

Die Fachstelle Bodenschutz mit altbekannten Aufgaben in einem neuen Amt

# Boden: Auch am Hörnli gibt es die heile Welt nicht mehr

*Sinnigerweise wählte die Fachstelle Bodenschutz (FaBo) für ihre Selbstdarstellung anlässlich der Start-exkursion des Amtes für Landschaft und Natur (ALN) der Volkswirtschaftsdirektion jenen Augenblick, als es mit Spaten, Pickel und Schaufel dem Boden «an den Kragen ging»: Es musste an geeigneter Stelle eine Grube ausgehoben werden, auf dass das Startsymbol, eine gemeinsam gepflanzte Rosskastanie, Fuss bzw. Wurzel fassen könne. Anhand der Bodenkarte allein (siehe auch ZUP Nr. 15 / März 1998) wäre der richtige Boden dafür wohl kaum zu finden. Denn Karten generalisieren, abstrahieren, modellieren. Das zeigt sich besonders an den mosaikartig wechselnden Boden-verhältnissen beim Hörnli. Ist die Stelle, wo ein Baum gepflanzt werden soll, flach- oder tiefgründig? Erst der Spatenstich zeigt die konkreten Verhältnisse. Auf der Karte hingegen heisst es sinngemäss nur «verschiedene, stark wechselnde Verhältnisse». Indes – sind das die einzigen Probleme, die sich der Fachstelle Bodenschutz im Hörnligebiet stellen? Und welches sind ganz allgemein deren Aufgaben im neugegründeten Amt für Landschaft und Natur in der Volkswirtschaftsdirektion?*

Die Tätigkeiten der FaBo lassen sich im wesentlichen in die drei Bereiche chemischer Bodenschutz, physikalischer Bodenschutz und Bodenbeobachtung einteilen. Alle dienen sie einem Hauptziel: dem qualitativen Bodenschutz im Sinne der langfristigen Gesunderhaltung unserer Böden sowie die Verringerung bzw. Behebung von Gefahren, die von bereits belasteten Böden ausgehen. Im folgenden einige Beispiele aus den einzelnen Bereichen:

## Chemischer Bodenschutz

In diesem Bereich geht es vor allem um Schadstoffe. Dazu gehören Schwermetalle wie Blei, Cadmium, Kupfer und Zink aber auch organische Verbindungen wie Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Dioxine.

## Schiessanlagen

Derzeit läuft die Umsetzung einer Wegleitung des Bundes (EMD/BUWAL) bezüglich Bo-

## Redaktionelle Verantwortung

für diesen Beitrag:

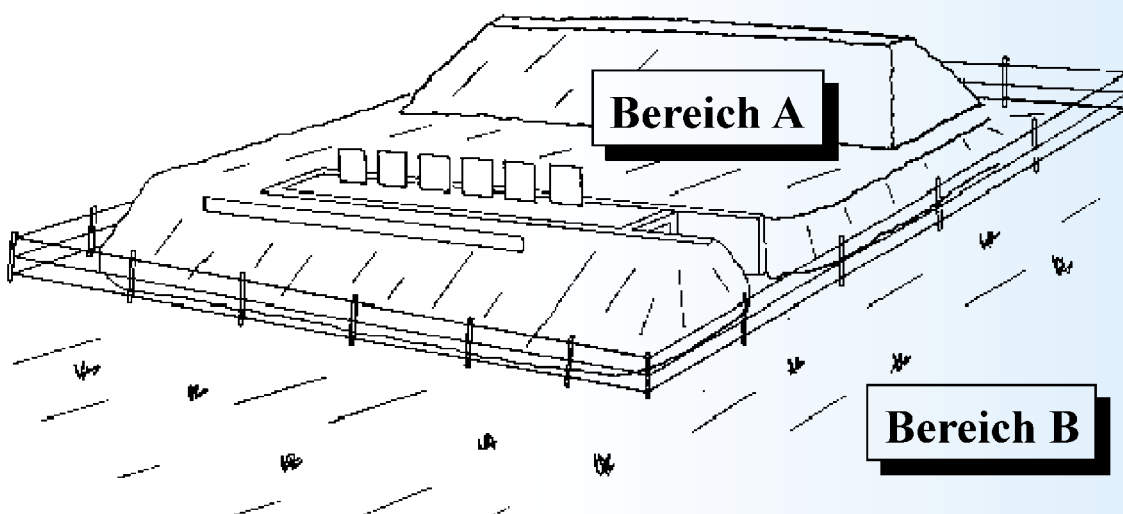
**Amt für Landschaft und Natur (VD)**

**Dr. Thomas Wegelin**

**Chef Fachstelle Bodenschutz**

**8090 Zürich**

**Telefon 01 259 31 87**



Unterteilung der am stärksten belasteten Zonen beim Scheibenstand und beim Kugelfang gemäss der Wegleitung des Bundes «Bodenschutz- und Entsorgungsmassnahmen bei 300-Meter-Schiessanlagen» (EMD/BUWAL 1997). Bereiche A: Nutzungsstopp und kein freier Personenzutritt; Bereich B (in der Regel seitlich und hinten 20 Meter um Bereich A): Nutzungseinschränkung.

Bild: BUWAL

BODEN



**Schrebergärten – Inbegriff erholsamer Freizeitbeschäftigung in der Natur, doch in Sachen Bodenschutz alles andere als «heile Welt», wie ausgedehnte Untersuchungen ergaben.**

Foto: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD

denschutz und Entsorgungsmassnahmen bei Schiessanlagen. Das Problem: Beim Schiessen wird der Boden mit Blei belastet. Ältere Gewehrmunition (GP11) enthält 8,6g, die neuere (PAT90) 3,5 g Blei. Blei ist giftig, im Boden kann es spielende Kinder gefährden, es kann auch direkt oder via Pflanzen in die Nahrungsketten gelangen. Im Kanton Zürich gibt es etwa 350 ehemalige und noch betriebene Schiessanlagen; von den letzteren sind etwa die Hälfte 300-m-Anlagen. Auf diesen wurden in den letzten Jahren ca. 6,5 Mio. Schüsse pro Jahr abgegeben, was je nach Patronenart einer Bleimenge von etwa 19 bis 55 Tonnen entspricht. Gemäss Wegleitung des Bundes muss im Bereich des Kugelfanges, wo sehr hohe Bleibelastungen von mehr als einem Gramm pro Kilogramm Boden vorliegen, für eine Durchschnittsfläche von 0,1 ha oder gesamthaft etwa 35 ha jegliche Nutzung unterbunden werden (Einzäunung). Für einen weiteren, immer noch mit mehr als 0,3 g Blei/kg Boden belasteten Bereich von 0,26 ha bzw. 90 ha gesamthaft gilt: Nutzung eingeschränkt möglich (z. B. kein Gemüsebau, kein Spielplatz, keine Beweidung). Schliesslich sind weitere 0,68 ha bzw. 240 ha gesamthaft über dem Richtwert für Blei von 0,05g/kg Boden belastet, so dass hier die Verschiebung von Bodenmaterial nicht mehr unkontrolliert erfolgen darf.

### Schrebergärten

Allein in den Städten Zürich und Winterthur gibt es an die 10000 in Vereinen organisierte

Schrebergärtner. Untersuchungen der FaBo haben gezeigt, dass der Boden in Schrebergartenarealen häufig mit Schadstoffen belastet ist. In den Schrebergartenarealen der Stadt Zürich wurde die Gefährdung durch Bodenbelastungen für Mensch und Umwelt abgeklärt. Fazit: Der Verzehr von Gemüse aus diesen Schrebergärten ist unbedenklich; als Spielplatz für Kleinkinder eignen sich die Gartenbeetchen hingegen nicht (Bodenesen). Andere Untersuchungen ergaben, dass auch Hausgärten ähnliche Belastungen aufweisen.



**Rebbau – durch die enorme Verbreitung noch im neunzehnten Jahrhundert heute ein flächendeckendes Bodenproblem im Kanton Zürich, und dies nicht nur in ländlichen Gebieten, sondern auch in Zonen, die inzwischen zum Siedlungsgebiet geworden sind.**

Foto: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD

### Rebberge

1881 gab es rund 21 500 Winzer im Kanton Zürich, was etwa dreissig Prozent der Haushalte entsprach. Mit 5 600 ha Rebfläche war Zürich nach Tessin und Waadt der drittgrösste Rebkanton in der Schweiz. 1886 begann man die Reben mit Kupfer gegen Mehltau zu spritzen (Bordeauxbrühe). Es wurden jährlich ca. 5 kg Kupfer pro ha eingesetzt. 1922 war die Zürcher Rebfläche nur noch 1 466 ha gross. In den dreissiger Jahren wurden Maximalmengen von ca. 50 kg Kupfer pro ha und Jahr eingesetzt. Die Rebfläche sank bis 1966 auf ein Minimum von 391 ha und stieg bis 1990 wieder auf 612 ha an. Der Kupfereinsatz beträgt heute noch ca. 3 kg pro ha und Jahr. Heute liegt der Kupfergehalt im Boden aufgrund des Rebbaus auf ca. 5 600 ha über dem Richtwert, wobei dieser teilweise massiv überschritten wird. Kupfer, in Spuren lebensnotwendig, wirkt in zu hohen Konzentrationen primär auf Mikroorganismen oder Tiere wie Schafe giftig. Die Reben wachsen trotz zum Teil hohem Kupfergehalt im Boden, und auf den Wein wirkt Kupfer im Boden kaum negativ.

In diesem Zusammenhang ist auf das Problem der Gefährdungsabschätzung zu verweisen, worüber einiges in ZUP Nr. 15 / März 1998 auf Seite 25 nachzulesen ist.

### Bodenverschiebungen

Bei Bautätigkeiten fallen im Kanton Zürich jährlich ca. 400 000 m<sup>3</sup> Ober- und 600 000 m<sup>3</sup> Unterboden als Aushub an. Ca. 100 000 m<sup>3</sup>





Kontaminierte Böden müssen – zum Beispiel vor einer Neuüberbauung – mit hohem Aufwand entsprechend den Kontaminierungskategorien separiert und dann vorschriftsgemäss entsorgt bzw. in geeigneten Deponien endgelagert werden.

Foto: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD

über dem Richtwert belastetes Bodenmaterial wird pro Jahr verschoben und belastet andernorts etwa 30 ha neu. Hochrechnungen ergaben, dass insgesamt etwa zehn Prozent der Kantonsfläche (ca. 20 000 ha) über dem Richtwert für einen der Schadstoffe in der eidgenössischen Gesetzgebung liegen. Neben den bereits genannten Problemflächen handelt es sich dabei um Böden in Altbaugebieten, Industrie- und Gewerbeumgebung, entlang von Strassen und Schienen oder bei Korrosionsschutzobjekten wie Stahlbrücken oder Starkstromleitungsmasten.

Mit den an der FaBo erarbeiteten Methoden ist es heute möglich, Flächen mit mutmasslich über den Richtwerten liegenden Bodenbelastungen zu bezeichnen. Damit lassen sich auf unbürokratische Art im Rahmen gewöhnlicher Baubewilligungsverfahren unerwünschte Neubelastungen von gesunden Böden durch belastetes Bodenmaterial verhindern.

### Mechanischer Bodenschutz

Der mechanische Bodenschutz ist bedeutungsvoll bei der Bewirtschaftung des Bodens; im Vollzugsalltag der FaBo ist er meist verbunden mit Bauvorhaben.

#### Geländeauffüllungen

Über den ganzen Kanton verteilt werden Geländeauffüllungen vorgenommen. Dabei werden Geländeunebenheiten durch künstlich geschüttete Böden ausgeglichen. 1990

bis 1997 wurden Bewilligungen für eine Gesamtfläche von 195 ha erteilt. Als Zweck derartiger Eingriffe wird meist bessere Bewirtschaftbarkeit genannt, häufig geht es jedoch eher darum, Transportkosten und Ablagerungsgebühren für in der Nähe anfallenden Aushub zu senken. Untersuchungen der FaBo haben gezeigt, dass die Qualität des Schüttgutes und die Ausführung der Arbeiten häufig ungenügend waren und damit eher Probleme geschaffen als gelöst wurden.

Seit 1990 werden Vorhaben, die einer Bewilligung gemäss Raumplanungsgesetz bedürfen, in bodenkundlicher Hinsicht überprüft. 1990 wurde ein Gesuch vor Baubeginn eingereicht, 37 Auffüllungen wurden aber erst nachträglich bewilligt, gesamthaft war eine Fläche von 30 ha betroffen. 1994 wurden 28 Gesuche eingereicht und 34 Fälle im Umfang von 19 ha bewilligt. 1996 wurden 41 Gesuche eingereicht und 35 im Umfang von 22 ha bewilligt. Daraus ist zweierlei zu ersehen: Erstens hat sich das rechtmässige Verfahren etabliert. Zweitens werden wohl einzelne Gesuche abgelehnt, der Schwerpunkt des Vorgehens liegt jedoch darin, den Gesuchsteller ggf. zu überzeugen, vom Vorhaben abzusehen, falls die Nachteile gegenüber den Vorteilen zu stark überwiegen.

#### Rekultivierungen

Die Gesamtfläche der Kiesgruben im Kanton Zürich betrug 1993 ca. 1 400 ha. Die Ausbeutung von Kiesgruben läuft in der Regel in

mehreren Etappen über viele Jahre. Der Boden muss dazu, aufgeteilt in Ober- und Unterboden abgetragen und zwischengelagert werden. Fachgerechtes Vorgehen beim Abtragen und Umlagern minimiert die Beeinträchtigung der Struktur des Bodenmaterials. Die meisten Flächen sollen nach Abschluss der Kiesausbeutung wieder landwirtschaftlich genutzt werden können. Der Boden muss aus den zwischengelagerten Bestandteilen wieder aufgebaut werden. In den ersten Jahren sind derartige gewissermassen künstliche Böden sehr verdichtungsgefährdet und können nicht beliebig genutzt werden. Alle vollständig aufgefüllten Deponien (kantonsweit total über 6 500 mit einer Gesamtfläche von über 63 km<sup>2</sup>) weisen ebenfalls künstlich geschüttete Böden unterschiedlicher Qualität auf.

#### Grossbaustellen

Bei grossen Bauvorhaben wie Strassen oder Gasleitungen stellen sich ähnliche Probleme. Es geht um das Entfernen der obersten Bodenschichten, die Zwischenlagerung und Wiederverwendung von Bodenmaterial, die Anlage von Baupisten und Installationsplätzen und Rekultivierungsarbeiten. Derzeit beträgt die von Grossbaustellen im Zusammenhang



Bodenverdichtungen sind nur einer von vielen Aspekten des mechanischen Bodenschutzes, worunter zum Beispiel auch Geländeauffüllungen oder Rekultivierungen fallen.

Foto: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD



**Bodenschutz und Geländeauffüllungen:** Noch längst nicht alles, was in diesem Bereich geschieht, wird auch vorschriftsgemäss und damit im Sinne des Bodenschutzes ausgeführt.

Foto: Fachstelle Bodenschutz, ALN / VD

mit Strassenbau (N4) betroffene Fläche rund 300 ha. Der Gasleitungsbau betraf in den letzten vier Jahren unter Annahme eines 10 m breiten Baustreifens ca. 80 ha.

Die genannten Vorhaben benötigen in der Regel kantonale oder eidgenössische Bewilligungen und sind häufig UVP-pflichtig. Die Auflagen für den Bodenschutz werden im Rahmen dieser Bewilligungsverfahren erlassen. Die lange Dauer derartiger Projekte vom Bewilligungsverfahren bis zum Abschluss stellt hohe Anforderungen an den Vollzug. In allen Fällen des mechanischen Bodenschutzes, bei denen Bodenmaterial verschoben wird, sind zudem die Aspekte des chemischen Bodenschutzes mit zu berücksichtigen.

### Und wie sieht es in Sachen Bodenschutz im Hörnligebiet aus?

Wer sich im sehr ländlichen Tössbergland umschaut, denkt kaum an Bodenbelastungen oder schlechte Luft mit schwermetallhaltigem Staub oder Säuren. Da wähnt man sich weitab von den wirtschaftlichen Ballungsräu-

men rund um Zürich, keine Autobahnen und keine rauchenden Industriekamine weit und breit!

Und dennoch: Die Luftqualität ist bei der nahen Messstation Bachtel nicht besser als etwa in Wallisellen. Schlechte Luft kann grossräumig verfrachtet werden. Immerhin sind für den Boden relevante Schadstofffrachten in der Luft zum Teil markant zurückgegangen. Folglich ist man geneigt anzunehmen, auch entsprechende Belastungen des Bodens würden zurückgehen. Wenn das nur so einfach wäre! Selbst wenn kein Eintrag mehr stattfindet, bleiben unerwünschte Stoffe im Boden. Und leider gibt es bis heute kein noch so gescheites Modell, das aufgrund einfach zu messender Daten Bodenbelastungen auch nur einigermaßen gut voraussagen könnte. Messungen am Boden selbst sind durch nichts zu ersetzen. Untersuchte Bodenproben aus dem Wald unterhalb des Hörnli lassen den Eintrag von Schwermetallen und Säuren aus der Luft, aber auch die Verlagerung bodenbürtiger Schwermetalle deutlich erkennen:

#### Resultate aus Bodenuntersuchungen im Hörnligebiet

Schadstoff	Gehalt (mg/kg Boden) im		Befund:	
	Oberboden (0–20 cm)	Unterboden (40–60 cm)	Eintrag via Luft	bodenbürtig, Verlagerung
Blei	33	15	X	
Cadmium	0,2	0,14	X	
Zink	52	44	X	
Quecksilber	0,1	0,06	X	
pH	3,6	5,5	X	X
Chrom	32	39		X
Nickel	29	45		X

Unterhalb pH 4,5 bis 5 werden zunehmend Aluminiumoxide und Tonmineralien der Boden-Fests substanz zersetzt, wobei für Pflanzenwurzeln und Mykorrhiza (Pilzfadengeflecht um Wurzeln, das diesen bei der Nährstoffaufnahme hilft) schädliches Aluminium freigesetzt wird. Daneben werden auch im Boden vorhandene Schwermetalle aufgelöst und werden somit verlagerbar bzw. können von Pflanzen aufgenommen werden und direkt auf die Mikroorganismen im Boden wirken. Klare Anzeichen der Abnahme der Bodenqualität: Unterhalb pH-Werten von 3,5 bis 4 findet man keine Regenwürmer mehr im Boden.

Ob künftig mehr oder weniger Schadstoffe eingetragen werden bzw. Stoffe verlagert werden, kann nur durch den Vergleich später auf dieselbe Art an derselben Stelle entnommener Proben mit den bereits vorhandenen, d. h. in sogenannten Zeitreihen, beurteilt werden.

### Bodenbeobachtung

Dies zu ermöglichen ist Ziel und Zweck der Bodenbeobachtung; insbesondere die Dauerbeobachtungsflächen wirken gewissermassen wie ein Fiebermesser für den Gesundheitszustand des Bodens. Als Netz über den ganzen Kanton verteilt, sollen sie, etwas vereinfacht gesagt, die frühzeitige Erkennung von Veränderungen des Bodens und allenfalls nötige Gegenmassnahmen ermöglichen. Für das Kantonale Bodenbeobachtungsnetz KABO hatte der Kantonsrat im Frühjahr 1995 einen Rahmenkredit von siebeneinhalb Millionen Franken gesprochen, diesen aber schon im Herbst des gleichen Jahres angesichts der prekären Finanzlage aufs Eis gelegt. Seither werden mit einem Notprogramm mit Minimalaufwand die Standorte evaluiert, eingerichtet und beprobt. Die archivierten Proben bilden die Grundlage für die später mit weiteren Proben zu erstellende Zeitreihe. Der grösste Teil der Analytik, Hauptanteil der Kosten, wurde zurückgestellt.