SABINE RIEWENHERM UND HELMUT LIETH (HRSG.) 1991: VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT FÜR ÖKOLOGIE (OSNABRÜCK 1989) BAND XIX/III [POSTER]: 219-222

IST DER STAMMFUSSBEREICH VON ALTBUCHEN NACH WEGFALL DES STAMMABLAUFWASSERS WIEDER FÜR EINE NATURVERJÜNGUNG GEEIGNET?

Martina Hücker, Henning Kahle und Siegmar-Walter Breckle

ABSTRACT

The soil situation in the infiltration zone of stemflow water of old beech trees proved to be adverse to the development of beech seedlings. The questions was if soil conditions of the trunk base area improve after cessation of stemflow, i.e. after cutting of the stems.
Therefore, growth and mineral nutrition of beech seedlings was compared in pot experiments with soil substrate taken from basal areas of stems and stumps and from the normal stand. Seedlings grown in the soil from the stump showed significantly higher biomass production, better development of roots and shoots and higher concentrations of Ca, Mg and Mn than seedlings from the trunk base soil. In spite of this certain a melioration of the stump base soil for natural reproduction of beech no reversal of soil acidification is indicated.

keywords: *aluminum, beech seedlings, calcium, Fagus sylvatica, infiltration zone, iron, magnesium, manganese, mineral nutrition, potassium, soil acidification, sowing experiment, stemflow, stump, trunk base*

1. EINLEITUNG

Aufgrund hohen Eintrags mit dem Stammablaufwasser ist der Stammfußbereich von Altbuchen durch eine stark versauerte und mit Schadstoffen angereicherte Bodenzone gekennzeichnet (JOCHHEIM 1985, KOENIES 1982). Hier findet eine natürliche Verjüngung der Buche meist nicht mehr statt (HÜTTERMANN und GEHRMANN 1982).

Die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung war, wie sich der stammnahe Bodenbereich nach Fällung des Baumes, d.h. nach Wegfall des Streßfaktors "Stammablaufwasser", bodenchemisch und bezüglich des Wachstums und Mineralstoffhaushalts von Buchenkeimlingen verändert bzw. regeneriert.

2. MATERIAL UND METHODEN

In einem 120-jährigen Altbuchenbestand (schwach podsolige Braunerde) am regionalen Forschungsstandort des Landes NRW bei Glindfeld (Rothaargebirge) wurde Bodensubstrat an den drei Mikrostandorten "Stammfußzone", "Bestandesmitte" und "Buchenstumpf" (Fällung vor ca. 10 Jahren) entnommen. Gewählt wurde oberer Mineralboden (A_h: 0-8 cm) als Hauptdurchwurzelungshorizont für Buchenkeimlinge. In diese Bodensubstrate wurden in einer Topfversuchsreihe stratifizierte Bucheckern (Radikulalänge: 1-2 cm) gepflanzt und das Keimlingswachstum über 100 Tage auf einer Innenhofterrasse der Universität Bielefeld verfolgt. Ende August wurden die Pflanzen geerntet und Biomasse, Sproß- und Wurzellängen sowie die K-, Ca-, Mg-, Mn- Fe- und Al-Gehalte mittels Atomabsorptionsspektrometrie bestimmt.

3. Ergebnisse

Die Auszählung definierter Entwicklungsstadien der Keimlinge an verschiedenen Stichtagen ergab, daß die Keim- und Primärblattentwicklung in der Bestandesmitte am schnellsten verlief und demgegenüber am Baumstumpf und am Stammfuß in etwa gleichem Maße verzögert war. Die Sekundärblattbildung der Keimlinge erfolgte auf dem Boden vom Stammfuß später als auf dem Bodensubstrat vom Stumpf.
Die Hauptwurzellängen der Keimlinge nahmen in der Reihenfolge Bestandesmitte > Baumstumpf > Stammfuß signifikant ab. Die Trockensubstanz-Produktion der Keimlinge war am Stammfuß am geringsten und am Baumstumpf am höchsten.
Die Sekundärblattfläche der Keimlinge war am Stammfuß um 15 % geringer, am Baumstumpf hingegen um 10 % höher als bei den Pflanzen der Bestandesmitte (HÜCKER 1990).
Die NH_4-Acetat-extrahierbaren Elementgehalte im Boden der drei Mikrostandorte sind in Abb. 1 wiedergegeben. Es fällt auf, daß die Ca- und Al-Gehalte im Substrat vom Stammfuß deutlich niedriger, die Mg- und Fe-Gehalte dagegen erheblich höher liegen als im Substrat vom Baumstumpf bzw. aus der Bestandesmitte (Abb. 1). Die hohen Fe-Gehalte bei gleichzeitig geringeren Al-Gehalten am Stammfuß deuten darauf hin, daß der Boden sich wahrscheinlich im Übergang zum Fe-Pufferbereich befindet. Bezüglich der Elementversorgung mit K und Mn unterscheiden sich die drei Mikrostandorte kaum (Abb. 1).

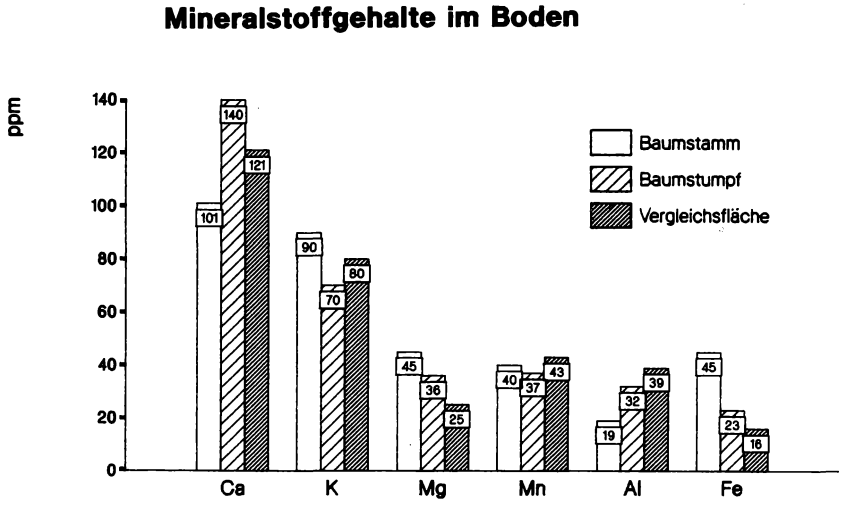

Abb. 1: NH_4-Acetat-extrahierbare Kationengehalte (ppm) im oberen Mineralboden vom Stammfuß, Baumstumpf und von der Vergleichsfläche der Bestandesmitte.

In Abb. 2 und 3 sind die Gehalte der 6 Bioelemente in den Buchenkeimlingen vom Stammfuß und Baumstumpf in Prozent derjenigen aus der Bestandesmitte wiedergegeben. Abb. 2 verdeutlicht, daß die Wurzel-Gehalte von Mg, Mn, Fe und Al am Stammfuß deutlich am niedrigsten liegen und diejenigen der Keimlinge vom Baumstumpf ein mittleres Niveau aufweisen. Die geringen Al-Gehalte der Wurzeln deuten angesichts des sehr niedrigen pH ($CaCl_2$)-Wert von 3,2 im Stammfußboden auf erhöhte Auswaschung dieses Elements hin. K und Ca zeigen auf Wurzelebene keine absicherbaren Unterschiede zwischen den drei Mikrostandorten.
In den Primärblättern der Keimlinge lagen die Ca- und Mn-Gehalte am Stammfuß signifikant niedriger als am Baumstumpf und in der Bestandesmitte, die Mg-Gehalte dagegen waren am Stammfuß und am Baumstumpf (hier signifikant) erheblich höher als in der Bestandesmitte (Abb. 3; HÜCKER 1990).

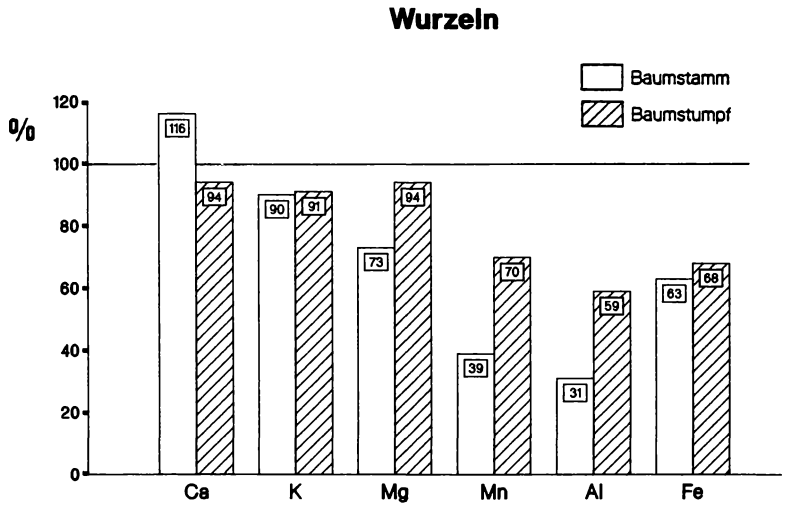

Abb. 2: Elementgehalte der Wurzeln der Buchenkeimlinge vom Stammfuß und Baumstumpf in % der Gehalte in der Bestandesmitte (= 100 %).

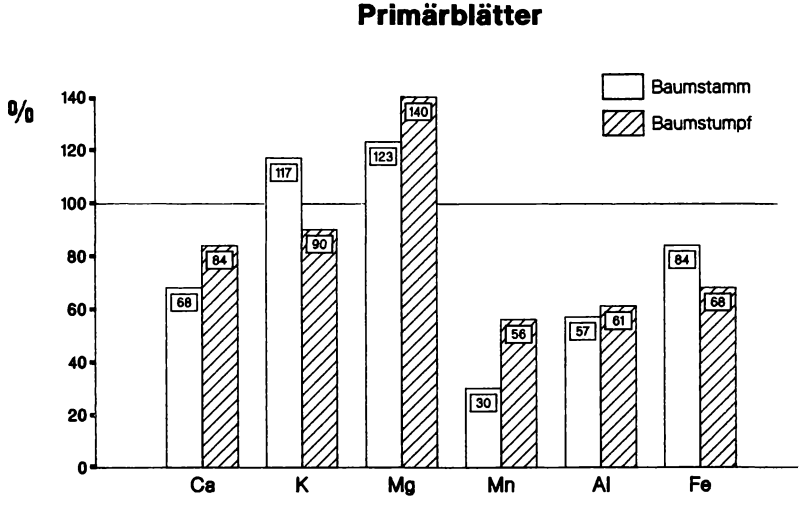

Abb. 3: Elementgehalte der Primärblätter der Buchenkeimlinge vom Stammfuß und Baumstumpf in % der Gehalte der Bestandesmitte (= 100 %).

4. Zusammenfassung und Diskussion

Am Baumstumpf zeigte sich bezüglich mehrerer morphologischer Parameter ein deutlich besseres Keimlingswachstum als am Stammfuß. Es lag überwiegend auf dem Niveau des Wachstums auf der Vergleichsfläche, bei manchen Parametern (z.B. Trockensubstanzproduktion und Sproßlängenwachstum) sogar darüber.
Die Elementversorgung der Keimlinge auf dem Substrat vom Baumstumpf nahm überwiegend ein "mittleres" Niveau zwischen den Pflanzengehalten am Stammfuß und in der Bestandesmitte ein.
Die bessere Bioelementversorgung und die günstigeren Wachstumsbedingungen für Buchenkeimlinge auf Substrat vom Baumstumpf gegenüber demjenigen aus der Stammfußzone können zum einen auf den Wegfall des Stammablaufwassers zurückgeführt werden. Zum anderen sind sie vermutlich das Ergebnis eines Düngeeffekts, der aus der Mineralisation von Baumstumpfmaterial (insbesondere Rinde) herrührt. Die so entstehende gewisse "Standortverbesserung" bzw. "Regeneration" des Stammfußbodenbereichs nach Fällung des Baumes (hier innerhalb von 10 Jahren) läßt jedoch nicht den Schluß auf eine Reversibilität der Bodenversauerung zu (vgl. MINA 1967). Dennoch wird der Effekt der Versauerungssituation (am Stammfuß) auf das Wachstum von Buchenkeimlingen am Baumstumpf scheinbar abgeschwächt (z.B. durch erhöhte Ca-Gehalte).
Auch die Indikatorfunktion der Stammfußzone für zukünftige Entwicklungen bezüglich der Immissionsbelastung von Waldstandorten ist nicht aufgehoben.

Die Untersuchungen wurden zum Teil aus Mitteln des Forschungsschwerpunkts "Luftverunreinigungen und Waldschäden" des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen finanziell gefördert.

Literatur

JOCHHEIM H., 1985: Der Einfluß des Stammablaufwassers auf den chemischen Bodenzustand und die Vegetationsdecke in Altbuchenbeständen verschiedener Waldbestände. - Ber. Forschungszentrum Waldökosysteme/Waldsterben, Göttingen, 13.
HÜCKER M., 1990: Wachstum und Mineralstoffhaushalt bei Buchenkeimlingen am Stammfuß und an Buchenstümpfen in einem Altbuchenbestand. - Dipl. Arb. Univ. Bielefeld, in Vorbereitung.
HÜTTERMANN A., GEHRMANN J., 1982: Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf eine Buchennaturverjüngung in immissionsexponierter Lage. - Forst- und Holzwirt 37: 406-410.
MINA V.N., 1967: Influence of stemflow on soil. - Soviet Soil Science 10: 1321-1329.
KOENIES H., 1982: Über die Eigenart der Mikrostandorte im Fußbereich der Altbuchen unter besonderer Berücksichtigung der Schwermetallgehalte. - Diss. Univ. Kassel.

Adresse

Martina Hücker
Dr. Henning Kahle
Prof. Dr. Siegmar-Walter Breckle
Universität Bielefeld
Fakultät Biologie, Abt. Ökologie
Postfach 8640
D-W-4800 Bielefeld

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 19_3_1991

Autor(en)/Author(s): Kahle Henning, Breckle Siegmar-Walter, Hücker Martina

Artikel/Article: Ist der Stammfußbereich von Altbuchen nach Wegfall des Stammablaufwassers wieder für eine Naturverjüngung geeignet? 219-222