



Böden stehen weiterhin unter Druck

Mit dem Boden gilt es haushälterisch umzugehen, er ist flächenmässig sowie bezüglich seiner Fruchtbarkeit zu erhalten und zu schützen. Schädigungen können schwerwiegende Folgen haben: Nutzungen müssen eingeschränkt werden, und versauerte Waldböden führen zu instabilen Wäldern. Fortschritte konnten bei der Erfassung der belasteten Standorte sowie beim Verschieben von belastetem Bodenmaterial erzielt werden.

Fortschreitende Versauerung von Waldböden bekämpfen

Im Wald bewirken Luftschadstoffe wie Stickoxide, Ammoniak sowie die Streu von Nadelbäumen eine verstärkte Versauerung der Böden. Über die Hälfte der in den Jahren 1995 bis 1999 untersuchten Böden waren bis in 20 cm Tiefe stark versauert (Bodensäuregrad $\text{pH} \leq 4,3$), davon die Hälfte bis über 50 cm und verschiedene Böden sogar bis über 150 cm Bodentiefe. Im Vergleich dazu musste bis 2010 ein weiteres Fortschreiten der Bodenversauerung festgestellt werden, nahm doch der pH-Wert in der Bodentiefe 0–60 cm zwischen 2000 und 2010 bei drei Fünftel der rund 180 untersuchten Standorte noch weiter ab (vgl. Abb. 59). Die Versauerung von Waldböden hat zur Folge, dass

die Bäume nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen versorgt sind. Wälder werden dadurch auch anfälliger auf Windwurf (vgl. Kap. «Wald», S. 64). Die Basensättigung zeigt auf, in welchem Mass Nährstoffe für die Bäume zur Verfügung stehen (vgl. Randspalte). Liegt diese über 40%, so sind ausreichend Nährstoffe verfügbar. Auf über einem Viertel der untersuchten Standorte liegt die Basensättigung jedoch unter 40% (vgl. Abb. 64).

Mit der Umsetzung des Ressourcenprogramms zur Verminderung der Ammoniakemission aus der Landwirtschaft in den Jahren 2012 bis 2017 soll die Bodenversauerung in Zukunft gebremst verlaufen (vgl. Kap. «Luft», S. 44). In der Bodenüberwachung wird dies allerdings frühestens ab 2020 nachzuweisen sein. Da die Bodenversauerung aber bereits fortgeschritten ist, reichen diese – wenn auch äusserst wichtigen – Massnahmen an der Quelle nicht aus. Um weitere Massnahmen planen zu können, wird in einem ersten Schritt bis 2017 die bodenkundliche Karte der Wälder mit sauren Böden erstellt.

Boden haushälterisch nutzen

Der fortschreitende Verbrauch der nicht erneuerbaren und endlichen Ressource Boden ist problematisch. Um die vielfältigen Funktionen von Böden für Mensch und Natur langfristig zu erhalten, ist es vordringlich, natürlich gewachsene Böden zu schützen und geschädigte Böden zum Beispiel durch die Verwertung von Bodenaushub wiederherzustellen. Die kantonale Vollzugshilfe «Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen» legt die Grundsätze beim Bauen ausserhalb der Bauzonen und bei Nutzungsplanungen fest: Der Umgang mit Böden muss sparsam erfolgen, beim Bauen ist mit dem Boden sachgerecht umzugehen, und Bodenaushub ist zu verwerten. Erfolgt der bauliche Eingriff auf Fruchtfolgeflächen (vgl. Randspalte), so ist die Fläche andernorts zu kompensieren. Dies kann beispielsweise durch die Wiederherstellung von Böden geschehen, welche in früheren Jahren durch menschliche Tätigkeiten beeinträchtigt wurden. Die Kompensationspflicht gilt auch für Fruchtfolgeflächen, welche neu den Bauzonen zugeordnet werden sollen.

Abb. 59

Bodenversauerung: pH-Werte in Waldböden (2005–2009) und Veränderungen im Vergleich mit Messungen aus den Jahren 1995–1999

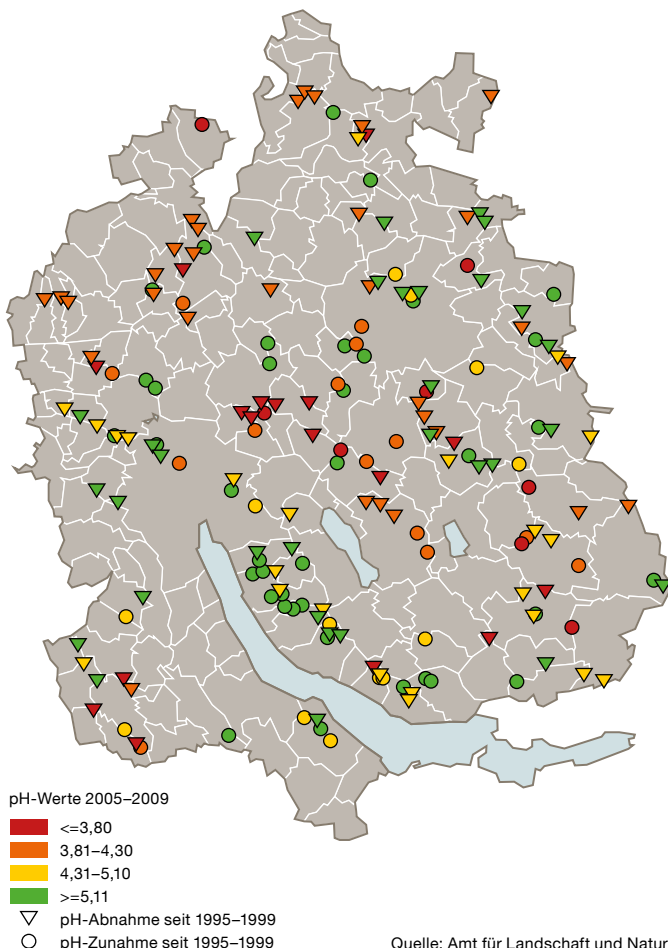
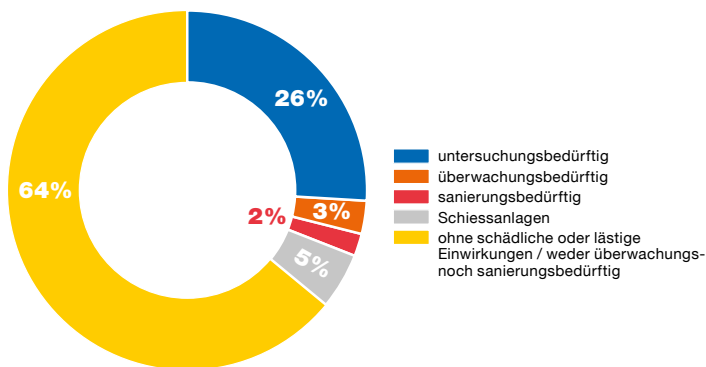


Abb. 60

Im «Kataster der belasteten Standorte» (KbS) eingetragene Standorte (2013)

Quelle: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Belastetes Bodenmaterial nur kontrolliert verschieben

Die Bautätigkeit im Kanton Zürich verursacht jährlich rund 2 Mio. m³ Bodenaushub. Mehr als die Hälfte des Aushubmaterials wird nicht vor Ort wiederverwertet, sondern verlässt die Baustellen. Rund ein Fünftel dieses Bodenaushubs ist mit Schadstoffen (z.B. Schwermetallen) belastet. Damit nicht andernorts bisher unbelastete Böden kontaminiert werden, muss die Verschiebung des belasteten Bodenaushubs kontrolliert erfolgen. Seit der Einführung einer Bewilligungspflicht für die Verschiebung von belastetem Bodenaushub im Jahr 2004 ist eine positive Entwicklung feststellbar. Das angestrebte Ziel «keine Neubelastungen bei 80% der Bodenverschiebungen» ist heute erreicht (vgl. Abb. 62).

«Belastete Standorte» immer besser im Griff

Belastete Standorte entstehen nicht nur bei Bautätigkeiten, sondern auch, wenn Abfälle unsachgemäss abgelagert werden, bei Unfällen schädliche Stoffe in die Umwelt gelangen oder Schadstoffe von Industrie- oder Gewerbebetrieben freigesetzt werden. Solche Belastungen des Untergrunds können insbesondere die Qualität des Grundwassers gefährden. Der grösste Teil der belasteten Standorte im Kanton Zürich ist in früheren Jahren entstanden; sie wurden in den letzten Jahren ermittelt und sind nun im «Kataster der belasteten Standorte» (KbS) erfasst. In diesem öffentlich zugänglichen Kataster, welcher laufend aktualisiert wird, sind derzeit rund 5700 Standorte aufgeführt. Diese entsprechen einer Fläche von rund 2700 ha oder 1,6% der Kantonsfläche. Nur ein kleiner Teil dieser Standorte birgt das Potenzial für schädliche oder lästige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Ob belastete Standorte sanierungs- oder überwachungsbedürftig sind, wird im Rahmen von Untersuchungen abgeklärt. Von den 400 bisher untersuchten Standorten gelten 3% als überwachungs- und 2% als sanierungsbedürftig (vgl. Abb. 60). Bis Ende 2017 soll für 800 weitere Flächen feststehen, ob sie saniert oder überwacht werden müssen. Belastete Standorte, welche sanierungspflichtig sind, entsprechen im rechtlichen Sinn einer «Altlast». Im Kanton Zürich wurden bisher 120 Altlasten saniert und so wiederum einer – wenn auch zum Teil eingeschränkten – Nutzung zugänglich gemacht.

Belasteten Bauaushub sinnvoll wiederverwerten

Jährlich fallen bei Bauvorhaben auf belasteten Standorten über 500 000 Tonnen belasteter Bauaushub und -abfälle an. Auch dieses belastete Material kann zum Teil wiederverwertet und so zurück in den Baustoffkreislauf geführt werden. Es kann zur Zementherstellung oder nach entsprechender Aufbereitung im Baustoffrecycling eingesetzt werden. Zurzeit werden rund 45% der belasteten Bauaushube und -abfälle wiederverwertet; der Rest wird deponiert. Das Potenzial für eine Wiederverwertung ist jedoch deutlich grösser.

Mensch und Umwelt vor schadstoffbelasteten Böden schützen

Schadstoffbelastungen finden sich jedoch nicht nur bei «belasteten Standorten» (siehe oben), sondern auch entlang von Verkehrswegen oder in Gärten. Sind Böden stark mit Schadstoffen belastet, müssen die Kantone die Gefährdung abklären und falls notwendig bestimmte Nutzungen einschränken oder gar verbieten. Im Kanton Zürich wurden bisher

Bodenschutz in der Landwirtschaft

Erosion und Bodenverdichtung belasten Böden auch im Kanton Zürich. Die Bundesvollzugshilfe «Bodenschutz in der Landwirtschaft» will hier gegensteuern. Auf der Basis von Risikokarten sollen Einzelparzellen beurteilt und – falls nötig – Massnahmen umgesetzt werden.

Sicherung von Fruchtfolgeflächen (FFF)

Der Sachplan Fruchtfolgeflächen des Bundes verpflichtet den Kanton Zürich, 44 400 ha ackerfähiges Kulturland zu sichern. Mit einem Bestand von 44 500 ha (kantonalen Richtplan, Stand 24.03.14) wird diese Vorgabe knapp erfüllt; Reserven sind keine vorhanden. Der bereits seit 1995 im kantonalen Richtplan verankerte, sorgsame Umgang mit den FFF muss deshalb konsequent umgesetzt werden. Unvermeidbare Verluste von FFF müssen durch Rückzonung von Baulandreserven oder Aufwertung beeinträchtigter Böden kompensiert werden. Davon ausgenommen sind Verluste von FFF durch landwirtschaftliche, zonenkonforme Bauten.

Basensättigung – ein wichtiger Indikator für die Bodenversauerung

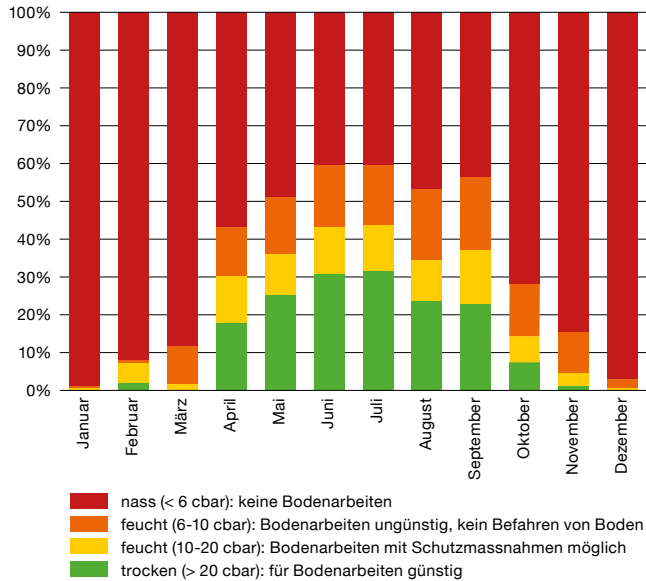
Die Basensättigung ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Ausmass der Bodenversauerung. Sie zeigt auf, welcher Anteil der Speicherplätze im Boden mit den Nährstoffen Calcium, Magnesium und Kalium belegt ist. Je geringer der pH-Wert ist, umso kleiner wird die Basensättigung und somit die Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen. Böden gesunder Wälder zeigen eine Basensättigung von über 40%. Bei einer Basensättigung unter 40% sind die wichtigsten Pflanzennährstoffe nur noch unzureichend verfügbar.

Grosse Cadmium- und Quecksilberaltlast saniert

Im Vorfeld eines Bauvorhabens wurde unvorhergesehen eine Cadmium- und Quecksilberaltlast angetroffen. Um die zonenkonforme Nutzung zu gewährleisten, musste sie dringend saniert werden. Es wurden knapp 10 000 Tonnen Bodenmaterial fachgerecht als Sonderabfall ausgehoben und entsorgt. Dabei fielen rund eine Vierteltonne Cadmium und fast 50 kg reines Quecksilber an. Dank der Sanierung bestehen für die Nutzung keinerlei Einschränkungen mehr, und die vorgesehene Wohnüberbauung kann auf einem unbelasteten Grundstück erstellt werden.

Abb. 61

Gemittelter Jahresverlauf der Bodenfeuchte «typischer» Zürcher Oberböden (2004–2013)



Schiessanlagen, Schwimmbäder, in der Stadt Zürich einige Schrebergärten sowie Einzelfälle mit teilweise sehr hohen Belastungen beurteilt und die vom Bund vorgegebenen Nutzungsvorgaben erlassen. So dürfen im Umfeld von Schiessanlagen kantonsweit rund 40 ha weder landwirtschaftlich bzw. gartenbaulich genutzt noch betreten werden. Auf weiteren 60 ha ist die Nutzung eingeschränkt. Aus Kapazitätsgründen werden gegenwärtig lediglich aktuelle Fälle bearbeitet; ein systematisches Erfassen stark belasteter Flächen hat bisher nicht stattgefunden.

Wiederherstellung von Böden sachgerecht durchführen

Im Zusammenhang mit baulichen Eingriffen, Kiesgruben oder Deponien sowie Terrainveränderungen müssen Böden in erheblichem Umfang wiederhergestellt werden. Dieser komplette oder teilweise Neuaufbau von Böden – so genannte Bodenrekultivierungen – genügte den Anforderungen des Bodenschutzes bis vor einigen Jahren nicht. Die Fruchtbarkeit rekultivierter Böden war meist schlechter, als sie ursprünglich gewesen war. Hauptursachen waren ungenügender Bodenaufbau, ungeeignetes Material sowie Verdichtungen.

Im Jahr 2003 wurden verbindliche Planungs- und Ausführungsvorgaben für Bodenrekultivierungen ausserhalb der Bauzonen eingeführt, wie zum Beispiel die Berücksichtigung der Bodenfeuchte bei der Beurteilung von zulässigen Bodenarbeiten oder bei der Wahl von Maschinen (vgl. Abb. 61). Mit diesen neuen Vorgaben ist es gelungen, den Anteil mangelhafter Bodenrekultivierungen von rund 50% im Jahr 2004 auf heute rund 10% zu senken.

Insbesondere verbesserte Informationen und der Einbezug von Fachleuten bei grösseren Vorhaben dürften dazu beigetragen haben, dass die Bodenrekultivierungen heute sachgerechter geplant und ausgeführt werden.

Weiterführende Informationen

- ▶ www.boden.zh.ch
- ▶ www.altlasten.zh.ch
- ▶ Massnahmenplan Bodenschutz, Amt für Landschaft und Natur (ALN, 2012)
- ▶ Ressource Boden und Sachplan Fruchtfolgeflächen, Umsetzung in den Gemeinden, Amt für Landschaft und Natur und Amt für Raumentwicklung (ALN & ARE, 2011)
- ▶ Richtlinien für Bodenrekultivierungen, ALN (2003)
- ▶ Merkblatt Bodenprojekte, ALN (2012)
- ▶ Merkblatt Terrainveränderungen in der Landwirtschaftszone, ALN
- ▶ Handbuch der belasteten Standorte – Nachschlagewerk für die Altlastenbearbeitung im Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL, 2012)
- ▶ Alte Lasten – neue Chancen, Das Altlastenprogramm des Kantons Zürich, AWEL (2008)
- ▶ Verwertungsregel für die Entsorgung von belasteten Bauabfällen, AWEL (2014)
- ▶ Mit Abfällen belasteter Standort: Was müssen Grundeigentümer und Bauherren wissen? AWEL (2009)

Umweltschutz konkret:



Quelle: Amt für Landschaft und Natur

Sinnvolle Verwertung von Flusssedimenten

Die Ansprüche an die heutige und künftige Nutzung des Gebiets des unteren Thurlaufs sind vielfältig: Natürliche Auenlandschaften, Hochwasserschutz, sanfter Erholungstourismus sowie hochwertige Landwirtschaftsflächen. Bei der Revitalisierung der Thurauen sind Flusssedimente ausgehoben und ein Teil davon auf die dahinterliegenden Landwirtschaftsböden gebracht worden. Dadurch konnte die landwirtschaftliche Nutzungseignung dieser ehemals ebenfalls durch das Wasser der Thur entstandenen Böden verbessert werden. Sachgerechte Planungen mit definierten Zielsetzungen und eine fachkompetente Ausführung sind jedoch Bedingung hierfür. Abgrabungen und Verwertungen von Sedimenten im Gebiet der ehemaligen Thurauen sind vergleichbar mit natürlichen Ab- und Auflandungen in Auengebieten. Die treibende Kraft «das Wasser» wurde ersetzt durch Bagger und LKW, zum Nutzen von Natur und Landwirtschaft.

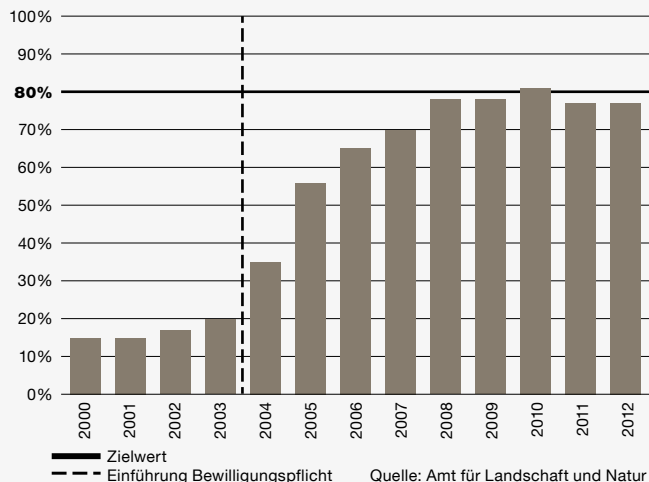
Umweltziele: Kanton Zürich auf Kurs?

1 Keine Neubelastungen von Böden bei 80% der Verschiebungen von belastetem Bodenmaterial



Abb. 62

Gelenkter Anteil an belastetem Bodenaushub (2000–2012)



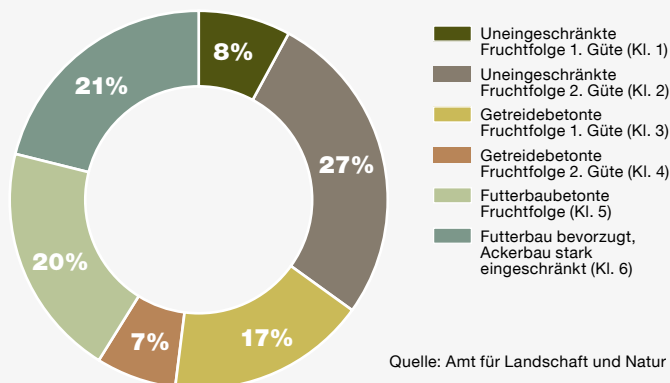
2 Der durch den Kanton Zürich zu sichernde Mindestumfang von 44 400 ha Fruchtfolgeflächen (FFF) ist in Menge und Qualität erreicht



Gemäss Kantonalem Richtplan 2014 (Stand 24.03.14) verfügt der Kanton Zürich über Fruchtfolgeflächen (FFF) im Umfang von 44 500 ha. Die landwirtschaftliche Nutzungseignung der Böden ist sehr unterschiedlich. Die Böden der Nutzungseignungsklassen 1–5 werden ganz, die Böden der Nutzungseignungsklasse 6 lediglich zur Hälfte an die FFF angerechnet, da letztere ackerbaulich eingeschränkt nutzbar sind.

Abb. 63

Landwirtschaftliche Nutzungseignung der Fruchtfolgeflächen (2014)



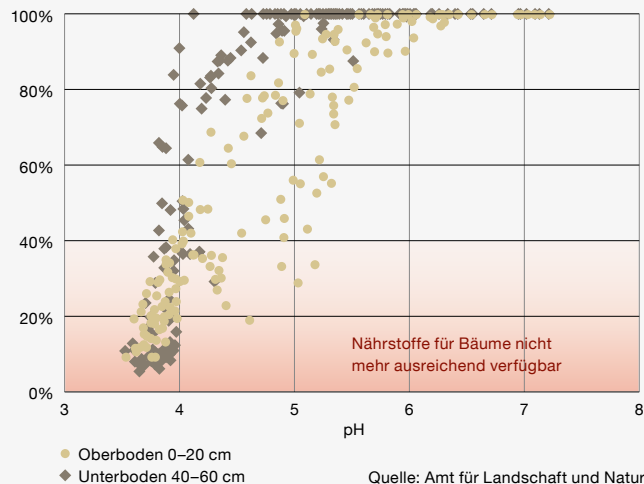
3 Keine Standorte mit einer Basensättigung unter 40%



Abb. 64

Basensättigung in Waldböden (Messperiode 2005–2009)

vgl. Randspalte Seite 57



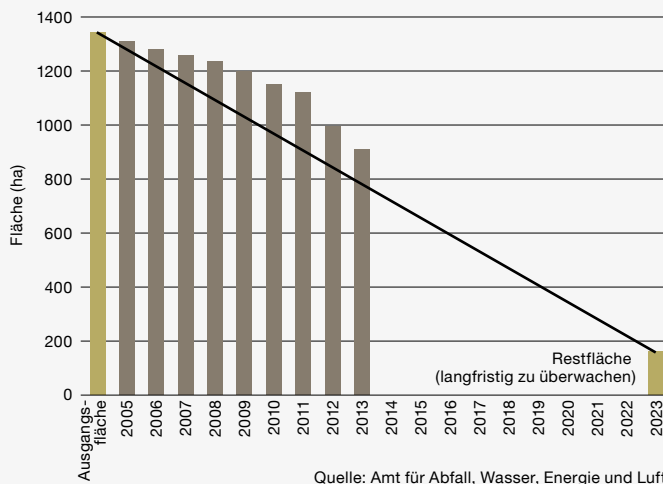
4 Bis 2023 sind alle belasteten Standorte untersucht und beurteilt und – wo nötig – die akut gefährlichen Altlasten saniert oder gesichert. Wo erforderlich, wird die Überwachung fortgesetzt



Abb. 65

Fläche der belasteten Standorte im Kanton Zürich (2005–2013)

Fläche (ha) mit altlastenrechtlichem Handlungsbedarf (untersuchungs-, überwachungs-, sanierungsbedürftig)



Handlungsbedarf

- ▶ Bodenbelastung durch Schadstoffe ist weiterhin teilweise zu hoch
- ▶ Die Bodenversauerung der Waldböden schreitet weiter fort
- ▶ Fruchtbare Böden gehen durch Bautätigkeiten verloren
- ▶ Die Grünraumbewirtschaftung bewirkt teilweise Verdichtung und Erosion von Böden
- ▶ Für viele im «Kataster der belasteten Standorte» (KbS) eingetragene Standorte ist noch unklar, ob sie sanierungs- oder überwachungsbedürftig sind
- ▶ Belastete Standorte stellen eine potenzielle Gefahr für Mensch und Umwelt (insbesondere das Grundwasser) dar

Massnahmen

- ▶ Bodenversauerung kartieren und durch Massnahmen an der Quelle bekämpfen
- ▶ Verbrauch von Fruchtfolgeflächen (FFF) kompensieren
- ▶ Zur Bekämpfung von Erosion und Verdichtung Grundlagen erarbeiten und Instrumente bereitstellen
- ▶ Belasteten Bodenaushub kontrolliert verschieben, um Neubelastungen zu verhindern
- ▶ Bodenrekultivierungen fachgerecht ausführen
- ▶ Sanierungsbedürftigkeit von im KbS eingetragenen Standorten abklären und wichtigste Standorte sanieren
- ▶ Neue Verwertungsregel «50% der belasteten Bauabfälle sind zu verwerten» umsetzen