

Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrates des Kantons Zürich

Sitzung vom 5. Juni 2013

622. Bodenkundliche Kartierung der Wälder mit sauren Böden

A. Ausgangslage

Fast ein Drittel der Zürcher Kantonsfläche oder rund 50 000 ha sind mit Wald bestockt. Davon sind mutmasslich rund 13 000 ha von der starken Versauerung betroffen. Schätzungen aus der Kantonalen Bodenüberwachung ergeben, dass über die Hälfte der Waldböden bis mindestens 20 cm Bodentiefe stark versauert (pH-Werte <4,3) ist. Häufig ist der gesamte Hauptwurzelraum (0–60 cm) von dieser Versauerung betroffen, in verschiedenen Gebieten des Kantons gar der gesamte Wurzelraum (>180 cm). Dabei sind pH-Werte unterhalb von 3,8 in den obersten 100 cm Boden nicht selten. Auf sehr stark versauerten Standorten wurde zudem festgestellt, dass die pH-Werte innerhalb von fünf Jahren weiter sanken.

Die Versauerung der Waldböden und die damit verbundene Freisetzung von Aluminium schaden Bodenlebewesen wie Mikroorganismen oder Regenwürmer und den Wurzeln der Pflanzen erheblich. Zudem können in solchen Böden deutlich weniger Nährstoffe gespeichert und weniger Schadstoffe zurückgehalten werden. Diese Böden verarmen und ihre Fruchtbarkeit nimmt ab. Durch das geschwächte Wurzelwerk sind die Bäume anfälliger auf Windwurf. Die verminderte biologische Aktivität im Boden wirkt sich negativ auf die Bodenstruktur aus, die Gefügestabilität nimmt ab. Eine weit fortgeschrittene Versauerung mobilisiert zudem Schadstoffe wie Cadmium oder Nickel, die so in erhöhter Menge ins Grundwasser gelangen. Dies gefährdet das heute sauberste Grundwasser, das im Bereich von Wäldern gefasst wird und einen wesentlichen Anteil unserer Trinkwasserversorgung bildet.

Der heutige Säureeintrag aus der Atmosphäre beschleunigt die Versauerung der Waldböden gebietsweise erheblich. Ursachen sind vor allem Ammoniak-Emissionen aus der Landwirtschaft und Stickoxid-Emissionen aus dem Verkehr. Die Bodenversauerung wird zudem durch grosse Niederschläge, kalkarmes oder durchlässiges grobkörniges Ausgangsgestein, ebenes Gelände, fortgeschrittene Bodenentwicklung (z. B. auf Rissmoräne) und geringe biologische Bodenaktivität begünstigt.

B. Strategie zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Waldböden

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit und Fruchtbarkeit der Waldböden muss die Versauerung bekämpft werden. Zentral dabei ist die Verminderung des Eintrags von Säurequellen in den Boden (Quellenstopp). Das bereits angelaufene Ressourcenprogramm Ammoniak (KR-Nr. 4811a/2012) sieht vor, bis 2016 die Ammoniak-Emissionen der Landwirtschaft um 80% zu senken. Auf stark versauerten Standorten wird dem Problem in erster Linie mit waldbaulichen Massnahmen wie dem Anpflanzen von Baumarten mit leicht abbaubarer Streu entgegengetreten. Daneben ist vorgesehen, in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt und der eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft versuchsweise Revitalisierungsmassnahmen wie Kalkung zu testen. Derzeit sind solche Massnahmen in der Schweiz nicht zugelassen, in anderen Ländern wie Deutschland werden sie in Wäldern auf sauren Böden zum Teil grossflächig angewendet.

Um geeignete Massnahmen am richtigen Ort gezielt anwenden zu können, sind jedoch gute Kenntnisse der Bodeneigenschaften wichtig. Eine systematische flächendeckende Erfassung von Aufbau und Chemismus der Waldböden fehlt bislang. Gemäss Art. 33 des Umweltschutzgesetzes (SR 814.01) haben die Kantone Massnahmen zu ergreifen, wenn die Bodenfruchtbarkeit in bestimmten Gebieten langfristig nicht mehr gewährleistet ist. Dazu ist die Bodenqualität vorerst zu erfassen. So ist es auch nach § 25 Abs. 2 lit. b des Kantonalen Waldgesetzes (LS 921.1) Aufgabe der zuständigen Direktion, den Zustand des Waldes zu erfassen. Bereits 1988 bewilligte der Kantonsrat einen Kredit von rund 7 Mio. Franken mit dem Ziel, die Zürcher Landwirtschafts- und Waldböden im Massstab 1 : 5000 zu kartieren (Vorlage 2865). Er anerkannte damals die Bedeutung einer solchen Kartierung für die land- und forstwirtschaftlichen Beratungsdienste sowie Bereiche des Umwelt- und Gewässerschutzes. Die Waldbodenkarte sollte u.a. Informationen über eine standortgerechte Baumartenwahl, die Produktionsfähigkeit der Böden sowie über bodenpflegliche und bodenerhaltende Massnahmen liefern. Aus Kostengründen musste 1994 auf die Waldbodenkartierung verzichtet werden (Vorlage 3386). Diese Lücke soll nun mit einer Kartierung der am stärksten versauerten Waldböden teilweise geschlossen werden.

C. Inhalt und Nutzen der Waldbodenkarte

Bodenkarten geben neben dem Bodentyp (Klassifikation des Bodens) flächenbezogen u. a. Auskunft über Bodeneigenschaften und -funktionen:

- pflanzennutzbare Gründigkeit: entspricht dem durchwurzelbaren Bodenvolumen, Mass für das Wasser- und Nährstoffspeichervermögen

- Wasser- und Lufthaushalt: Durchlässigkeit von Böden für Sickerwasser, Durchlüftung des Bodens (Sauerstoffversorgung der Baumwurzeln), Verhalten von Grund- und Stauwasser
- Bodengerüst und -gefüge: Körnung der Feinerde, Qualität und Verteilung der organischen Substanz, Anteil der Steine, Gefügetyp und -ausprägung
- Chemismus und Mineralogie: Kalkgehalt und Säuregrad (pH-Wert), Speicher- und Rückhaltevermögen für Nähr- und Schadstoffe

Von der naturwissenschaftlichen Bodenkarte mit den direkt ersichtlichen geografisch dargestellten Bodeneigenschaften lassen sich weitere Karten für die forstwirtschaftliche Praxis, den Boden-, den Gewässer- und den Naturschutz, die Raumplanung sowie weitere Anwendungsgebiete ableiten:

- Bodenversauerung und deren Bekämpfung: Lage der stark versauerten Böden, Empfindlichkeit der Böden hinsichtlich Säureeintrag bzw. Säure- und Basenpuffervermögen, Optimierung der Methoden zur Bekämpfung der Bodenversauerung, Erhaltung von Bodenlebewesen wie Regenwürmer, Prüfung bzw. Planung ausserordentlicher Massnahmen wie Kalkung der Waldböden oder Holzascheausbringung
- Waldpflege, -nutzung und -planung: Baumartenwahl, Verdichtungs- und Erosionsanfälligkeit von Böden bei der Bewirtschaftung (Befahrbarkeit mit Maschinen), Waldfunktionenplanung, Planung von Meliorationen und Waldstrassen
- Verhalten von Nähr- und Schadstoffen im Boden und Gefährdungsabschätzung: Speicherung, Rückhaltevermögen, Mobilität und Ausstrag; Abschätzung der Gefährdung von Schutzgütern wie Grund- bzw. Trinkwasser durch Schadstoffmobilisierung und -verlagerung bzw. -auswaschung (Schwermetallauswaschung)
- Modellieren und Vorhersagen von Naturgefahren: Lage gefährdeter Böden; Wasserrückhaltung von Böden z. B. im Zusammenhang mit Hochwasser, Verformbarkeit und Fliessverhalten von nassen Böden, Modellierung und Prävention der Erosionsgefahr und des erosionsbedingten Bodenverlustes, Risikoabschätzung von Murgängen

D. Erstellen der Bodenkarte

Das heutige Projekt sieht vor, diejenigen Waldböden, die mutmasslich der Versauerung am stärksten ausgesetzt sind (rund 6000 ha), im Massstab 1:5000 zu kartieren. Methodisch soll grundsätzlich gleich vorgegangen werden wie bei der landwirtschaftlichen Bodenkarte bzw. wie bei den gegenwärtigen Bodenkartierungen der Kantone Luzern und Solothurn. Die Kartierung erfolgt anhand von repräsentativen Boden-

profilen und -bohrungen, Abgrenzungsarbeiten im Wald, Labortests sowie geeigneten Näherungsmethoden (Modellierung). Das Verfahren wurde 2011 und 2012 mit positivem Ergebnis auf seine Machbarkeit hin geprüft.

Insgesamt wird mit einem Arbeitsumfang von rund zwölf Mannjahren in einem Zeitraum von fünf Jahren gerechnet. Projektleitung, Kartierung, Laborarbeiten und Qualitätssicherung sollen von verschiedenen externen Unternehmen wahrgenommen werden. Ausschreibung und Vergabe erfolgen nach Submissionsverordnung und werden in Lose gegliedert.

E. Kosten

Es wird mit folgenden Kosten gerechnet:

Position	Flächen 6000 ha	Kosten-Ansatz in Franken	Gesamtkosten in Franken
<i>Feldaufnahmen</i>			
Kartierung	6 000 ha	250	1 500 000
Bodenprofile	300 Stk.	1 150	345 000
Zusatzbohrungen	4 800 Stk.	50	240 000
Summe Feldaufnahmen			2 085 000
<i>Analytikskosten</i>			
Analytik Profile (stark sauer)	100 Stk.	1 350	135 000
Analytik Profile (übrige)	200 Stk.	700	140 000
Zusatzbohrungen (Proben)	2 000 Stk.	70	140 000
Summe Kosten Analytik			415 000
Information und Wissenstransfer			30 000
Reserve			270 000
Summe			2 800 000

Wegen der Einarbeitung des Projektteams werden im ersten Jahr der Kartierung nur zwei Lose vergeben, danach während dreier Jahre fünf Lose und im Abschlussjahr drei Lose. Die zeitliche Staffelung der Lose schlägt sich wie folgt auf die Kosten nieder:

	Jahr	Lose (Anzahl)	Fläche Hektar	Kosten in Franken
	1 (2013)	2	600	250 000
	2 (2014)	5	1 500	625 000
	3 (2015)	5	1 500	625 000
	4 (2016)	5	1 500	625 000
	5 (2017)	3	900	375 000
Information/Wissenstransfer				30 000
Reserve				270 000
Gesamt		20	6 000	2 800 000

Die Kosten von Fr. 2 800 000 werden dem Buchungskreis 8850, Fachstelle Bodenschutz, Konto 3130080250, Dienstleistungen für Leistungsvollzug, PSP Nr. 88Y-500-13-001, belastet. Im Globalbudget 2013 sind Fr. 275 000 sowie in den Planjahren 2014–2016 des KEF 2013–2016 Fr. 1 050 000, insgesamt Fr. 1 325 000 für die Planjahre 2013–2016 in der Leistungsgruppe Nr. 8800, Amt für Landschaft und Natur, eingestellt. Es fehlen somit im KEF 2013–2016 Fr. 1 475 000.

Für den KEF 2014–2017 sind insgesamt Fr. 2 525 000 gemäss den zu erwartenden Kosten wie folgt einzustellen:

	in Franken
Planjahr 2014:	700 000
Planjahr 2015:	700 000
Planjahr 2016:	700 000
Planjahr 2017:	425 000

Die Erstellung einer Bodenkarte der von starker Versauerung betroffenen Gebiete im Wald ist eine unabdingbare Grundlage für die Umsetzung von standortbezogenen Massnahmen gegen die Versauerung und ist unverzüglich an die Hand zu nehmen.

Auf Antrag der Baudirektion

beschliesst der Regierungsrat:

I. Für die bodenkundliche Kartierung der Wälder mit stark sauren Böden wird eine neue Ausgabe von Fr. 2 800 000 zulasten der Erfolgsrechnung der Leistungsgruppe Nr. 8800, Amt für Landschaft und Natur, bewilligt.

II. Dieser Betrag wird nach Massgabe des Zürcher Baukostenindex gemäss folgender Formel der Teuerung angepasst:

Bewilligte Ausgabe \times Zielindex \div Startindex (Stand 1. Januar 2013)

III. Mitteilung an die Finanzdirektion und die Baudirektion.



Vor dem Regierungsrat
Der Staatsschreiber:

Husi