

**FORSTLICHE
FORSCHUNGSBERICHTE
MÜNCHEN**

**Wachstumsreaktionen nach Trassenaufhieb
in Kiefernbeständen**

von
Teja Preuhler

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

81
1987

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

WACHSTUMSREAKTIONEN NACH TRASSENAUFHIEB
IN KIEFERNBESTÄNDEN

von

Teja Preuhsler

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Amalienstraße 52
D-8000 M ü n c h e n 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 Forschungsanstalt

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

Leiter der Arbeit: Prof. Dr. Friedrich Franz

Anschrift des Verfassers: Privatdozent Dr. Dr.habil. Teja Preuhsler
Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
der Universität München
Amalienstr. 52, D-8000 München 40

Dokumentation: Forstl.Forschungsber. München
Nr. 81, 1987, 210 S.

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

Vorwort

Vor mehr als 25 Jahren hat der damalige Leiter des Institutes für forstliche Ertragskunde der Forstlichen Forschungsanstalt München, Herr Professor Dr. Ernst ASSMANN, eine Reihe von Probeflächen zur Erkundung der Wachstumsreaktionen an Trassenaufhieben angelegt. Bei seinen auf diesen Flächen durchgeführten, wegweisenden Voruntersuchungen erkannte er die Notwendigkeit längerfristiger Beobachtung derartiger Bestände und übernahm die wichtigsten Flächen in das langfristige bayerische ertragskundliche Versuchswesen. Sein Weitblick verdient Anerkennung und meinen Dank.

Ebenso gilt mein Dank seinem Nachfolger als Lehrstuhlinhaber und Leiter des ertragskundlichen Versuchswesens in Bayern, Herrn Professor Dr. Friedrich FRANZ. Sein konsequentes, verantwortungsbewußtes Engagement für das ertragskundliche Versuchsflächennetz - allen personellen und finanziellen Engpässen zum Trotz - ermöglichte die erforderlichen laufenden Kontrollen und Aufnahmen auch auf diesen Flächen und damit die Sicherung hochwertvoller und unwiederbringlicher Versuchsdaten.

Ihm verdanke ich die Anregung zur Untersuchung der Trassenrand- Kiefern-Versuchsflächen. Durch seine ständige herzliche und souveräne Diskussionsbereitschaft wurden mir wertvolle Impulse gegeben, durch seine Rücksichtnahmen auf den erhöhten täglichen Arbeitsaufwand wurde die Untersuchung ermöglicht.

Meinem Freund und Kollegen, Herrn Forstoberrat Franz MEYER, bin ich zu besonderem Dank verpflichtet für seine unermüdliche Hilfsbereitschaft bei der Bewältigung schwieriger statistischer und EDV-technischer Probleme, ferner für die Bereitstellung der zahlreichen EDV-Programme und für seine umfassende Programmierunterstützung.

Desgleichen danke ich Herrn Diplomforstwirt (FH) Paul DÖRR, für seine Unterstützung bei den oft mühevollen Datenerhebungen auf den Versuchsflächen.

Weiterhin danke ich den Mitarbeitern am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, allen voran Frau Barbara HAMPEL, die mir in den Zeiten erhöhten Arbeitsdruckes so manche organisatorische und verwaltungstechnische Last abnahmen und mir bei der Gestaltung der Graphika und Tabellen hilfreich zur Seite standen.

Darüber hinaus gilt mein Dank der Bayerischen Staatsforstverwaltung, die zum einen als Eigentümer der untersuchten Waldbestände und zum anderen durch meine Abordnung an den Lehrstuhl für Waldwachstumskunde der Universität München die Fertigstellung der Untersuchung ermöglichte.

Vor allem möchte ich meiner Frau danken, die mit großem Verständnis die weit in den familiären Bereich ausstrahlende Arbeitsbelastung mittrug. Ihr widme ich diese Arbeit.

München, im Juni 1987

Teja Preuhsler

GLIEDERUNG

	Seite
1. Einleitung	
1.1. Problemstellung	1
1.2. Stand der Forschung	1
1.3. Die wichtigsten Ergebnisse bisheriger Untersuchungen über Randwirkungen auf das Baumwachstum)	2
1.3.1. Wachstum und Zuwachs an traufgeschützten Waldrändern	2
1.3.2. Randwirkungen bei ertragskundlichen Versuchen	3
1.3.3. Wachstum und Zuwachs an Waldrändern ohne Traufschutz	4
1.4. Ziel der Untersuchung	5
1.5. Untersuchungsschwerpunkte	5
2. Beschreibung der Versuchsflächen	
2.1. Flächenanlage	7
2.2. Standörtliche Beschreibung der Versuchsflächen	9
2.3. Ertragskundliche Aufnahmen	10
2.4. Allgemeine ertragskundliche Bestandesdaten zum Zeitpunkt der Flächenanlage	12
3. EDV- Programme und ertragskundliche Grundlagenauswertung	
3.1. Datenstruktur und Kontrolle	13
3.2. Übersicht über die angewandten EDV-Programme	14
3.3. Ertragskundliche Grundlagenauswertung	15
3.3.1. Bestandeshöhenkurven	15
3.3.2. Ertragskundliche Bestandeskennwerte	15
3.3.3. Häufigkeitsverteilungen für Durchmesser (d oder BHD), Höhen (h) und Schlankheitsgrade (h/d)	16
3.3.4. Durchmesserzuwachsregressionen	19
3.3.5. Baumverteilungskarten und Überschilderung	20
3.3.6. Probestammkubierungen	24
3.3.7. Stammanalysen	25
4. Ergebnisdarstellung	
4.1. Die Entwicklung ertragskundlicher Einzelbaumdaten im stehenden Bestand in Abhängigkeit von der Entfernung zum Trassenrand	28
4.1.1. Höhen, Durchmesser und Schlankheitsgrade auf den Versuchsflächen zum Zeitpunkt der Trassenfreihiebe	28
4.1.2. Veränderung der Einzelbaumdaten nach dem Aufhieb	30
4.1.3. Durchmesser- und Höhenzuwachs	34
4.1.4. Veränderung der Schlankheitsgrade	37
4.1.5. Funktionsausgleich der Durchmesser, Höhen und Schlankheitsgrade sowie der Zuwächse bzw. DELTA-h/d-Werte über dem Randabstand	39
4.2. Einfluß der Trassenrandstellung auf Formzahl und Förmigkeit der Baumschäfte	42
4.2.1. Die unechte Schaftholzformzahl $f_{1.3}$ der Probebäume	42
4.2.2. Die echte Schaftholzformzahl $\lambda_{0.9}$ der Probebäume	47
4.2.2.1. Die echten Formzahlen der Probebäume auf den untersuchten Parzellen nach Baumklassen und Abstandsgruppen (Zonen)	48
4.2.2.1. Formvergleich mit Hilfe der echten Ausbauchungszahlen	50
4.3. Der Wachstumsgang randnaher und randferner Analysenbäume	55
4.3.1. Die Zuwachsentwicklung der Probebäume im Bestandesinneren	55
4.3.1.1. Die Zuwächse nach Baumklassen und Beständen	57
4.3.1.2. Relativierung der Zuwächse	61

4.3.2.	Die Zuwachsentwicklung der Analysenbäume am Trassenrand	64
4.3.3.	Entwicklung der Formzahlen und Schlankheitsgrade	72
4.3.3.1.	Die Schaftholzformzahlen der Analysenbäume mit und ohne Rinde	72
4.3.3.2.	Die Entwicklung der Schaftformzahlen und Schlankheitsgrade im Bestandesinneren	73
4.3.3.3.	Die Reaktion der Schaftformzahlen auf den Trassenauftrieb	74
4.3.3.4.	Reaktion der Schlankheitsgrade auf den Trassenauftrieb	75
4.3.4.	Die Zuwachsanlagerung in verschiedenen Höhen und in verschiedenen Richtungen am Stamm	76
4.3.4.1.	Einfluß der Hauptwindrichtung	76
4.3.4.2.	Einfluß der Trassenrandstellung	82
4.4.	Die Entwicklung ertragskundlicher Bestandesdaten auf den Zonen der Versuchspartellen	86
4.4.1.	Bestandesdaten auf den Zonen zu Versuchsbeginn	86
4.4.2.	Häufigkeitsverteilungen für die Merkmalswerte Brusthöhendurchmesser (d), Höhe (h) und Schlankheitsgrad (h/d)	88
4.4.2.1.	Die Entwicklung der Verteilungen auf den Gesamtpartellen	88
4.4.2.2.	Die Entwicklung auf den einzelnen Partellenzonen	91
4.4.3.	Verlagerung der Durchmesserzuwachsgeraden	95
4.4.4.	Verlagerung der Bestandeshöhenkurven	97
4.4.5.	Entwicklung charakteristischer Bestandesmittelwerte	99
4.4.5.1.	Die Entwicklung der Höhenmittelwerte h_m , h_o und DELTA-h	99
4.4.5.2.	Die Entwicklung der Schlankheitsgrade (h/d)	100
4.4.6.	Entwicklung charakteristischer Bestandessummenwerte	103
4.4.7.	Zuwachsgang und h/d-Wertentwicklung	104
4.4.7.1.	Durchmesserzuwächse	105
4.4.7.2.	Höhenzuwächse	107
4.4.7.3.	h/d-Wert-Änderung	109
4.4.7.4.	Grundflächen- und Volumenzuwachs	111
4.4.7.5.	Zuwachsquotient (i_{ho}/i_{do})	113
4.4.8.	Die Baumklassenstrukturen	114
4.4.9.	Die Kronendimensionen auf den Abstandszonen	117
4.4.9.1.	Die windluv- und windleeseitige Kronenausdehnung	117
4.4.9.2.	Kennwerte der Gesamtkronen auf den Abstandszonen	121
4.5.	Multivariate Trennung der Abstandszonen	126
4.5.1.	Trennung der Gruppen mit Hilfe der Stammwerte	126
4.5.2.	Trennung der Gruppen mit Hilfe der Kronenwerte	129
4.5.3.	Trennung der Gruppen mit Hilfe der Gesamtbaumwerte	129
5.	Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse	
5.1.	Beurteilung des Wachstumsverhaltens der Bestände von 1958/59 bis 1980 ohne Einfluß des Trassenauftriebes	131
5.1.1.	Bestandesverhältnisse zum Zeitpunkt des Trassenauftriebes	131
5.1.2.	Bestandesentwicklung von 1958/59 bis 1980	132
5.1.2.1.	Die Bestockungsdichte	132
5.1.2.2.	Die Entwicklung der Höhen und Schlankheitsgrade	133
5.1.2.3.	Die Grundflächen- und Volumenzuwächse	134
5.2.	Das Wachstum von Probebäumen ohne Einfluß des Trassenrandes	134
5.2.1.	Schaftformzahl und Schlankheitsgrad	134
5.2.1.1.	Die unechten und echten Formzahlen im Jahr 1980	135
5.2.1.2.	Entwicklung der Formzahlen und Schlankheitsgrade von 1951 bis 1980	135
5.2.2.	Die Zuwächse der Probebäume	136
5.2.3.	Wirkung des Windes auf Kronenform und Stammwuchs bild	136

5.3.	Der Einfluß der Trassenrandstellung auf Einzelbaumkenngrößen	137
5.3.1.	Veränderung der Durchmesser, Höhen und Schlankheitsgrade	137
5.3.1.1.	Wachstumsreaktionen am Trassenrand	137
5.3.1.2.	Die Reichweite der Randbeeinflussung	138
5.3.2.	Veränderung der Schaftform und der Schaftzuwächse	139
5.3.3.	Die Zuwächse der Probebäume	139
5.3.3.1.	Höhenzuwachs	140
5.3.3.2.	Grundflächen- und Volumenzuwachs	140
5.3.4.	Einfluß auf die Kronenausformung	140
5.3.5.	Komplexe Gruppen von Einzelbaumparametern mit besonderer Reaktion auf den Trassenfreihieb	141
5.4.	Veränderung von Bestandeswerten im Einflußbereich der Trasse	142
5.4.1.	Häufigkeitsverteilungen	142
5.4.2.	Bestandeshöhenkurven und Durchmesserzuwachsgeraden	143
5.4.3.	Bestandesmittelwerte und Bestandessummenwerte	143
5.4.4.	Bestandeszuwächse	144
5.4.5.	Soziales Gleichgewicht	144
5.5.	Abschließende Beurteilung	144
6.	Zusammenfassung	
6.1.	Problemstellung und Ziel der Untersuchung	145
6.2.	Beschreibung der Untersuchungsflächen	145
6.3.	Datengrundlagen	145
6.4.	Das Wachstum der unbeeinflussten Bestände	146
6.5.	Das Wachstum unbeeinflusster Probebäume	146
6.6.	Wachstumreaktionen auf die Trassenaufhiebe	147
7.	Literaturübersicht	149
8.	Übersicht der Abbildungen und Tabellen	154
9.	Anhang	
	Abbildungen	162-178
	Tabellen	179-200