

## AUSWIRKUNG DER DÜNGUNG EINES KIEFERNBESTANDES IN EINEM RAUCHSCHADENSGBIET

Von

OLSZOWSKI J.

Instytut Badawczy Lesnictwa  
Katowice

### E I N F Ü H R U N G U N D Z I E L D E R F O R S C H U N G S A R B E I T

Das Hauptziel der Düngung von Baumbeständen ist die Hebung der Produktivität und Qualität der Holzmasse. In industrialisierten Gebieten führt man die Düngung hauptsächlich vom Standpunkt einer Vergrößerung der Resistenz von Baumarten durch Verbesserung der Bodenproduktivität. Der vorliegende Bericht enthält die Resultate der zweiten Etappe von Untersuchungen zu diesem Problem (1976 - 1978). Die Ergebnisse der ersten Etappe (1972 - 1976) wurden schon früher veröffentlicht (OLSZOWSKI 1976 a,b,c,d, OLSZOWSKI und WARTERESIEWICZ 1976, GUZIKOWA, LATOCHA, PANCER-KOTEJOWA und ZARZYCKI 1976, HEINRICH und WOJEWODA 1976).

### M E T H O D I K U N D G E G E N S T A N D D E R U N T E R S U C H U N G E N

Die Arbeiten wurden in einem Gebiet mit hoher Luftverunreinigung auf einer in der Oberförsterei Katowice gelegenen Versuchsfläche durchgeführt. Diese wurde in einem etwa 40 Jahre alten Kiefernbestand angelegt, der beträchtliche Rauchsäden aufwies und in der Entwicklung gehemmt war. Die Böden sind stark podsoliert und sind aus lockeren Sanden glazialen Ursprungs entstanden. Grundwasser fehlt im Bodenprofil.

Die Forschungsarbeiten wurden in folgenden Düngerkombinationen durchgeführt:

- I - Kontrollfeld
- II - NPK
- III - NPK + Bentonit 10 t/ha
- IV - NPK + Bentonit 30 t/ha
- V - NPK +  $\text{CaCO}_3$

Bentonit und Kalk wurden im Herbst 1971 ausgesät, die Mineraldünger NPK zu Frühlingsbeginn 1972 sowie 1976. In der vorliegenden Arbeit wurden die Resultate der Düngerkombinationen II - V als Mittelwerte im Verhältnis zur Kontrolle (= 100%) angeführt.

## ERGEBNISSE

Auf einem durch industrielle Emissionen verunreinigten Versuchsgelände durchgeführte komplexe Untersuchungen ermöglichten die Bestimmung, inwiefern die angewendete Düngung im Verlauf der siebenjährigen Versuchsdauer zum Zuwachs des Kiefernbestandes und zur Hebung der Erträge dürrtätiger forstlicher Standorte beiträgt. Ein Anzeichen des günstigen Einflusses der Düngung auf den Baumbestand ist die Verbesserung der morphologischen Eigenschaften der Kiefer. Eine deutliche Hebung des mittleren Zuwachses der Triebe, der Nadelanzahl und der Nadelmasse bezeugte die steigende Widerstandsfähigkeit des Bestandes gegenüber den Luftverunreinigungen (Abb.1). In geringerem Maße wirkten die Düngungsmaßnahmen auf die Herabsetzung des Gesamtschwefelgehaltes der Nadeln ein. In der zweiten Versuchsperiode äußerte sich der Einfluß von Düngern auf die Akkumulation des Schwefels in den Nadeln während des ersten Jahres nach der Aussaat in einem Absinken des Schwefelgehaltes in Vergleich zu den ungedüngten Parzellen um mehr als 10 %. Die eingesetzten agrotechnischen Maßnahmen beeinflussten günstig die Ernährungsverhältnisse der Kiefer auf dem beobachteten Gebiet. Dies folgt aus dem Anstieg des NPK-Gehaltes der Nadeln. Die Zunahme des Gehaltes an diesen Makroelementen betrug einige bis über zehn Prozent. Die Verminderung der Kalziummenge im untersuchten Pflanzenmaterial bezeugt die Intensität der Kaliumaufnahme, was wieder als Anzeichen der steigenden Resistenz der untersuchten Baumbestände gegen ungünstige äußere Faktoren gelten kann.

Der günstige Einfluß der Düngung auf den Chemismus der Böden äußert sich vor allem in der oberen Schicht. Insbesondere zeugen der Anstieg des Stickstoffgehaltes im Boden, die Verminderung des Gehalts an organischem Kohlenstoff und damit das starke Absinken des C/N-Verhältnisses von einer Verbesserung der Bodenverhältnisse.

Die günstige Änderung chemischer Bodeneigenschaften wirkt sich in einem Anstieg biologischer Bodenaktivität aus. In der zweiten Versuchsperiode wurde, nach wiederholtem Aufbringen von Düngern im Jahre 1976, ein weiterer Anstieg der enzymatischen Tätigkeit gegenüber der ersten Periode festgestellt. Dies weist auf eine wachsende Intensität des Abbaues organischer Materie sowie auf steigende Fruchtbarkeit der Böden hin.

Die Düngung begünstigte den laufenden jährlichen Zuwachs der Bestandsmasse und der Bestandskreisflächensumme. Im Verhältnis zu den Kontrollflächen war der jährliche laufende Zuwachs der Bestandesmasse auf Parzellen, auf denen Düngungsmaßnahmen durchgeführt wurden, um 14,7 % höher, der jährliche Zu-

wachs der Bestandskreisflächensumme hingegen um 12,1 % höher.

Anhand der angeführten Resultate läßt sich feststellen, daß die Düngung ein wirksames Mittel bilden kann, sowohl die Degradation von Böden, wie auch die Folgen der Einwirkung von Gasen und industriellem Staub auf den Baumbestand zu hemmen.

## L I T E R A T U R

- GUZIKOWA, M., LATOCHA, E., PANCER-KOTEJOWA, E. und ZARZYCKI, K., 1976: The effect of fertilization on a pine forest ecosystem in an industrial region. III Herbs Ekol.pol. 24, 3, S. 307-318.
- HEINRICH, Z. und WOJEWODA, W., 1976: The effect of fertilization on a pine ecosystem in an industrial region. IV macro-mycetes . Ekol. pol. 24, 3, S. 319-330.
- OLSZOWSKI, J., 1976a: The effect of fertilization on a pine forest ecosystem in an industrial region. I Forest stand volume increment - Ekol.pol. 24,3 S. 285-297.
- , 1976b: The effect of fertilization on a pine forest ecosystem in an industrial region. V Chemical properties of the soils. Ekol. pol. 24, 3, S. 33-334.
- , 1976c: The effect of fertilization on a pine forest ecosystem in an industrial region. VI Biological activity of the soils. Ekol. pol. 24, 3, S. 345-358.
- , 1976d: 24, 3, S. 359-363.
- OLSZOWSKI, J. und WARTERIESIEWICZ, M., 1976. The effect of fertilization on a pine ecosystem in an industrial region. II Sulphur content and morphological characters of the needles. Ekol. pol. 24, 3, S.299-306.

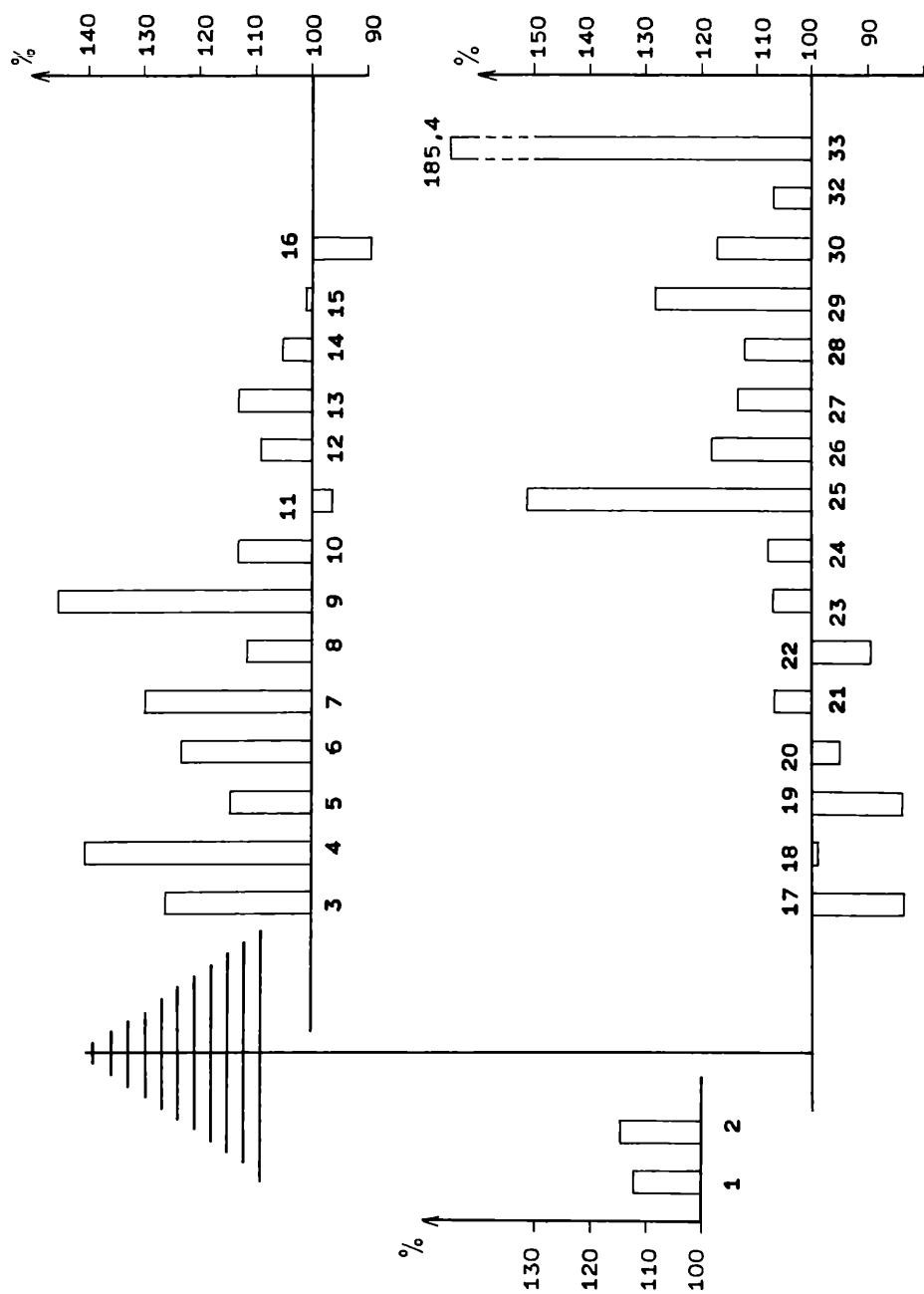


Abb. 1: Prozentuale Änderungen von Standorts- und Baumbestandsfaktoren unter dem Einfluß der angewandten Düngung, bezogen auf ungedüngte Flächen.

# Legende:

- 1 = laufender jährlicher Zuwachs (Bestandeskreisflächensumme);
- 2 = laufender jährlicher Zuwachs (Bestandesmasse);
- 3 = Größe des Zuwachses der Triebe;
- 4 = Nadelzahl am Zuwachs;
- 5 = Nadellänge;
- 6 = 100-Nadel-Gewicht (Frischgewicht);
- 7 = 100-Nadel-Gewicht (Trockengewicht);
- 8 = Frischgewicht der Nadeln pro 1 cm Zuwachslänge;
- 9 = Trockengewicht der Nadeln pro 1 cm Zuwachslänge;
- 10 = Trockengewicht pro 1 cm laufender Nadellänge;
- 11 = Schwefelgehalt der Nadeln;
- 12 = Stickstoffgehalt der Nadeln;
- 13 = Phosphorgehalt der Nadeln;
- 14 = Kaliumgehalt der Nadeln;
- 15 = Magnesiumgehalt der Nadeln;
- 16 = Calciumgehalt der Nadeln;
- 17 = Austauschazidität der Böden;
- 18 = hydrolytische Azidität der Böden;
- 19 = Gehalt an austauschbarem Aluminium im Boden;
- 20 = Gesamtstickstoffgehalt der Böden;
- 21 = Gehalt an anorganischem Kohlenstoff in den Böden;
- 22 = C/N - Verhältnis in den Böden;
- 23 = Austauschkapazität der Böden;
- 24 = Sättigungsgrad des Sorptionskomplexes mit basischen Kationen;
- 25 = Gesamtphosphorgehalt der Böden;
- 26 = Gesamtkaliumgehalt der Böden;
- 27 = Gesamtcalciumgehalt der Böden;
- 28 = Gesamtnatriumgehalt der Böden;
- 29 = Aktivität der  $\beta$ -Fructofuranosidase und der  $\beta$ -Glucosidase  
in den Böden;
- 30 = Aktivität der Urease und Asparaginase in den Böden;
- 31 = Phosphatase-Aktivität der Böden;
- 32 = Dehydrogenase-Aktivität der Böden.

Die Analysendaten der Böden beziehen sich auf den A<sub>1</sub>-  
Horizont = 0 - 5 cm.