten**, **Backups** der Daten sind natürlich **inklusive**



MAP

Standardisierte Karte für die Webseite. **Auf jede Region adaptierbar**. Anpassung von Farben, Symbolen und Messgrößen möglich



Device Management

Einfache Verwaltung von Standorten und Messgeräten



Datenchecks

Automatische Kontrolle aller Messgrößen für einen **raschen Überblick** des Zustandes vom Messnetz



interne Visualisierung

Einfache und flexible webbasierte **Visualisierung** beliebiger Daten für den internen Gebrauch



Warnmodul

Warnungen können **per SMS** oder **Email** an Sie versendet werden um Sie direkt über kritisches zu informieren



hydroNET

- Real-time Visualisierung hydrologischer Daten
- Speicherung und Bereitstellung für 3. Systeme
- Datenkontrolle für Messtechniker
- <https://www.gr.ch>

