

**FORSTLICHE
FORSCHUNGSBERICHTE
MÜNCHEN**

**Zusammenfassende ertragskundliche
Auswertung
der Kiefern-Düngungsversuchsflächen in Bayern
— ein Beitrag zur Beschreibung
des Kiefernwachstums in Süddeutschland —**

von
Wolfgang Foerster

**SCHRIFTENREIHE DER FORSTWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN UND DER
BAYER. FORSTLICHEN VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT**

**105
1990**

Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät
der Universität München
und der
Bayerischen Forstlichen Versuchs-
und Forschungsanstalt

ZUSAMMENFASSENDER ERTRAGSKUNDLICHER AUSWERTUNG DER
KIEFERN-DÜNGUNGSVERSUCHSFLÄCHEN IN BAYERN
- EIN BEITRAG ZUR BESCHREIBUNG DES
KIEFERNWACHSTUMS IN SÜDDEUTSCHLAND -

von
Wolfgang Foerster

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Amalienstr. 52
D-8000 München 40

ISSN 0174-1810

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten.

Herausgeber: Forstwissenschaftliche Fakultät
der Universität München und Bayerische
Forstliche Versuchs- und Forschungs-
anstalt

Verantwortlich: Der Dekan der Forstwissenschaftlichen
Fakultät und der Leiter der Bayerischen
Forstlichen Versuchs- und Forschungs-
anstalt

Leiter der Arbeit: Prof.Dr.Dr.h.c.Friedrich Franz

Anschrift des Verfassers: Wolfgang Foerster
Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
Amalienstr. 52, D-8000 München 40

Dokumentation: Forstl. Forschungsber. München
Nr. 105, 1990, 340 S.

Zu beziehen über die Universitätsbuchhandlung Heinrich Frank
Schellingstraße 3, D - 8000 München 40

Vorwort

In den letzten 35 Jahren wurde vom Lehrstuhl für Waldwachstumskunde München ein umfangreiches Netz an Kiefern-Düngungsversuchen angelegt bzw. mitbetreut. Die vorliegende Untersuchung enthält die Auswertung von 16 dieser Versuche zum Stand vom Herbst 1986. Sie gestattet neben Erkenntnissen über die kurz- und langfristige Wirksamkeit der durchgeführten Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen dank des umfangreichen Materials auch eine Durchleuchtung des Wachstums nordostbayerischer Kiefernbestände in jüngerer Zeit.

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. F. FRANZ verdanke ich die Anregung zur Durchführung der Untersuchung. Er hat die Arbeit durch seine sachkundige Beratung und intensive Betreuung ermöglicht und großzügig gefördert.

Herrn Dr. H. RÖHLE danke ich ganz besonders für seine zahlreichen wertvollen Hinweise, seine große Hilfsbereitschaft und konstruktive Kritik.

Die Herren Dr. H. PRETZSCH, Dr. H. UTSCHIG, Forstoberrat F. MEYER und Dipl.-Forstwirt J. SCHMIDT förderten die Arbeit durch aufschlußreiche Gespräche und wertvolle Hinweise. Frau B. HAMPEL danke ich für ihre stete Hilfsbereitschaft.

Auch der übrigen Mannschaft des Lehrstuhles für Waldwachstumskunde gilt mein Dank. Hervorzuheben ist Herr Dipl.-Ing. (FH) P. DÖRR, der als Versuchsleiter mit der Aufnahme und Beobachtung der bayerischen Kiefern-Düngungsversuche betraut war.

Herrn Forstoberrat U. SAUTER, Mitarbeiter der Bayerischen FVA, danke ich für die mir gewährte Einsicht in das Aktenmaterial.

Besonderer Dank gebührt auch der Bayerischen Staatsforstverwaltung für die großzügige finanzielle Förderung im Rahmen des Projektes W07.

München, im Dezember 1989

Wolfgang Foerster

II

1.	Einleitung	1
2.	Material und Methoden	4
2.1	Die bayerischen Kiefern-Düngungsversuche	4
2.1.1	Die bayerischen Kiefern-Düngungsversuche im Überblick	4
2.1.2	Anlage und Behandlung der Versuchsflächen	7
2.2	Erfassung der Daten	9
2.2.1	Durchmesser	9
2.2.2	Höhe	9
2.2.3	Weitere Daten	10
2.3	Auswertung der Daten	10
2.3.1	Verwendete Abkürzungen	11
2.3.2	Statistische Aufbereitung der Daten	12
.1	Standardprogramme des Lehrstuhles für Waldwachstumskunde	12
.2	Eigene Programme	12
.3	Statistikprogramme	12
.4	Sonstige Programme	13
2.3.3	Berechnung der Bestandeskennwerte	13
.1	Stammzahl	13
.2	Durchmesser	14
.3	Höhe	14
.4	Bonität	16
.5	Grundfläche und Grundflächenzuwachs	16
.6	Bestockungsgrad	16
.7	Vorrat und Volumenzuwachs	16
.8	dGZ	17
.9	Waldschaden	17
2.3.4	Statistische Vergleiche	18
2.4	Düngung und Melioration der Versuchsbestände	20
2.4.1	Grundsätze der Bestandesdüngung	20
2.4.2	Wirkungsweise der Nährstoffe	21
.1	Stickstoff	21
.2	Phosphor	21
.3	Kalium	22
.4	Calcium	22
.5	Magnesium	23
.6	Schwefel	23
2.4.3	Meliorationsmaßnahmen und Düngemittel	23
.1	Pflügen	24
.2	Fräsen	24
.3	Kohlensaurer Kalk	25
.4	Hyperphosphat	25
.5	Superphosphat	25
.6	Thomasmehl	25
.7	Patentkali	25
.8	40er Kalisalz	26
.9	Lupine	26
.10	Wichtel	26
.11	Kalkammonsalpeter (KAS)	26
.12	Nitrophoska blau (NPK)	27
.13	Ammoniakgas	27
.14	Ammonsulfatsalpeter	27
.15	Kalkstickstoff	27
.16	Harnstoff	27
.17	Kalksalpeter	28
.18	schwefelsaures Ammoniak	28

2.5	Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre	28
3.	Ertragskundliche Analyse der Kiefern-Düngungsversuche	30
3.1	Versuch Bodenwöhr 209 'Unteres Lindach' (BOD 209)	31
3.2	Versuch Bodenwöhr 210 'Reiherbusch' (BOD 210)	46
3.3	Versuch Schwabach 219 'Birkenlacherweg' (SWA 219)	62
3.4	Versuch Heilsbronn 225 'Oberes Kreuzeck' (HEB 225)	76
3.5	Versuch Pegnitz 226 'Binsenschlag' (PEG 226)	88
3.6	Versuch Waldsassen 228 'Pfaffenwinkel' (WAS 228)	101
3.7	Versuch Bodenwöhr 229 'Hopfengarten' (BOD 229)	116
3.8	Versuch Bodenwöhr 230 'Böselschlag' (BOD 230)	131
3.9	Versuch Neustadt/Saale 231 'Birkig' (NES 231)	142
3.10	Versuch Waldsassen 234 'Pfaffenwinkel' (WAS 234)	155
3.11	Versuch Burglengenfeld 235 'Pustert' (BUL 235)	171
3.12	Versuch Waldsassen 238 'Pfaffenwinkel' (WAS 238)	187
3.13	Versuch Bodenwöhr 239 'Hirschenhütte' (BOD 239)	198
3.14	Versuch Burglengenfeld 240 'Eichenhänge' (BUL 240)	210
3.15	Versuch Pressath 241 'Hirschleckloh' (BOD 241)	224
3.16	Versuch Heideck 243 'Brunnholz' (BOD 243)	236
4.	Vergleichende Auswertung und Diskussion	249
4.1	Entwicklung der Kontrollflächen	249
4.1.1	Bonität	251
4.1.2	Grundflächenhaltung	254
4.1.3	Grundflächenzuwachs	255
.1	Allgemeine Beobachtungen	255
.2	Abhängigkeit des Grundflächenzuwachses von der Grundflächenhaltung	256
4.1.4	Vorratshaltung	258
4.1.5	Volumenzuwachs	259
4.1.6	dGZ	260
4.2	Vergleichende Beurteilung der Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen	260
4.2.1	Erfolg der Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen	261
.1	Düngung mit Kalkammonsalpeter	261
.2	Herstdüngung mit Kalkammonsalpeter	264
.3	Düngung mit Harnstoff	265
.4	Volldüngung	266
.5	Grunddüngung, Fräsen und Lupinenanbau	268
4.2.2	Wirkungsdauer der Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen	269
.1	Stickstoffdüngung	270
.2	Volldüngung	271
.3	Grunddüngung, Fräsen und Lupinenanbau	271
4.2.3	Düngung und Durchforstung	272
4.3	Neuartige Waldschäden	274
5.	Zusammenfassung	276
6.	Literaturverzeichnis	279
7.	Verzeichnis der Übersichten, Tabellen und Abbildungen	290
7.1	Verzeichnis der Übersichten und Tabellen	290
7.2	Verzeichnis der Abbildungen	292
8.	Anhang	303