

# Vorwort

Äste, die sich unter der Last ihrer Früchte biegen, sind für uns ein bildhaftes Symbol für den Nährwert der Erde. Wie Luft und Wasser ist auch der Boden eines der unerlässlichen Elemente, ohne den es kein Leben geben würde.

Auch wenn uns der Nährboden wie ein unvergängliches Gut erscheint, sind die Böden zahlreichen Angriffen ausgesetzt: Erosion, Verdichtung, Schadstoffbelastung oder Vernichtung, um neuen Bauten Platz zu machen.

Die vorliegende Untersuchung der chemischen Bodenqualität erlaubt eine objektive Beurteilung der durch menschliches Tun verursachten Bodenschäden und Erfassung der Ursachen, um diesen nach Möglichkeit entgegen zu wirken.

Schritt für Schritt wollen wir dazu beitragen, sicherzustellen, dass unseren Kindern ein fruchtbarer Nährboden für die Verwirklichung ihrer Vorstellungen zur Verfügung steht.

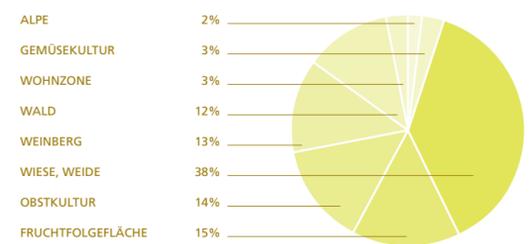
Jean-Jacques Rey-Bellet  
Staatsrat, Chef des DVBU

# Die Böden überwachen, um ihre Fruchtbarkeit sicherzustellen

Der Boden ist die oberflächliche Schicht der Erdkruste, die sich im Laufe der Zeit unter der Einwirkung von klimatischen Einflüssen und biologischen Aktivitäten bildet. Der Boden besteht aus Mineralien und organischen Stoffen, die eng verbunden und strukturiert sind sowie aus Wasser und Luft. Für die Entstehung eines fruchtbaren Bodens sind Jahrtausende notwendig; einige Sekunden genügen, um ihn zu schädigen oder dauerhaft zu vernichten. Der Bodenschutz in der Schweiz verfolgt sowohl eine quantitative als auch qualitative Zielsetzung. Die Raumplanung soll sicherstellen, ausreichende unbaute Flächen zu erhalten. Parallel dazu müssen die Böden vor chemischen Substanzen und physikalischen Beeinträchtigungen, wie der Verdichtung oder der Erosion, geschützt werden. Zur Bewertung der Bodenqualität im Wallis hatte die Dienststelle für Umweltschutz (DUS) 1989 ein erstes Bodenüberwachungsnetz mit nicht weniger als 167 Standorten erstellt, die auf das gesamte Kantonsgebiet verteilt waren. Im 2006 wurde eine zweite Beobachtungskampagne durchgeführt, um die Entwicklung der Bodenbelastung im Wallis zu dokumentieren. Die Ergebnisse dieser letzten Untersuchungskampagne werden in dieser Broschüre dargestellt.

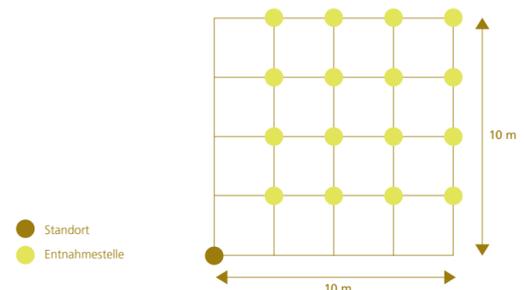
## Standorte auswählen - Erfassen

Die Standorte wurden in Funktion der verschiedenen Bodennutzungen ausgewählt. Sie erstrecken sich über den gesamten Kanton (Ebene, Talhänge und Berge). Um die Entwicklung der Bodenverschmutzung im Laufe der Zeit dokumentieren zu können, wurden im Jahre 2006 die Proben nach Möglichkeit an den gleichen Standorten entnommen wie bei der Kampagne von 1989. Es wurden an 154 Standorten Proben entnommen. 85% der Proben konnten an den gleichen Standorten der ersten Kampagne entnommen werden. Hinzu kamen Probeentnahmen an 11 gleichwertigen Ersatzstandorten sowie an 11 neuen Standorten.



## Proben entnehmen

Die Probeentnahmen wurden nach den aktuellen vom Bund empfohlenen Methoden durchgeführt. Die Proben werden im Oberboden in einer Tiefe zwischen 0 und 20 cm entnommen. Die einem Standort entsprechende Bodenprobe besteht aus einer homogenen Mischung von 16 Entnahmen (25 im Wald) entlang eines systematischen Rasters innerhalb einer quadratischen Probefläche von 100 m². Jeder Standort wurde gekennzeichnet und anhand von im Gelände sichtbaren Fixpunkten (Skizzen, Fotos) präzise dokumentiert. Die geografischen Koordinaten jedes Standortes wurden in einem Verzeichnis erfasst.



## Analysieren

Die Laboranalysen lassen den Gehalt folgender Schadstoffe feststellen:

- **Schwermetalle** (Blei, Kadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Molybdän, Nickel, Quecksilber, Thallium, Zink)
- **Fluor**
- **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**
- **Benzo(a)pyren** (aus der Familie der PAK)
- **Polychlorobiphenyle (PCB)**
- **Triazine**

Der Gehalt an Schwermetallen und Fluor wurde bei allen Proben gemessen. Die anderen Schadstoffe wurden nur an den Standorten analysiert, die gewissen potentiellen Belastungen ausgesetzt sind. **Um die Zuverlässigkeit der ermittelten Ergebnisse sicherzustellen, wurden vergleichende Analysen von zwei verschiedenen Labors durchgeführt.**

# Gemessene Belastungswerte Die wichtigsten Schadstoffe

## Interpretieren – vergleichen

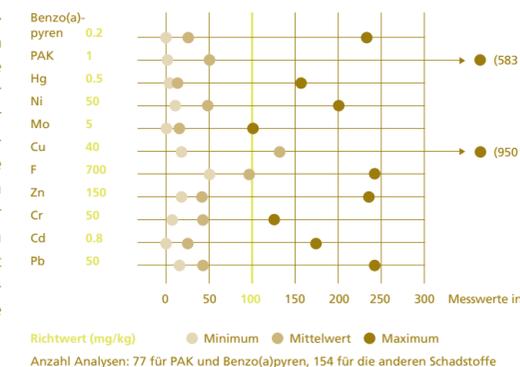
Zur Beurteilung der Bodenbelastung hat der Bund Referenzwerte für die verschiedenen Schadstoffarten sowie Massnahmen zu deren Abbau festgelegt. **Die Richtwerte entsprechen den Schadstoffkonzentrationen, bei denen die Fruchtbarkeit der Böden langfristig gewährleistet ist.** In Böden, die nicht durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst werden, liegen die Schadstoffkonzentrationen unter diesen Richtwerten, mit Ausnahme ganz besonderer geologischer Einflüsse. Wenn der Schadstoffgehalt über den Prüfwerten liegt, muss geprüft werden, ob der Boden weiterhin genutzt werden kann oder nicht. Wenn der Sanierungswert überschritten wird, werden Massnahmen verordnet, die vom Verbot gewisser Nutzungen bis zur Sanierung der betroffenen Böden reichen.

## Bodenbelastungen (siehe Schema)



## Gehalte der wichtigsten Schadstoffe

In der nebenstehenden Grafik werden für die wichtigsten Schadstoffe die Mindest-, Höchst- und Mittelwerte mit den Richtwerten der Bodenschutzverordnung (VBBo) verglichen. Etwa die Hälfte der untersuchten Böden weisen Überschreitungen eines oder mehrerer Richtwerte der VBBo auf. Die höchsten Überschreitungen wurden für Kupfer (nahezu 10-facher Richtwert) und die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) festgestellt. Es wurden auch oft hohe Fluor-Konzentrationen nachgewiesen, wobei die mittlere Konzentration der analysierten Proben dem Richtwert entspricht. Die Ergebnisse für diese drei Schadstoffe sind nachstehend ausführlicher dargestellt. Bei den anderen untersuchten Schadstoffe, für die kein gesetzlicher Richtwert festgelegt ist, wurden in einer einzigen der 42 analysierten Proben Spuren von Polychlorobiphenylen (PCB 0.07 mg/kg) nachgewiesen. Triazine (Herbizide) wurden in 11 der 113 untersuchten Proben festgestellt.



## Entwicklung seit 1989

Die Methoden der Probenentnahmen und der Bodenuntersuchungen haben sich in den letzten Jahren stark entwickelt. Deshalb ist kein absoluter Vergleich der Ergebnisse der Kampagne von 1989 mit denjenigen der Kampagne von 2006 möglich. Anhand einer statistischen Analyse lassen sich für Kupfer und Fluor, die bereits im 1989 untersucht wurden, allgemeine Tendenzen ableiten: **Ein Anstieg des Kupfergehalts ist im Allgemeinen auf den Weinbauparzellen festzustellen.** Dieses Ergebnis ist insofern nicht überraschend, da Kupfer nicht biologisch abbaubar ist und durch den Spritzeinsatz in grösseren Mengen ausgebracht wird, als es aus dem Boden ausgewaschen wird. **An verschiedenen Standorten wird ebenfalls ein ansteigender Fluorgehalt festgestellt, insbesondere in der Region zwischen Sitten und Siders.** Nach dem derzeitigen Stand und angesichts der Einstellung der Elektrolysen am Standort von Chippis seit 1991, ist es schwierig, die Zunahme der Fluor-Konzentrationen zu interpretieren. Die Entwicklung muss im Auge behalten werden.

# Untersuchungsstandorte

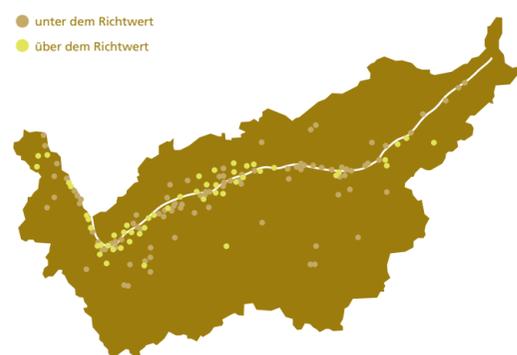
## Kupfer

Bei 46 der 154 untersuchten Standorte überschreitet der Kupfergehalt den Richtwert. In 13 Fällen lagen die Werte auch über dem Prüfwert für Tierfutterkulturen. Hingegen wird der Sanierungswert an keinem Standort überschritten. Die stark mit Kupfer belasteten Standorte entsprechen in den meisten Fällen Rebflächen sowie – in einem geringeren Mass – Parzellen mit Obstbäumen. Gemäss aktuellem Wissensstand wird der Weinbau durch den Kupfergehalt im Boden nicht beeinträchtigt. Hingegen könnten die am stärksten kontaminierten Böden für andere Kulturen ungeeignet sein, weil zahlreiche Pflanzen einen so hohen Kupfergehalt nicht vertragen. Darüber hinaus kann das Kupfer durch Niederschläge ausgewaschen und in andere Grundstücke oder in die Gewässer eingetragen werden. Es ist also auf einen sparsamen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln, insbesondere mit kupferhaltigen Produkten, zu achten.



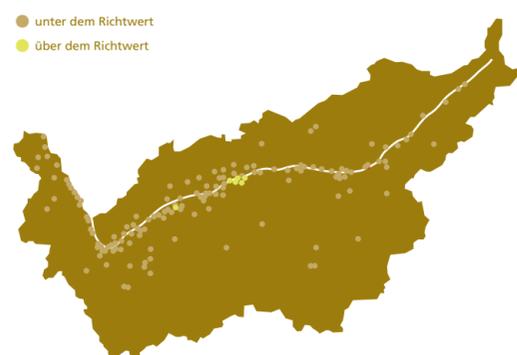
## Fluor

Der Richtwert für Fluor wurde in 55 der 154 untersuchten Proben überschritten. Das Fluor kann industriellen (elektrolytische Aluminiumproduktion) oder in gewissen Fällen auch natürlichen Ursprungs sein. Verschiedene Gesteinsarten im Wallis können relativ hohe Fluorgehalte aufweisen. Da vor kurzem im Wallis die elektrolytische Aluminiumproduktion eingestellt wurde, sind neuere industrielle Fluorbelastungen wenig wahrscheinlich. Damit neuere Belastungen vermieden werden, ist darauf zu achten, dass das Aushubmaterial von Standorten, die durch frühere industrielle Tätigkeiten belastet sind, unter strenger Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften entsorgt wird.

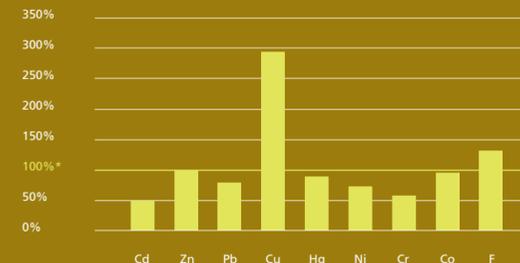


## PAK

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurden in 7 der 77 untersuchten Proben in Konzentrationen nachgewiesen, die den Richtwert der VBBo überschreiten. Diese Schadstoffe entstehen vor allem bei Verbrennungsprozessen (Strassenverkehr, Industrie, Heizung usw.) und können über die Luft oder mit Verbrennungsrückständen transportiert werden. Diese Schadstoffe wurden auch in gewissen Asphaltarten (bzw. Teerasphalt) sowie in alten Eisenbahnschwellen in sehr hohen Konzentrationen nachgewiesen. In den neuen Asphaltarten und Eisenbahnschwellen sind diese Stoffe nicht mehr enthalten. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die alten Teerasphalte (an ihrem typischen Geruch leicht erkennbar) und die alten Eisenbahnschwellen ordnungsgemäss entsorgt werden.



# Das Wallis - ein Sonderfall?



\*Mittelwert in der Schweiz  
In der Kampagne von 2006 im Wallis erhobene Mittelwerte, ausgedrückt in Prozenten der Schweizer Mittelwerte (NABO)

Die Nationale Bodenbeobachtung (NABO) ist ein Referenznetz für die langfristige Beobachtung der Belastung der Schweizer Böden und umfasst 105 Standorte, davon 7 im Wallis. Auch wenn die Verteilung der Bodennutzungsarten im NABO-Netz nicht mit den im 2006 im Wallis durchgeführten Untersuchungen übereinstimmt, lassen sich anhand des Vergleichs der Mittelwerte einige grosse Tendenzen feststellen: Unabhängig von der Art der Bodennutzung liegen die im Wallis gemessenen Schadstoffbelastungen, mit Ausnahme von Kupfer und Fluor unter den Schweizer Mittelwerten. Eine eingehendere Analyse unter Berücksichtigung der Bodennutzung zeigt, dass die Fluorkonzentrationen im Wallis im Wald und auf den Alpen mit dem Schweizer Mittelwert vergleichbar sind, in den anderen Bereichen aber weit darüber liegen. Der im Wallis in den Wäldern und auf den Alpen gemessene Kupfergehalt ist mit den Werten in den übrigen Regionen der Schweiz vergleichbar. Der hohe Durchschnittsgehalt ist vor allem auf den relativ hohen Anteil an Weinbergen und Obstkulturen zurückzuführen, die in der Walliser Studie berücksichtigt wurden (27% der untersuchten Proben). Hier ist anzumerken, dass die Proben aus Waadtländer, Genfer und Tessiner Weinbergen ähnlich hohe, wenn nicht sogar höhere Werte aufweisen.

## Öko-Ratschläge

Die Böden sind keine unerschöpfliche Ressource und empfindlich. Zu viele Düngemittel oder Pflanzenschutzmittel sind für die Kulturen, Böden und das Grundwasser schädlich. Wissen Sie, dass oft die Böden in den kleinen Privatgärten belastet sind, weil die Eigentümer jahrelang unbeabsichtigt zu viel des Guten getan haben? Sie können, mit einer zu 100% natürlichen Düngung Ihrem Garten eine neue Lebenskraft geben. Kompost erhöht den Gehalt an organischen Stoffen und liefert den Pflanzen die für ihr Wachstum erforderlichen Nährstoffe. Aus Garten- und Küchenabfällen können Sie eigenen Kompost herstellen.

Wenn man eine Grube mit Bauschutt oder Asphaltspalt auffüllt, werden sowohl der Boden als auch der Unterboden mit Schadstoffen belastet. Derartige Praktiken sind verboten und haben eine Eintragung im kantonalen Kataster der belasteten Standorte zur Folge. Um derartige Unannehmlichkeiten zu vermeiden, sollten Sie bei Aushubarbeiten auf die Qualität des Materials achten, das auf Ihrem Grundstück eingesetzt wird.

An einem der Standorte, die im Rahmen dieser Studie untersucht wurden, hat man für eine ganze Palette von Schwermetallen anormal hohe Werte festgestellt, die auf die Verwendung von «Düngemitteln» von zweifelhafter Qualität zurückzuführen sind. Abfälle, die manchmal am Boden verstreut liegen, sind weder ein schöner Anblick noch gut für die Böden. Also, in den Abfalleimer mit den Abfällen!



Dienststelle für Umweltschutz • Kampagne 2006

# Überwachung der Bodenqualität im Wallis