

DER MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT
DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft - Postfach 300652 - 4000 Düsseldorf 30

An den
Präsidenten des Landtags
Nordrhein-Westfalen
Haus des Landtags

4000 Düsseldorf

Postanschrift:

Schwannstraße 3, 4000 Düsseldorf 30

Telefon (0211) 45 66 - 0

Durchwahl (0211) 45 66 -

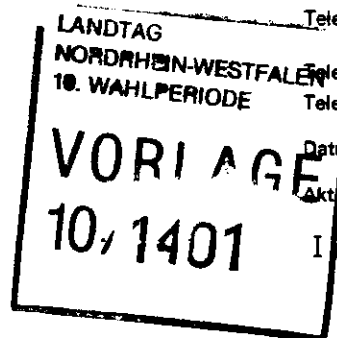
Telefax 858 4965 umwd

Telefax (0211) 45 66 - 388

Datum 2. Dezember 1987

Aktenzeichen (bei Antwort bitte angeben)

I / A 1 37-92-00.02



Betr.: Depositionsmessungen in Waldökosystemen

Bezug: Sitzung des Ausschusses für Landwirtschaft, Forsten
und Naturschutz am 12.11.1987

Sehr geehrter Herr Präsident !

Anlässlich der o.a. Sitzung hat der Ausschuß um einen Bericht
über "Depositionsmessungen in Waldökosystemen" der Landesanstalt
für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW gebeten.
Beigefügt übersende ich daher 100 Ausfertigungen eines diesbe-
züglichen Zwischenberichtes mit der Bitte um Weiterleitung an die
Mitglieder des Ausschusses.

Mit freundlichen Grüßen

(Klaus Matthiesen)

MMV 10 / 1401

Der Minister für Umwelt,
Raumordnung und Landwirtschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen

Düsseldorf, im November 1987

Untersuchungsergebnisse
zur Depositionsbelastung von 4 regionalen Forschungsstandorten

Einleitung

Im Rahmen eines langfristig angelegten Untersuchungsprogramms werden bei der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW (LÖLF) seit 1981 an ausgewählten Waldstandorten Messungen vorgenommen mit dem Ziel, den Eintrag von Luftverunreinigungen und deren Auswirkungen auf den Stoffhaushalt der Waldökosysteme zu quantifizieren.

Anhand folgender Forschungsstandorte, an denen jeweils ein Fichtenbestand untersucht wurde, soll aufgezeigt werden, welchen stofflichen Einwirkungen sie hinsichtlich der Deposition und des chemischen Bodenzustandes unterliegen:

<u>Standort</u>	<u>Meereshöhe (m)</u>	<u>Baumart</u>	<u>Alter (Jahre)</u>
Kleve/Niederrh.	53	Fichte/Douglasie	35
Lammersdorf/Eifel	540	Fichte	58
Velmerstot/Egge	430	Fichte	28
Elberndorf/Rot- haargebirge	675	Fichte	63

Aus jeweils 5 Profilgruben je Fläche wurden Bodenproben entnommen.

Nadelanalysen entstammen von 3 Bäumen je Fläche.

An jeder Station wurden mit Standardregennessern aus Kunststoff Depositionsmessungen im Waldbestand und auf einer benachbarten Freifläche vorgenommen. Die Analyse des Regenwassers erfolgt in Monats- bzw. Quartalsmischproben auf die quantitativ wichtigen Ionen.

MMV 10 / 1401

Ergebnisse und Diskussion

1. Böden

Im Fichten/Douglasien-Mischbestand bei Kleve, dessen Boden aus Sandlöß vor 35 Jahren bearbeitet und gekalkt worden war, folgt unter dem relativ stark versauerten Horizont 0 - 5 cm (Basensättigung ca. 5 %) in der Tiefe von 5 - 20 cm ein Horizont relativ hoher Basensättigung. Darunter schließen sich wieder Schichten geringerer Basensättigung an, die mit ca. 10 % aber nicht als extrem niedrig einzustufen ist. Ebenso bestätigen die relativ hohen Kalzium- und Magnesiumvorräte des Mineralbodens das Bild einer mäßigen Bodenversauerung. Die pH-Werte liegen bei 3,26 im Oberboden und 4,34 im Unterboden.

Bemerkenswert erscheinen weiterhin die geringen Gehalte verfügbaren Phosphats. Die chemische Humusanalyse zeigt bei einem günstigen C/N-Verhältnis von 24 ein extremes C/P-Verhältnis von 560.

Der Boden der Versuchsfläche Lammersdorf aus Phyllit muß als extrem versauert eingestuft werden. Die pH-Werte liegen zwischen 2,80 im Humus und 4,26 im Unterboden. Die Basensättigung liegt im gesamten Profil unter 5 %. Auffallend sind die hohen Humusgehalte bis tief in den Mineralboden, mit denen auch hohe Stickstoff-Vorräte einhergehen.

Der Rohhumus auf dieser Fläche trägt die größten Nährstoffvorräte von allen Untersuchungsstandorten. Jedoch sind sie wegen der vorliegenden Zersetzungshemmung nicht verfügbar.

Der Mineralboden aus Flammenmergel der Unterkreide unter dem Fichtenbestand am Velmerstot muß als extrem versauert angesehen werden. Die pH-Werte liegen zwischen 2,82 im Oberboden und 4,00 im Unterboden. Im Oberboden sind austauschbares Kalium und Magnesium nur noch in Spuren nachweisbar.

Die Vorräte der wichtigsten Nährstoffkationen Kalium, Kalzium und Magnesium finden sich zum größten Teil im Auflagehumus in organischer Bindung und sind somit nicht verfügbar, während der Mineralboden als Folge der starken Versauerung extrem verarmt ist.

Extreme Bodenversauerung weist auch der aus devonischem Tonschiefer gebildete Standort Elberndorf auf. Die ph-Werte liegen zwischen 2,75 im Auflagehumus und 3,88 im Unterboden; die Basensättigung ist gering. Bei den Nährstoffvorräten ragt das Magnesium als Mangel-element heraus. Die Kalzium- und Magnesiumvorräte im Wurzelraum sind noch geringer als auf den Flächen Lammersdorf und Velmerstot. Die Humusform ist zwar z.Zt. noch Moder; aber es deutet sich ein Wandel zur schlechteren Humusform Rohhumus an.

2. Ergebnisse der Nadelanalysen (Ernährungssituation der Bäume): *)

Einheitlich ist für alle Flächen eine optimale Stickstoffernährung. Hinsichtlich Phosphor sind die Verhältnisse für Fichte ausreichend bis optimal. Auf der Fläche Kleve ist die Versorgung bei den Fichten jedoch angespannt und die Douglasien geraten dort schon in den Mangelbereich. Aufgrund der geringen Phosphorgehalte des Bodens ist dieser Befund nicht überraschend.

Mit einer Ausnahme liegen die Kaliumwerte über dem Grenzwert für schwache Versorgung. Die Nadelspiegelwerte für Kalzium, Magnesium, Zink und Mangan zeigen für die Fläche Lammersdorf stärkeren Mangel an, ein Zustand der auf akute Säurebelastung schließen läßt. Hinsichtlich Magnesium liegen alle Flächen deutlich im Mangelbereich. Die Zinkwerte zeigen nur vereinzelt schwache Versorgung an. Bei Mangan ist kein Mangel festzustellen.

*) Von der Fläche Velmerstot liegen Nadeluntersuchungen z.Zt. nicht vor.

3. Depositionsmessungen

Die Jahresdeposition bezieht sich am Velmerstot auf den Zeitraum Mai 1986 bis April 1987; bei den übrigen Flächen wurden die Messungen von November 1985 bis Oktober 1986 ausgewertet.

Auf allen 4 Flächen war der Jahresniederschlag dem langjährigen Mittel der Niederschlagshöhen weitgehend angeglichen. Der Jahresdepositionsmessung liegen somit standortstypische Niederschlagsverhältnisse zugrunde.

Die Stoffeinträge variieren in relativ engen Grenzen mit der Niederschlagsdeposition. Lediglich die niedrige Protonen-Deposition an der Fläche Kleve (0,08 kg je Hektar und Jahr) und die vergleichsweise hohe Gesamt-Stickstoffdeposition am Velmerstot (fast 26 kg je Hektar und Jahr) ist auffällig.

Der in der Kronentraufe direkt gemessene Bestandesniederschlag wird neben der Niederschlagsdeposition noch durch die Interzeptionsdeposition (Filterung) und von der Pflanzenauswaschung gespeist. Dadurch reichern sich die Stoff-Frachten bei der Kronenpassage deutlich an.

Ein Vergleich der Kronentraufe mit der Gesamtdeposition ergibt, daß Natrium, Chlor, Schwefel und Stickstoff nur sehr gering ausgewaschen werden. Beim Stickstoff fällt der hohe Betrag der Ammoniumdeposition bei Kleve auf, der mit 34 kg je Hektar und Jahr ausgewiesen ist.

Die gegenüber der Kronentraufe geringere Gesamtdeposition beim Kalium, Kalzium und Magnesium zeigt den Betrag der Pflanzenauswaschung für diese Elemente.

Etwa 90 % der Kalium-Fracht im Bestandesniederschlag gehen auf Pflanzenauswaschung vor allem während der Zeit des Triebwachstums zurück. Die Kalzium- und Magnesiumauswaschung unterliegt demgegenüber mehr den äußeren Umwelteinflüssen.

Umso bemerkswerter sind im Bestandsvergleich die geringen Auswaschungsraten im Fichten/Douglasien-Mischbestand bei Kleve auf der einen Seite und die hohen Kalzium- und Magnesiumwerte für die Fichtenaltbestände Lammersdorf und Elberndorf auf der anderen Seite. Mit der Auswaschungsrate dieser Kationen geht gleichsinnig eine bestandesspezifische Säuredeposition einher, die auf den Flächen Lammersdorf und Elberndorf mit 2,5 bzw. 3,8 kmol je Hektar und Jahr etwa der doppelten Säurelast des Bestandes in Kleve (1,82 kmol je Hektar und Jahr) entspricht, jedoch dort durch den Neutralisierungseffekt von 14 kg gasförmig deponiertem Ammoniak auf 0,4 kmol je Hektar und Jahr gemindert wird. Ammonium kann jedoch ähnlich wie Wasserstoffionen die Auswaschung von Kalzium, Magnesium und Mangan sowie von Kalium bewirken.

Die Gesamt-Säurebelastung ist in allen Beständen so beträchtlich, daß hohe Auswaschungsverluste aus Boden und Bestand zu befürchten sind. In Verbindung mit den niedrigen Basenvorräten im Boden sind Erschöpfungszustände der Böden vorgezeichnet.