

UmweltFacts 1/2014 · März 2014

## Kantonale Bodenüberwachung – ein zuverlässiges Frühwarnsystem



## Boden – ein kostbares Gut

Unser Boden speichert und reinigt Trinkwasser und ermöglicht den Anbau von Nahrungsmitteln. Dank seinen vielfältigen Eigenschaften bietet er Lebensraum für Pflanzen und Tiere und bildet die Grundlage für eine grosse Artenvielfalt. Kurz: Boden erbringt lebenswichtige Leistungen für Mensch und Natur. Fruchtbare Böden sind hochkomplexe und äusserst verletzbare Organismen, die sich über Jahrtausende entwickelt haben. Ist der Boden einmal mit Schadstoffen belastet oder in einer anderen Form geschädigt, verliert er seine wertvollen Funktionen für immer. Gesunder Boden ist nicht erneuerbar und somit eine begrenzte Ressource.

### Fruchtbarer Boden schwindet

Chemische und mechanische Belastungen gefährden fruchtbares Land. Auch flächenmässig steht der Boden unter Druck. Jede

Sekunde geht in der Schweiz fast ein Quadratmeter Kulturland verloren und muss Siedlungen und Verkehrswegen weichen. Seit 1989 haben die versiegelten Flächen in der Schweiz um 29 Prozent zugenommen. Das Volk hat diese Entwicklung als Problem erkannt und im Jahr 2013 der Revision des Raumplanungsgesetzes zugestimmt. Das Gesetz will den Landverschleiss bremsen und eine kompaktere Siedlungsentwicklung gewährleisten. Im Kanton St.Gallen ist das Amt für Raumentwicklung und Geoinformation (AREG) für die Umsetzung der entsprechenden Vorschriften verantwortlich.

### Kantonale Bodenüberwachung sorgt vor

Für die chemische Qualität des Bodens ist das Amt für Umwelt und Energie (AFU) des Kantons St.Gallen zuständig. Dabei hat das Vorsorgeprinzip oberste Priorität. Denn dem

noch verbleibenden Kulturland muss Sorge getragen werden. Im Jahr 1989 startete das AFU die kantonale Bodenüberwachung (KABO). Ein ausgeklügeltes Frühwarnsystem ermöglicht es, Gefahren rechtzeitig zu erkennen und gezielte, vorsorgliche Massnahmen zu treffen. 2010 endete die vierte Erhebungsperiode und wurde seither umfassend ausgewertet. Mit den neuesten Resultaten konnte die KABO erstmals Zeitreihen erstellen und somit die Entwicklung einzelner Schadstoffe an bestimmten Standorten im Kanton abschätzen. Solche Aussagen über Tendenzen in der Schadstoffbelastung sind eine wichtige Grundlage für zukünftige Entscheide zur optimalen Bodennutzung.



Dem verbleibenden Kulturland muss Sorge getragen werden.

## Boden unter der Lupe

1989 wurden die ersten Bodenproben für die kantonale Bodenüberwachung entnommen. Seither wurden regelmässig Bodendaten gesammelt, untersucht und archiviert. Über den Zeitraum von einem Vierteljahrhundert kamen so genügend Daten zusammen, um die Werte von früher und heute statistisch gesichert vergleichen zu können.

### Untersuchte Schadstoffe

Aus der Luft, über Dünger oder Pflanzenschutzmittel gelangen Schadstoffe in den Boden und sind dort nicht oder nur schwer abbaubar. Sie reichern sich über Jahre an und gefährden die Bodenfruchtbarkeit, das Trinkwasser und die Nahrungskette von Mensch und Tier.

Zu den häufigsten Schadstoffen zählen Schwermetalle wie Blei, Kupfer, Cadmium oder Zink sowie schwer abbaubare organische Verbindungen wie polychlorierte Biphenyle (PCB) oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Zusammen mit fünf weiteren Schadstoffen stehen sie im Fokus der KABO. Alle Schadstoffe werden mit standardisierten Messmethoden erfasst und nach den gesetzlichen Richtwerten beurteilt.

### Überwachte Standorte

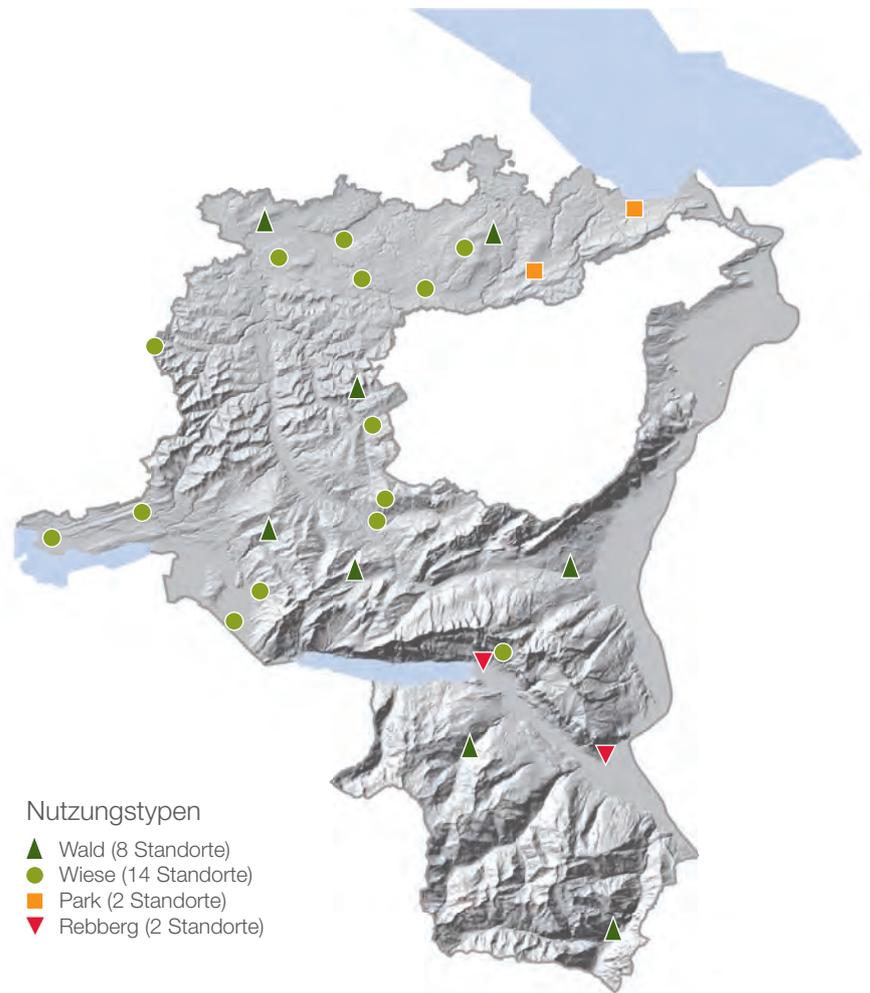
Jede Nutzung belastet den Boden unterschiedlich. Um ein umfassendes Bild der Bodenbelastung zu erhalten, hat die KABO die überwachten Standorte nach verschiedenen Nutzungstypen wie Wald, Wiese oder Siedlung (Park) ausgewählt. Zusätzlich wurden zwei Rebbaustandorte einbezogen. Die insgesamt 26 Standorte beprobt die KABO heute im Zehnjahresrhythmus. Dank neuer Vergleichsmethoden können die kantonalen Bodenfachleute erstmals auch die Entwicklung der Bodenverschmutzung seit 1989 dokumentieren.

### Standardisierte Proben

Seit Beginn des kantonalen Bodenüberwachungsprogramms wird der Boden an allen 26 Standorten standardisiert beprobt. Das bedeutet, dass die Entnahme und die Laboranalyse der Bodenproben immer genau nach dersel-

ben Methode erfolgen. Damit werden Methodenfehler ausgeschlossen, was eine gesicherte Aussage über die Schadstoffentwicklung an den einzelnen Standorten ermöglicht. Bei diesen standardisierten Untersuchungsmethoden orientiert sich der Kanton an dem vom Bund empfohlenen Vorgehen: Bei der Flächenmischprobe werden auf einer quadratischen Probefläche von 100 Quadratmetern dreimal 25 Bodenproben in einer Tiefe von 20 Zentimeter entnommen. Anschliessend werden diese Proben gemischt und auf Schadstoffe untersucht. Dieses aufwändige Vorgehen ist nötig, um starke lokale Schwankungen der Schadstoffgehalte im Boden auszuschliessen. Zusätzlich wurden in der vierten Erhebungsrunde der KABO an allen Standorten erneut Profilgruben geöffnet, um Proben aus tiefer liegenden Schichten zu entnehmen. Solche Pro-

filproben geben Auskunft über die spezifischen Eigenschaften des untersuchten Bodens und erlauben Rückschlüsse auf natürliche Gehalte. Dank diesen Zusatzinformationen lassen sich Aussagen über Schadstoffe auch in tieferen Bodenschichten machen. Beispielsweise kann somit auch die Verlagerung der Schadstoffe ins Grundwasser überwacht werden.



Die 26 Standorte der kantonalen Bodenüberwachung KABO. © Amt für Raumentwicklung und Geoinformation, Januar 2014

## Ergebnisse der kantonalen Bodenüberwachung

In der vierten Erhebungsperiode (2005–2010) wurden über 200 Bodenproben gesammelt und auf ihren Schadstoffgehalt untersucht. Die Beurteilung der jeweiligen Standorte erfolgt anhand der gesetzlich festgelegten Schadstoffwerte. Wird an einem bestimmten Ort ein Richtwert überschritten, ist die Fruchtbarkeit dieses Bodens langfristig nicht mehr gewährleistet. Hier ist erhöhte Aufmerksamkeit angesagt und die Ursachen der Bodenbelastung müssen abgeklärt werden. Wenn der Schadstoffgehalt über dem Prüfwert liegt, muss geklärt werden, ob der belastete Boden weiterhin genutzt werden kann. Wird der Sanierungswert überschritten, verordnet der Kanton Massnahmen, die vom Verbot gewisser Nutzungen bis zur Sanierung der betroffenen Böden reichen.



Im Labor werden die Bodenproben ausgewertet.

### Aktuelle Bodenbelastung

Die umfangreichen Auswertungen der vierten Erhebungsperiode der KABO zeigen folgende Resultate: An 16 der insgesamt 26 Standorte lagen 25 Schadstoffwerte über dem Richtwert. Davon 18 sogar deutlich darüber. Nahe am Sanierungswert liegt die Kupferbelastung an einem alten Rebbaustandort in Walenstadt. So hohe Kupferwerte sind häufig eine Folge des übermässigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts.

### Neue Referenzierung ermöglicht Prognosen

Es lagern inzwischen über 1000 Proben im kantonalen Bodenarchiv. Dank diesem umfassenden Probenmaterial konnte nun erstmals eine Referenzierung vorgenommen werden. Diese Referenzierung ist in der kantonalen Bodenüberwachung ein bedeutender Fortschritt! Denn diverse Fehlerquellen verunmöglichten bis anhin die Erstellung von Langzeitreihen und Aussagen über die Entwicklung von Bodenbelastungen. Im Zeitraum von über

zwei Jahrzehnten wechselten Personal, Arbeitstechniken und Laborgeräte. Die Analytik veränderte sich laufend und beeinflusste die Resultate, was eine Vergleichbarkeit über die Zeit verhinderte. Mithilfe der neuen Referenzierungsmethode können nun laborbedingte Streuungen vermieden werden. Ältere Proben werden wieder aus dem Archiv geholt und zeitgleich mit den heutigen Proben nach denselben modernen Analyseverfahren nochmals untersucht. Durch statistische Berechnungen



Massnahmenwerte für Schadstoffe gemäss Bodenschutzkonzept des Bundes. Quelle: BAFU (ehemals BUWAL), 2001, Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo).

können so für jeden Schadstoff und Standort korrekte Zeitreihen erstellt werden.

Die bislang 64 beurteilten Zeitreihen zeigen bereits ein insgesamt gutes und positiv stimmendes Resultat. Zwei Drittel davon weisen keine Veränderung seit der ersten Erhebungsperiode 1989 auf. Die Schadstoffwerte an diesen Standorten blieben stabil. Sechs Schadstoffe nahmen an bestimmten Standorten sogar ab. Lediglich 17 Zeitreihen zeigen eine Zunahme der Schadstoffwerte. Allerdings liegen diese immer noch unter dem jeweiligen Richtwert.

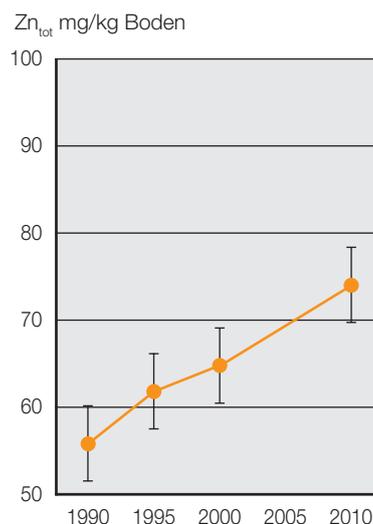
Spannend wäre zu wissen, wo in naher Zukunft die Überschreitung eines Richtwertes droht. Solche Prognosen sind aber ausgerechnet bei kritischen Standorten wegen fehlender Signifikanz oder mangelnder Daten momentan nicht möglich. Diese Lücken möchte die KABO in zukünftigen Überwachungsrounden schliessen, um Risikofaktoren in einzelnen Gebieten oder bei spezifischen Nutzungen frühzeitig erkennen zu können.

## Augenmerk auf Zink

Bei der Betrachtung der KABO-Zeitreihen fiel vor allem das Schwermetall Zink auf. Es zeigte, im Vergleich zu den anderen Schwermetallen, eine häufige Zunahme im Totalgehalt. Ein zu hoher Zinkgehalt im Boden führt zu einem reduzierten Wachstum und zu Stoffwechselstörungen bei Pflanzen. Landwirte müssen mit Ertragseinbussen rechnen. Erhöhter Zinkgehalt in landwirtschaftlich genutztem Boden ist oft auf übermässigen Hofdüngereinsatz zurückzuführen. Zink gelangt aber auch über die Luft in den Boden: Es entsteht bei der Abfallverbrennung, durch Reifenabrieb im Strassenverkehr, beim Einschmelzen von Metallschrott oder bei Korrosionsschutzarbeiten.

Eine bedeutende Zunahme des Zinkgehalts verzeichnete die KABO insbesondere in zwei landwirtschaftlich genutzten Wiesen (in Oberbüren und Hemberg) sowie bei einem Waldstandort in Zuzwil. Kritische Standorte wie diese behält das AFU besonders im Auge, damit rechtzeitig die entsprechenden Massnahmen ergriffen werden können.

## Zeitreihe Zinktotalgehalt



Zwischen 1990 und 2010 nahm der Zinkgehalt auf einer Wiese in Oberbüren deutlich zu. Angaben in mg/kg Boden, mit 95% Vertrauensintervall.



Die Farbanalyse gibt erste Hinweise über den Zustand eines Bodens.

## Blick in die Zukunft

Die ersten Zeitreihen der kantonalen Bodenüberwachung sind ein wertvolles Instrument, um Prognosen über die Bodengefährdung im Kanton St.Gallen zu machen. Deshalb sollen allfällige Lücken in der Datensammlung geschlossen und die Zeitreihen fortgeführt werden. Alle zehn Jahre sollen auf den bisherigen Standorten erneut Bodenproben analysiert werden. Mit jeder weiteren Überwachungsrunde sind dadurch genauere Aussagen über die zukünftige Entwicklung der St.Galler Böden möglich.

### Nationale Zusammenarbeit

St.Gallen und andere Kantone arbeiten vermehrt auch mit dem Bund zusammen und speisen ihre Daten ins nationale Bodeninformationssystem NABODAT ein. Hier werden Daten über Schadstoffe und Bodeneigenschaften von Bund, Kantonen und Forschungsstellen gesammelt. Längerfristig sollen die Daten auch nach ihrer Nutzungseignung bewertet werden können. Das NABODAT wie auch die kantonseigene Datensammlung werden vermehrt aufzeigen können, welche Fläche sich nun eher für Bauland eignet und welche das grösste Ertragspotenzial aufweist und damit als Ackerland erhalten werden soll. Damit erhalten Bodenfachleute ein Instrument, um Empfehlungen an Planer und Landwirte abgeben zu können.

### Bestmögliche Nutzung ausschöpfen

Boden ist nicht gleich Boden. Die vorhandenen Bodeninformationen sollen helfen, die bestmögliche Nutzung für jeden Standort zu finden. So kann das knappe Gut «Boden» zwischen den verschiedenen Nutzungsansprüchen optimal verteilt werden. Gemäss Bodenpolitik von Bund und Kantonen soll fruchtbarer, wenig belasteter Boden vorrangig der Nahrungsmittelproduktion dienen. Auch wenn dieses Stück Land mit einer Überbauung mehr Ertrag abwerfen würde. Zudem sollen beispielsweise Buntbrachen dort eingesät werden, wo höchste Biodiversität zu erwarten ist, und nicht auf jenen Flächen, die sowieso am wenigsten Erträge abwerfen. Die «bestmögliche Nutzung



Auch in Zukunft überwacht die KABO den Zustand unserer wertvollen Ressource.

ausschöpfen» heisst nicht, das Maximum aus dem Boden rauszuholen. Denn bei jeder Nutzung muss die Bodenfunktion für nachfolgende Generationen erhalten bleiben. Wir müssen mit dem knappen Boden, der uns noch zur Verfügung steht, haushälterisch und schonend umgehen. Um gesunde Kulturen und Böden sowie gesundes Grundwasser zu bewahren, sollten Düngemittel oder Pflanzenschutzmittel nur massvoll eingesetzt werden. Der Kanton steht beim Bodenschutz allen beratend zur Seite und hat auf seiner Website für diverse Nutzungsansprüche Informationen bereitgestellt.

Amt für Umwelt und Energie AFU  
9001 St.Gallen  
Telefon 058 229 30 88  
info.afu@sg.ch  
www.umwelt.sg.ch

### Nützliche Informationen des AFU

[www.umwelt.sg.ch](http://www.umwelt.sg.ch) > Themen > Boden > Publikationen

- «Für einen wirksamen Bodenschutz im Hochbau»
- «Freizeitveranstaltungen auf der grünen Wiese»
- «Bodenschutz bei Schiessanlagen»
- «Bodenschutz beim Bau von Golfanlagen»
- «Terrainveränderungen ausserhalb der Bauzonen»

### Publikationen des Bundes

[www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Dokumentation > Publikationen

- «Bodenschutz in der Landwirtschaft», 2013, UV-1313-D
- Magazin «umwelt», 4/2011, Bodenwelten