

### VAO

#### Schadstoffmonitoring

36



Abb.1: Probensammelgeräte für persistente Schadstoffe am Hohen Sonnblick  
Fig.1: Sampling Devices for persistent pollutants at Hoher Sonnblick  
Quelle/Source: Umweltbundesamt/W.Moche

Das aktuelle Projekt VAO-Monitoring setzt eine nunmehr 17-jährige Tradition bewährter Mess-kampagnen fort: Obwohl die Alpen sprichwörtlich für saubere Luft stehen, lassen sich auch hier global verbreitete Schadstoffe nachweisen. Beginnend mit dem Projekt MONARPOP im Jahr 2005 werden im Rahmen internationaler Abkommen wie der Stockholm Konvention schwer abbaubare Schadstoffe in Luft und Niederschlag überwacht. Dazu zählen Verbindungen wie Dioxine (PCDD/F), PCB, Organochlor-Pestizide (z.B. DDT) oder Flammschutzmittel. Von 2017 bis 2019 wurden im Rahmen des Projektes Pure Alps auch Quecksilber und perfluorierte Tenside (PFT) im Niederschlag gemessen.

Um die Bedeutung der POP Einträge für die alpine Nahrungskette abschätzen zu können, wurden in Pure Alps auch Wildtiere wie Gämsen, Murmeltiere, Füchse oder Haubentauchereier auf POPs untersucht. (Pure Alps Abschlussbericht: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/dp156.pdf>)

Ziel der Projekte ist und war es, die Wirksamkeit der Abkommen zu überprüfen und im Sinne eines Frühwarnsystems neuartige, kritische Verbindungen zu erfassen. Beispielsweise lassen sich in zunehmenden Konzentrationen neue bromierte Flamm-schutzmittel wie Decabromdiphenylethan (DBDPE) nachweisen.

Partner des Sonnblick Observatoriums sind in Österreich die Umweltbundesamt GmbH und in Deutschland das Bayerische Landesamt für Umwelt und auf der Zugspitze die Umweltforschungsstation Schneefernerhaus.

### VAO

#### Monitoring of persistent pollutants

The actual project VAO-monitoring is the continuation of 17-years now tradition of successful monitoring projects. Even though one might think that the Alps are synonymous with clean air, globally distributed persistent pollutants can be found even here.

Starting with the project MONARPOP in 2005, persistent pollutants in deposition and ambient air have been monitored here under international agreements such as the Stockholm Convention. The substances of interest include dioxins (PCDD/F), PCBs, organochlorine pesticides (e.g. DDT) and flame retardants. From 2017 to 2019, Mercury and Perfluorinated Compounds (PFC) were included in the program in the frame of the former project Pure Alps.

To estimate the relevance of the POP impact into the alpine food chain also wild animals like chamois, foxes, marmots or eggs of great crested grebe have been analysed for POPs within Pure Alps (Report: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/dp156.pdf>).

The aim of the projects is and was to verify the effectiveness of the international agreements and to spot new emerging compounds in the sense of an early warning system. For instance, new brominated flame retardants such as Decabromdiphenylethane (DBDPE) have been detected in increasing concentrations in recent years.

The VAO project partners are in Austria the Sonnblick Observatory and the Environment Agency Austria and in Germany the Environmental Research Station "Schneefernerhaus" at the Zugspitze, together with the Bavarian Environment Agency. This cooperation enables the detection of differences in pollution levels between the Northern Limestone Alps and the Central Alps and the exploitation of synergies in sampling techniques and laboratory methods.

Sampling of persistent pollutants is done using semi-automatic systems which run autonomously for periods of three months. Air concentrations are sampled using active air samplers which collect specified compounds from ambient air sucked through cartridges with filter and adsorber material. Deposition is sampled using heated bulk samplers where precipitation is passed through adsorber cartridges. In the ultra-trace laboratories of Environmental Agency Austria and Bavarian Environmental Agency the cartridges are analysed for a wide range of substances.

In dieser Kooperation können Unterschiede im Eintrag der Schadstoffe zwischen Nördlichen Kalkalpen und Zentralalpen erfasst werden. Zudem werden Synergien in Probenahmetechnik und Analytik genutzt.

Die Luft- und Depositionsprobenahme erfolgt mit teil-automatischen Systemen, die über Zeiträume von 3 Monaten autonom laufen. Die Luftkonzentrationen werden erfasst, indem Aktiv-Sammler Umgebungsluft in hohen Volumina über Kartuschen mit Filter und Adsorbermaterial saugen.

Die Probenahme zur Deposition erfolgt über beheizte Bulk-Sammler, die den Niederschlag über Adsorber-Kartuschen leiten. In den Ultraspurenlabors von Umweltbundesamt und Bayerischem Landesamt für Umwelt werden die Kartuschen auf ein breites Spektrum an Substanzen analysiert.

Die PCDD/F-Depositionen am Sonnblick und an der Zugspitze liegen in vergleichbarer Größenordnung wie die Einträge an urbanen Standorten, wobei die PCDD/F-Depositionen am Sonnblick signifikant höher sind als auf der Zugspitze.

In den Wintermonaten wurden am Sonnblick signifikant höhere Einträge als in der warmen Jahreszeit gemessen, an der Zugspitze jedoch nicht.

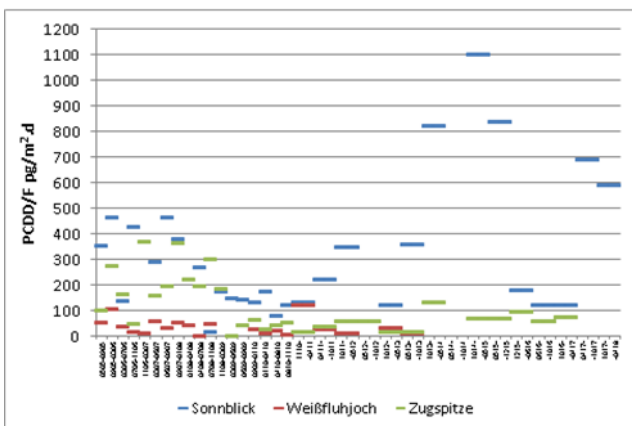


Abb.2: Einträge durch Deposition für PCDD/F am Sonnblick (A) und an der Zugspitze (D) von 2005 bis 2018 und am Weißfluhjoch (CH) bis 2013

Fig.2: Deposition rates at Mount Sonnblick (A) and Mount Zugspitze (D) from 2005 to 2018 and at Mount Weißfluhjoch (CH) until 2013

Quelle/Source: Umweltbundesamt GmbH

Die PCDD/F-Luftkonzentrationen an den hochalpinen Standorten entsprechen in etwa dem Konzentrationsbereich von entlegenen Gebieten in Österreich oder den USA und sind erwartungsgemäß um eine bis zwei Größenordnungen geringer als jene in Ballungsgebieten oder nahe Emittenten.

The PCDD/F-deposition rates determined at Mount Sonnblick and Mount Zugspitze are partly in the same magnitude as at urban sites, whereas the PCDD/F deposition rates at Mount Sonnblick are significantly higher than at Mount Zugspitze. At Mount Sonnblick the deposition rates were higher during wintertime than during summertime. This seasonal trend could not be observed at Mount Zugspitze.

The ambient air concentrations at both stations correspond to findings at background sites in Austria or US and are as expected one to two orders of magnitude lower than those monitored in urban areas or emission centres.

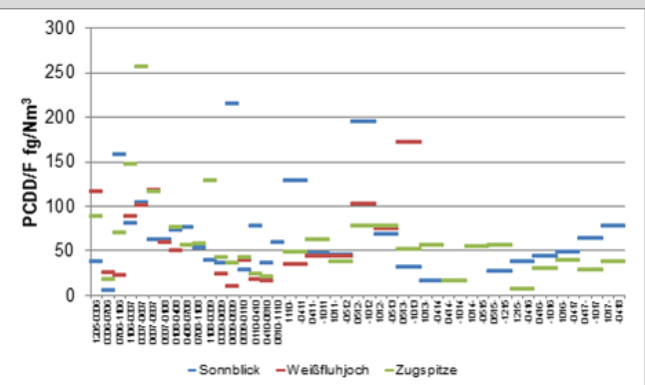


Abb.3: PCDD/F Luftkonzentrationen am Sonnblick (A), an der Zugspitze (D) von 2005 bis 2018 und am Weißfluhjoch (CH) bis 2013

Fig.3: Ambient air concentrations for PCDD/F at Mount Sonnblick (A) and Mount Zugspitze (D) from 2005 to 2018 and at Mount Weißfluhjoch (CH) until 2013

Quelle/Source: Umweltbundesamt GmbH



Abb.4: Parallelmessungen erfolgen an der Umweltforschungsstation UFS an der Zugspitze

Fig.4: Parallel determinations are performed at Mt. Zugspitze, Germany  
Quelle/Source: UFS GmbH

### Autoren/innen/Authors

Korbinian P. Freier<sup>1</sup>, Wolfgang Moche<sup>2</sup>, Peter Weiss<sup>2</sup>,  
Monika Denner<sup>2</sup>

- 1) Bayerisches Landesamt für Umwelt, Germany
- 2) Umweltbundesamt, Austria

### Ansprechpartner/in/Contact Person

Wolfgang Moche

Environment Agency Austria

Email: wolfgang.moche@umweltbundesamt.at

<http://www.umweltbundesamt.at/>