



Der Zustand von Waldböden gibt zu Besorgnis Anlass

Die zur beprobende Fläche wird vermessen und markiert.

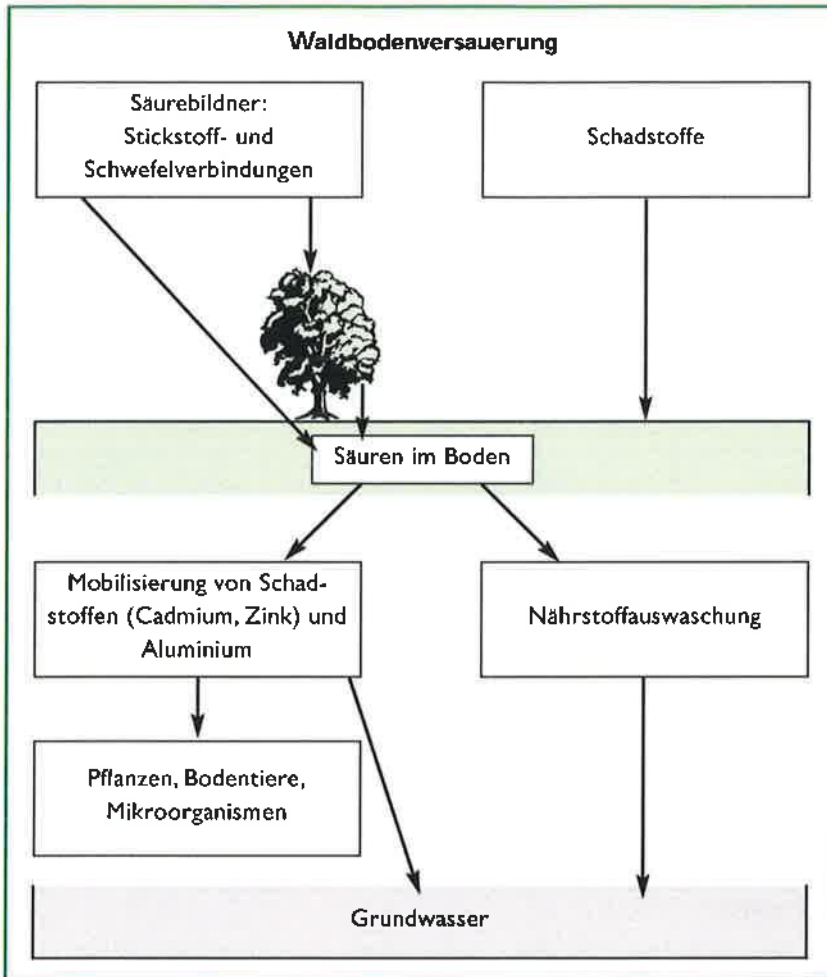
Rund ein Viertel der Böden im nördlichen Kantonsteil sind so stark versauert, dass Stoffe wie Zink und Aluminium in solchen Mengen verfügbar werden, dass Pflanzen und Bodenorganismen geschädigt werden können. Ohne Massnahmen wird die zunehmende Versauerung von Waldböden nicht zu stoppen sein. Eine Reduktion der Menge an Säurebildnern, die über die Luft und Niederschläge auf den Boden gelangen, ist deshalb dringend notwendig.

Waldböden stark versauert

Im Rahmen der langfristigen kantonalen Bodenbeobachtung wurde festgestellt, dass ein grosser Teil der Waldböden versauert ist. Um das Ausmass der Versauerung im Kanton St.Gallen abschätzen zu können, wird zurzeit zusammen mit der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Lawinen (WSL) eine Erhebung über den Zustand der Waldböden durchgeführt. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass im nördlichen Kantonsteil fast die Hälfte der Waldböden ein saures Milieu aufweisen. Davon ist wiederum die Hälfte so stark versauert, dass Schadstoffe in beträchtlichen Mengen aus dem Bodenkörper gelöst werden. Diese können einerseits das Grundwasser beeinträchtigen und andererseits Pflanzen und Bodenorganismen schädigen.

Versauerung löst Zink, Aluminium und Nährstoffe

Obwohl der Boden nicht übermässig mit Zink belastet ist, werden auf den versauerten Standorten Mengen an Zink gelöst, die bis zu fünfmal höher sind als der entsprechende Richtwert der Bodenschutzverordnung (VSBo). Der Richtwert gibt an, bis zu welchem Zinkgehalt die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig intakt ist. Zink ist für alle Lebewesen in geringen Konzentrationen ein lebenswichtiges Spurenelement. In grösseren Mengen ist es allerdings für Pflanzen und Mikroorganismen giftig. Bei Bäumen beispielsweise beeinträchtigt es die Fähigkeit zur Wasseraufnahme und verringert die Widerstandskraft gegen Schädlinge. Bei sehr sauren Böden wird das natürlich im Boden vorkommende Alumi-



nium gelöst. Aluminium ist ebenfalls für Bodenorganismen und Pflanzen toxisch. Das gelöste Zink und Aluminium greifen aber nicht nur die Gesundheit von Lebewesen an. Sie werden auch ins Grundwasser ausgewaschen und reichern sich dort an. Nebst Schadstoffen werden bei einem sauren Bodenmilieu auch Nährstoffe gelöst und ausgewaschen. Dies führt bei Pflanzen zu Mangelercheinungen. Sind die Wurzeln durch Schadstoffe bereits angegriffen, ist die Aufnahme von Nährelementen zusätzlich eingeschränkt. Im schlimmsten Fall sterben die Pflanzen ab.

Massnahmen sind nur an der Quelle möglich

Säuren entstehen im Boden unter anderem durch Einträge von Stickstoff- und Schwefelverbindungen, sogenannten Säurebildnern, die über die Luft und Niederschläge auf den Boden gelangen. Der Ausstoss von Schwefelverbindungen konnte in den letzten Jahren bereits verringert werden. Stickstoffverbindungen sind insbesondere in Abgasen von Motoren und Feuerungen vorhanden oder gelangen bei nicht fachgerechtem Düngen in die Luft. Um die fortschreitende Versauerung und damit einhergehende Schädigung von Pflanzen und Bodenorganismen zu vermindern, müssen die Säurebildner drastisch reduziert werden.

Saure Böden, die aufgrund der Auswaschungsprozesse mit Nährstoffen unterversorgt sind, sind darauf angewiesen, dass die hohen Nährelementkonzentrationen der Stammrinde in den Boden zurückfliessen. Das Nährstoffangebot im Waldboden kann an Ort und Stelle verbessert werden, wenn die abgeschälte Holzrinde innerhalb eines Schlages an Ort und Stelle belassen wird.



Dem Waldboden werden Proben entnommen.

Claudia Rüesch-Domenig, Querschnittsverantwortliche Bodenschutz, Sektion Planung und Konzepte, Abteilung Umweltressourcen (bis 31. März 1998)

Kantonale Bodenbeobachtung: Messungen wiederholt

Nach 1990 wurden 1995 zum zweiten Mal Messungen an den Standorten des kantonalen Bodenbeobachtungsnetzes durchgeführt. Eine übermässige Zu- oder Abnahme der Schwermetallgehalte im Boden gegenüber 1990 wurde nicht festgestellt. Allerdings ist die Ablagerung von Schwermetallen aus der Luft deutlich erkennbar.

Belastung im wesentlichen unverändert

Um Gefährdungen der Bodenfruchtbarkeit frühzeitig erkennen und nötige Massnahmen einleiten zu können, muss der Zustand des Bodens überwacht werden. In den Jahren 1989 bis 1991 wurde dazu im Kanton St.Gallen das Kantonale Bodenbeobachtungsnetz (KABO) aufgebaut und eine erste Beprobung durchgeführt.

25 Dauerbeobachtungsstandorte sind über den ganzen Kanton verteilt. Davon liegen 17 auf Wiesland und 8 im Wald. Sie widerspiegeln die grossräumige, überall vorhandene Belastung mit Schadstoffen. Die Untersuchungen der ersten Proberunde zeigten deutliche, vom Menschen verursachte Schwermetallbelastungen an allen 25 Standorten, selbst auf den abgelegensten Alpen. Im Jahr 1995 erfolgte eine Zweitbeprobung der Standorte. Die gemessenen Werte sind mit den Ergebnissen der ersten Beobachtung vergleichbar.

Lagen die Schwermetallgehalte bei der ersten Messung bereits im Bereich der Richtwerte, zeigten sich bei der zweiten Untersuchung ähnlich hohe Werte. Werden die Richtwerte überschritten, ist die Bodenfruchtbarkeit langfristig nicht mehr gewährleistet. Wo bei der ersten Beprobung nur eine schwache Belastung festgestellt wurde, bestätigte dies die zweite Beprobung. In etwa der Hälfte aller Fälle sind an demselben Standort je nach Schwermetall geringe Gehaltszunahmen und -abnahmen feststellbar. Tendenzen über Anreicherungen oder Verlagerungen von Schadstoffen lassen sich daraus nicht ableiten. Die Gehaltsunterschiede sind im wesentlichen auf Ungenau-

igkeiten bei der Probenahme und den Laboranalysen sowie auf die Inhomogenität des Bodens zurückzuführen.

Nebenprodukte der Verbrennung bleiben im Boden zurück

Neben anorganischen Schadstoffen wurde zum ersten Mal auch die Konzentration von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) an den KABO-Standorten gemessen. An zwei Standorten liegen die Gehalte über dem schweizerischen Mittel, eine Probe sogar über dem geplanten Richtwert (vgl. Abb. 1). PAK können bei Lebewesen Krebs verursachen oder Veränderungen im Erbgefüge auslösen (mutagene Wirkung). Die Schadstoffe entstehen bei der unvollständigen Verbrennung von organischen Stoffen. Für erhöhte PAK-Gehalte sind deshalb oft ein Brand, die lokale Verbrennung verschiedenster Objekte, der Verkehr oder das Ausbringen von Abfalldüngern aus Verbrennungsprozessen auf Landwirtschaftsflächen verantwortlich.

Ablagerungen von Schadstoffen aus der Luft deutlich erkennbar

An Standorten im Wald wurde die Streuauflage – die oberste Schicht des Bodens, bestehend aus noch unvollständig verrottetem Laub oder anderen Pflanzenteilen – mit den darunterliegenden obersten 20 cm des Bodens verglichen. Dabei sind erwartungsgemäss in der Streuauflage signifikant höhere Blei- und Cadmiumgehalte gemessen worden als im darunterliegenden Boden. Schadstoffpartikel aus der Luft und aus Niederschlägen gelangen entweder direkt auf die Bodenoberfläche, oder sie lagern sich am Laub an und fallen zusammen mit den Blättern auf den Boden, wo sie die Streuauflage



Einer der insgesamt 25 Dauerbeobachtungsstandorte.

bilden. In dieser humusreichen Schicht werden die Schwermetalle an Humuspartikel gebunden. Erst Abbau- und Auswaschvorgänge bringen die Schadstoffe in tiefere Bodenschichten.

Bodenbeobachtung ist eine langfristige Aufgabe

Die langfristige Beobachtung des Bodens an ausgewählten Standorten steht mit zwei Proberunden am Beginn einer Messreihe. Aussagen über die Veränderungen der Belastung und Beschaffenheit des Bodens durch den Menschen verursachte oder umweltbedingte Einflüsse können noch kaum gemacht werden. Erst weitere Messrunden im Abstand von jeweils fünf Jahren werden Aufschluss darüber geben können. Für die Früherkennung von Belastungen sind die Erhebungen äusserst wichtig. Mit rechtzeitig getroffenen Massnahmen kann eine übermässige Belastung und Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit des Bodens verhindert werden.

Claudia Rüesch-Domenig, Querschnittsverantwortliche Bodenschutz, Sektion Planung und Konzepte, Abteilung Umweltressourcen (bis 31. März 1998)

Abb. 1: Gehalt der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) an den Standorten des Beobachtungsnetzes

