

FUB – Forschungsstelle für Umweltbeobachtung

Ihre Partnerin für einfache und kostengünstige Messungen im Bereich Umweltanalytik

Partikelmessungen der FUB

Sigma-2 – Der vielfältige Partikel-Passivsammler

Der Sigma-2 ist ein stromunabhängiger Passivsammler (VDI 2119:2013) für Partikel mit einem geometrischen Durchmesser von 2.5 – 80 µm. Wir setzen bei unseren Sigma-2-Sammlern stets Parallel-Substrate für die Licht- und Elektronenmikroskopie ein und können so die folgenden Parameter ermitteln:

- Partikelgrößenverteilung
- Größenklassierte Massen- und Anzahlkonzentration
- Unterscheidung zwischen vorwiegend anthropogenen und natürlichen Staubfraktionen
- Modellierte PM10-Werte
- Morphologische Parameter und chemische Zusammensetzung der einzelnen Partikel
- Allfällige Herkunftsbestimmung der Partikel

Dank des Einsatzes des Partikelklassifikators (PACLA), der von unserem Partner Particle Vision GmbH entwickelt wurde, können Partikeldaten noch effizienter und kostengünstiger ausgewertet werden.



Sigma-Z – Ein automatisierter Sigma-2

Der Sigma-Z ist ein Sigma-2 mit einem automatischen Probewechselmodul. Dadurch ergeben sich folgende Möglichkeiten:

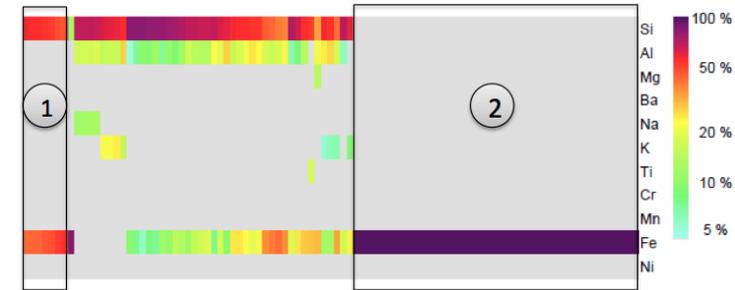
- **Automatisierte Probenahme für 8 Proben** - mit frei wählbaren Zeitintervallen (z.B. für gemittelte Tagesgangbeprobung oder Wochengangbeprobung)
- Möglichkeit für **getriggerte Probenahmen** - die Probenahmeposition kann nach Ihrem Wunsch durch externe Signale (z.B. Windmessung) angesteuert werden.
- Kombination **von zeitlich und chemisch hochaufgelösten** Daten

Betrieb **netzunabhängig oder mit einem Netzadapter** - es ist trotz Probenwechsler ein vielfältiger und kostengünstiger Einsatz an schwer zugänglichen Orten möglich.

Bergerhoff – Vom Niederschlag zur Quellenzuordnung

Seit Jahrzehnten gehört die Bergerhoffmethode (VDI 4320, Blatt 2) zur Bestimmung des Staubbiederschlages zum Standardangebot der FUB. Für die Ermittlung der potentiellen Partikelquellen haben wir eine Methode zur Partikelcharakterisierung mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskopie für Bergerhoffproben entwickelt. Somit bietet die Bergerhoffmethode folgende Einsatzmöglichkeiten:

- Kontrolle von Grenzwerten (Staubbiederschlag)
- Messung von Staubbiederschlag inkl. morphologischer und chemischer Charakterisierung einzelner Partikel
- Rückschlüsse zum Ursprung der Staubbiederschlag



REM-Analyse einer Bergerhoffprobe. (1) Diese Partikel, ca. 7% aller Partikel dieser Probe, bestehen zu 50% aus Eisen (Fe) und 50% aus Silizium (Si). (2) diese Partikel, ca. 50% aller Partikel dieser Probe, bestehen zu 100% aus Eisen (Fe). Beide Partikelklassen sind typisch für den Eisenbahnverkehr.

Anwendungsmöglichkeiten für unsere Methoden

- **Partikelcharakterisierung und Quellenzuordnung** z.B. für Überwachung von staubintensiven Prozessen oder Messungen bei Staubbeschwerden und Klagen
- **Qualitätssicherung** für kontinuierliche Analysatoren z.B. TEOM, Betameter, optische Partikelzähler
- **Validierung** für räumlich hochaufgelöste PM10 Modelle
- **Orientierende Immissionsmessungen (z.B. PM10)**
- Einfache **Messnetzerweiterung** zu bestehenden Messungen
- **Multikomponenten** Messungen auf Passivsammlerbasis (z.B. NO₂, PM10, VOC)

Unsere Kompetenz – Gase und Aerosole

Unser Angebot in Kürze

Einfache und kostengünstige Messungen bei qualitativ hochstehender Arbeit - das ist das Credo unseres 1989 gegründeten Unternehmens. Zu unserem Portfolio gehört u.a. das Messen von Gasen mittels Passiv- und Aktivsammlern sowie die Verwendung von Regen- und Staubsammelgeräten. Standardmässig verwenden wir folgende Probensammelgeräte:

- Bulksammler (nass und trocken) für Regen und dessen Inhaltsstoffe
- Passivsammler für NO₂, NH₃, SO₂, HNO₃, HF, ...
- Mini-Denuder und -Filter für verschiedene Gase und Aerosole (Aktivsammler, stromnetzabhängig und unabhängig)
- Bergerhoffmethode für den Staubschlag und dessen Inhaltsstoffe (vgl. Rückseite)
- Sigma-2 und Sigma-Z für Partikelbelastung (vgl. Rückseite)



Dank unseres eigenen Labors sowie der Zusammenarbeit mit anderen Institutionen können wir Ihnen u.a. folgende Analysen anbieten:

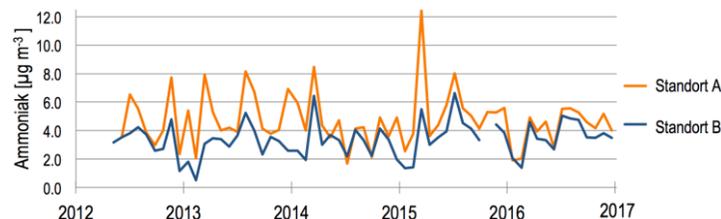
- pH, Leitfähigkeit
- Anionen, Kationen
- Schwermetalle
- morphologischen Charakterisierung von Partikeln (mit Lichtmikroskopie)
- chemischen Charakterisierung von Partikeln (mit Elektronenmikroskopie)

Ihr Kompetenzzentrum für Stickstoff

Stickstoff ist allgegenwärtig

Mit unseren Passiv- und Aktivsammlern für Gase, Aerosole und Niederschlag können wir den grössten Teil der Stickstoffdeposition einfangen und so ein umfangreiches und detailliertes Bild der Stickstoffbelastung eruieren.

- Die Überprüfung von Grenzwerten bei NO₂
- (Langzeit)-Überwachung von Ammoniak- und NO₂-Immissionen
- Ermittlung von Stickstoffeinträgen in Ökosysteme
- Vergleich der lokalen Stickstoffbelastung mit *Critical Loads* und *Levels*
- Ammoniakmessung in Innenräumen, Ställen, Zu- und Abluft
- Bestimmung von Inhaltsstoffen im Niederschlag



Ammoniak-Konzentrationen in der Luft über 5 Jahre an zwei Standorten. Diese Beprobungen fanden im 4 Wochenrhythmus statt und zeigen bereits die unterschiedliche Belastung an Ammoniak an den zwei Standorten.

Massgeschneiderte Lösungen aus einer Hand

Dank unserer langjähriger Erfahrung, den verschiedenen Sammlern sowie Analysemöglichkeiten können wir auf Ihre Bedürfnisse eingehen und Ihnen eine qualitativ hochwertige Dienstleistung aus einer Hand anbieten. Gerne stellen wir Ihnen ein massgeschneidertes Messkonzept zusammen und unterstützen Sie nach Wunsch in folgenden Bereichen Ihres Projektes:

- Erstellung des **Konzeptes** für Ihre Messkampagne
- Hilfe oder Schulung bei der **Probenahme**
- **Analytik** Ihrer Proben
- **Auswertung** Ihrer Daten
- **Interpretation** der Resultate
- Erstellung von **Berichten**



Gerne beraten wir Sie persönlich und freuen uns darauf, zusammen mit Ihnen ein Messkonzept nach Ihren Wünschen und Bedürfnissen zu entwickeln.

FUB – Forschungsstelle für Umweltbeobachtung AG
Alte Jonastrasse 83
8640 Rapperswil

Tel. 055 211 05 55
email: fub@fub-ag.ch

www.fub-ag.ch

