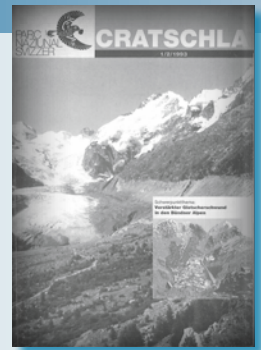


# Schadstoffe machen vor dem Nationalpark nicht Halt

VON THOMAS SCHEURER, ANDRÉ DESAULES, GIAN GENSLER, FERDINAND SCHANZ



Die soeben veröffentlichten Messresultate 1985–1991 des Nationalen Bodenbeobachtungsnetzes (NABO 1993) weisen für den zwischen Munt La Schera und Munt Chavagl gelegenen Messstandort im Schweizerischen Nationalpark Richtwertüberschreitungen für Blei und Fluor aus (vgl. Tab. 1).

Im Gegensatz dazu gehen die Blei-Gehalte mit grosser Wahrscheinlichkeit auf weiträumige Einträge zurück und sind – bis auf einen geringen natürlichen Anteil anthropogen bedingt (vgl. Abb. 1).

Die erhöhten Blei- und Zinkgehalte im Oberboden des NABO-Messtandortes am Munt La Schera lassen sich indessen nicht durch die vorhandene Grundbelastung erklären. Vielmehr liegt die Vermutung nahe, dass es sich hier hauptsächlich um weiträumig verfrachtete Schadstoffe aus Emissionsgebieten am Alpensüdrand und der Poebene handelt, wobei auch die Verfrachtung von Schadstoffen aus lokalen Quellen aus der Umgebung (Engadin) eine Rolle spielen können.

Es ist deshalb notwendig, neben den laufenden Untersuchungen auch Erhebungen über die Herkunft der Schadstoffe (ferngelegene und lokale Emmissionsquellen, Verfrachtung, Deposition) und über die räumliche Verbreitung der erheblich mit Schadstoffen belasteten Böden durchzuführen.

**Schadstoffe im Nationalpark**  
 Thomas Scheurer, André Desauls

Von verschiedener Seite werden in neuester Zeit Hinweise bestätigt, dass die oberhalb der Waldgrenze gelegenen, alpinen Gebiete durch eingetragene Schadstoffe erheblich belastet sein könnten. Zwei Langzeituntersuchungen, welche sich im Gebiet des SNP mit der Frage von Schadstoffeinträgen beschäftigen, weisen deutliche Belastungen auf. Zwei Gebiete des Schweizerischen Nationalparks befinden sich im Gebiet des Nationalen Bodenbeobachtungsnetzes (NABO) und die Untersuchungen in den Munt-Seen von F. Schanz im Boden (VSB) und in der Verdrängung über Schadstoffe (Abb. 1). Mit den Untersuchungen über Schadstoffe werden langfristige Veränderungen der Munt-Seen (Erglimmer) und der Diatomengesellschaften verfolgt. Beide Untersuchungen geben bereits heute erste Anhaltspunkte über das Ausmass der Belastung über deren Ursachen und die langfristigen Auswirkungen auf die Entwicklung alpiner Rasen können indessen erst Vermutungen geäussert werden.

**Schwermetalle im Boden**  
 Die soeben veröffentlichten Messresultate 1985–1991 des Nationalen Bodenbeobachtungsnetzes (NABO 1993) weisen für den zwischen Munt La Schera und Munt Chavagl gelegenen Messstandort im Schweizerischen Nationalpark Richtwertüberschreitungen für Blei und Fluor aus (vgl. Tabelle 1). Beim erprobten Boden Brauerde (vgl. Tabelle 1) weisen erdcarbonatete Brauerde (mit einer tonhaltigen (Flauwacke, Dolomit und eisenoxyd kristalline) in konvexer Hänglage auf 2400 m ü.M. Die ermittelten Fluor-Werte, welche im Oberboden (0–20cm) etwa das 3,5-fache des Richtwertes betragen, dürften auf das dolomitische und gipshaltige Muttergestein zurückzuführen sein und damit vorwiegend natürlichen Ursprungs sein. Im Gegensatz dazu gehen die Blei-Gehalte mit grosser Wahrscheinlichkeit auf weiträumige Einträge zurück und – bis auf einen geringen natürlichen Anteil – anthropogen bedingt (vgl. Abb. 1). Der Messstandort

**Abb. 1: NABO-Messstandort Munt La Schera: Natürliche und anthropogene Teilgehalte von Blei und Fluor nach Bodentiefe (mg/kg)**

Legend:  
 □ Natürlicher Gehalt  
 ▨ Anthropogener Gehalt  
 A. Desauls und R. Dahinden, 1993



## KOMMENTAR VON RETO GIULIO MEULI

Die erste Veröffentlichung der Messresultate der Nationalen Bodenbeobachtung NABO im Jahre 1993 zeigte, dass Richtwertüberschreitungen nicht nur in den Siedlungszentren und intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen, sondern auch fernab von der Zivilisation auftreten, wie zum Beispiel am Munt La Schera im Nationalpark. Während für die Fluor-Gehalte geogene Gründe angeführt wurden, erklärte man sich die erhöhten Blei-Gehalte hauptsächlich durch weiträumig verfrachtete Schadstoffe aus Emissionsgebieten am Alpensüdrand und der Po-Ebene.

*Reto Giulio Meuli*  
Leiter Nationale Bodenbeobachtung NABO,  
Zürich


**Tab. 1: Labordaten des NABO-Standortes Nr. 75 Zernez, Munt La Schera**

Probentiefe (cm)	Bodenprofil (Horizonte)				Richtwert VSB0
	0 - 4	4 - 25	25 - 40	40 - 60	
Blei (Pb; mg/kg)	<b>84.2</b>	<b>142</b>	<b>61.2</b>	43.2	<10.0
Kupfer (Cu; mg/kg)	8.8	8.4	6.7	10.1	4.7
Cadmium (Cd; mg/kg)	0.28	0.20	0.18	0.15	0.07
Zink (Zn; mg/kg)	106.8	90.2	48.3	39.9	<8.0
Nickel (Ni; mg/kg)	<5	<5	<5	<5	<5
Chrom (Cr; mg/kg)	<5.5	<10	<5.5	<5.5	<10
Cobalt (Co; mg/kg)	3.7	4.2	2.2	3.1	<1.0
Quecksilber (Hg; mg/kg)	0.08	0.07	0.12	0.06	<0.01
Fluor (F; mg/kg)	<b>1349</b>	<b>1412</b>	<b>747</b>	<b>686</b>	<b>2347</b>

**fett**=Richtwertüberschreitung, *kursiv*=Erhöhte Konzentration im Oberboden. Quelle: NABO 1993.

Diese Hypothese erhielt Unterstützung aufgrund der Tatsache, dass die höchsten Blei-Gehalte in den Bodenschichten gemessen wurden, die von einem solchen Immissionspfad beeinflusst werden konnten. Die Autoren wiesen auch darauf hin, dass (auch) lokale Quellen aus der Umgebung eine Rolle spielen könnten. Folgerichtig dann der Hinweis, dass es notwendig sei, zusätzliche Untersuchungen zur Herkunft der Schadstoffe in die Wege zu leiten.

Mit der Diplomarbeit von Obrecht und Schluep (1994) konnte dann gezeigt werden, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit Vererzungen zusammen mit den Anreicherungen durch die Gesteinsverwitterung zu diesen hohen Gehalten im Oberboden geführt haben. Eine gewisse anthropogene Belastung konnte aber aufgrund der Totalgehaltsbestimmung nicht ausgeschlossen werden. Die daraufhin in der Umgebung des NABO-Standortes durchgeführten Pb-Isotopenmessungen weisen darauf hin, dass ein Teil der Blei-Anreicherung in den obersten Zentimetern durch anthropogene Einträge erklärt werden kann (Nowack et al., 2001).

Die zur Zeit laufenden Pb-Isotopenmessungen an einer NABO-Probe werden zeigen, ob sich dieser Effekt auch in der Mischprobe aus 0–20 cm Tiefe nachweisen lässt. Ganz sicher lässt sich festhalten, dass die Pb-Gehalte im Oberboden seit Messbeginn Mitte der 1980er Jahre am NABO-Referenzmessstandort im Schweizerischen Nationalpark nicht zugenommen haben (Meuli et al., 2014, Gubler et al. 2014). 

### Literatur:

NOWACK, B., J.-M. OBRECHT, M. SCHLUEP, R. SCHULIN, W. HANSMANN, AND V. KÖPPEL (2001): Elevated Lead and Zinc Contents in Remote Alpine Soils of the Swiss National Park. *Journal of Environmental Quality*, 30: 919–926.

MEULI R.G., SCHWAB P., WÄCHTER D. & AMMANN S. (2014): Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO) 1985–2004. Zustand und Veränderungen der anorganischen Schadstoffe und Bodenbegleitparameter. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1409: 94 S.

GUBLER A., SCHWAB P., WÄCHTER D., MEULI R.G., & KELLER A. (2014): (in Vorbereitung). Ergebnisse der Nationalen Bodenbeobachtung (NABO) 1985–2009). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen.

OBRECHT J.-M., SCHLUEP M. (1994): Untersuchungen über die Herkunft der Schwermetalle in den Böden am Munt la Schera im Schweizerischen Nationalpark. Institut für terrestrische Ökologie der ETH ZÜRICH, ZÜRICH: 103 S.