

Langfristige ertragskundliche Versuchsflächen in Wäldern. Idee, Nutzen und Perspektiven

Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München
<http://www.forestgrowth.wzw.tum.de/presentations.html>

Geschichte und Idee

Vom Verein Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten zum Internationalen Verband Forstlicher Versuchsanstalten



Versammlung des Vereins Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten im September 1891 in der Schweiz mit internationaler Beteiligung (nach A. Milnik 1999, S. 123).

sitzende v. l.: F von Baur, B. Danckelmann, K. Schuberg, Joseph Friedrich, C. Ney, A. Schwappach, B. Bleuler
stehend v. l.: C. Heck, C. Lorey, R. Meß, Kast, P. Danckelmann, Bühler, Boppe, Flury, Zschokke

gouvernements respectifs les membres de la
Délégation en feront part à M^r le
Professeur D^r ~~Luz~~ Bühler, directeur
de la Station de recherches forestières
suisse.

Celui-ci provoquera ensuite le choix
du lieu & de l'époque de la prochaine
assemblée.

ont signé, après lecture

L. Rogge
W. Schaubert

A. Bühler, Dr. ~~Schubert~~

Gründung

Dr. H. H. H.

L. H. H.

Entwurf.

Internationaler Verband forstlicher Versuchsanstalten.

§. 1.

Zweck des Verbandes ist die Förderung, Weiterbildung
und Vervollkommnung des forstlichen Versuchswesens.

Dies geschieht durch Kenntniserlangung von den Ver-
suchsarbeiten verschiedener Länder, Berechtigung von Ver-
suchsflächen, Besprechung der Untersuchungs-Methoden und
Austausch der Publikationen.

§. 2.

An dem Verbands teilnehmen sich der Verein der forstlichen
Versuchsanstalten Deutschlands, die Versuchsanstalten von Frankreich,
Österreich und der Schweiz.

Der Beitritt weiterer Versuchsanstalten erfolgt durch Annahme
Anmeldung beim Obmann des Verbandes.

§. 3.

Bei jeder Versammlung wird über Ort und Zeit der nächst-
folgenden Versammlung Beschluss gefasst.

§. 4.

Obmann und Geschäftsführer des Verbandes ist der Vorstand
desjenigen Versuchsanstalt, desjenigen Landes, in welchem die
Versammlung stattfinden soll.



B. Danckelmann
*1831 †1901

Geschichte und Idee

- ab 1870 Forstl. Versuchsanstalten**
Eberswalde 1871, Wien 1874
München 1881
- 1872 Verein Deutscher Forstlicher**
Versuchsanstalten
- 1892 Intern. Verband Forstl.**
Versuchsanstalten IUFRO
- 1951 Deutscher Verband Forstl.**
Forschungsanstalten



A. Schwappach
*1851 †1932

Zielsetzungen der Gründungen 1872, 1892, 1951:

Förderung des forstlichen Versuchswesens

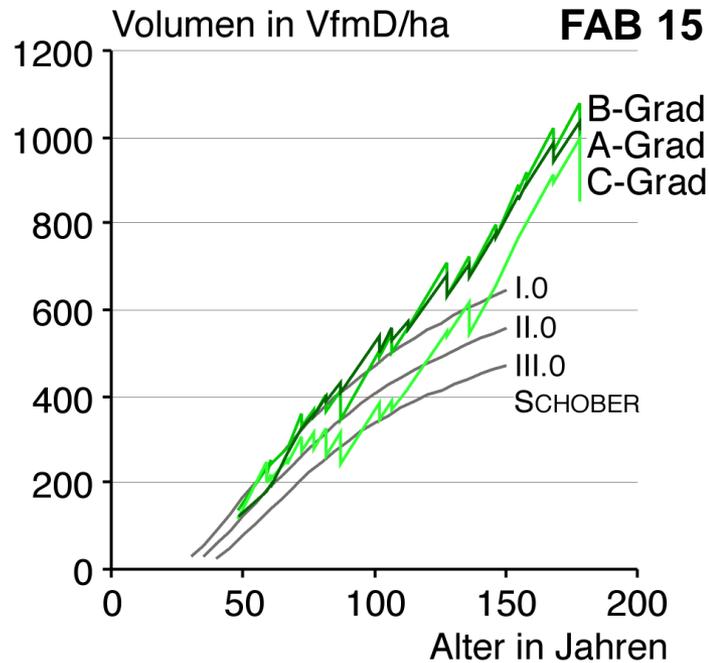
Förderung der Versuchsanstalten

Standardisierung der Arbeitspläne

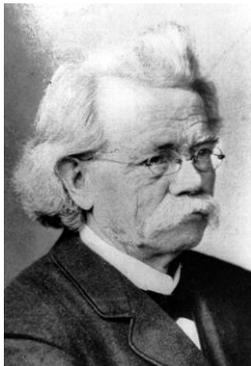
**Vereinheitlichung der Methoden der Versuchsaufnahme und
-auswertung**

Arbeitsteilung bei Auswertung und Publikation

Geschichte und Idee. Kontinuität in Bayern



A. v. Ganghofer
*1827 †1900



F. v. Baur
1878-1897



R. Weber
1897-1905



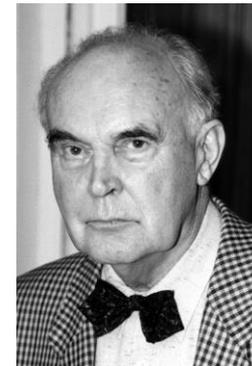
V. Schüpfer
1905-1937



K. Vanselow
1937-1951

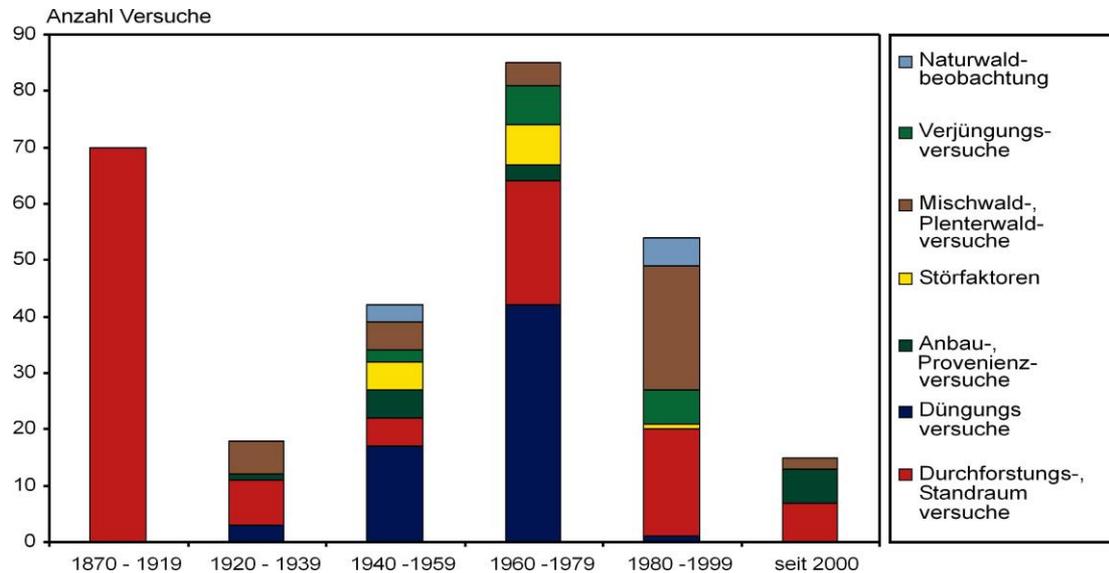
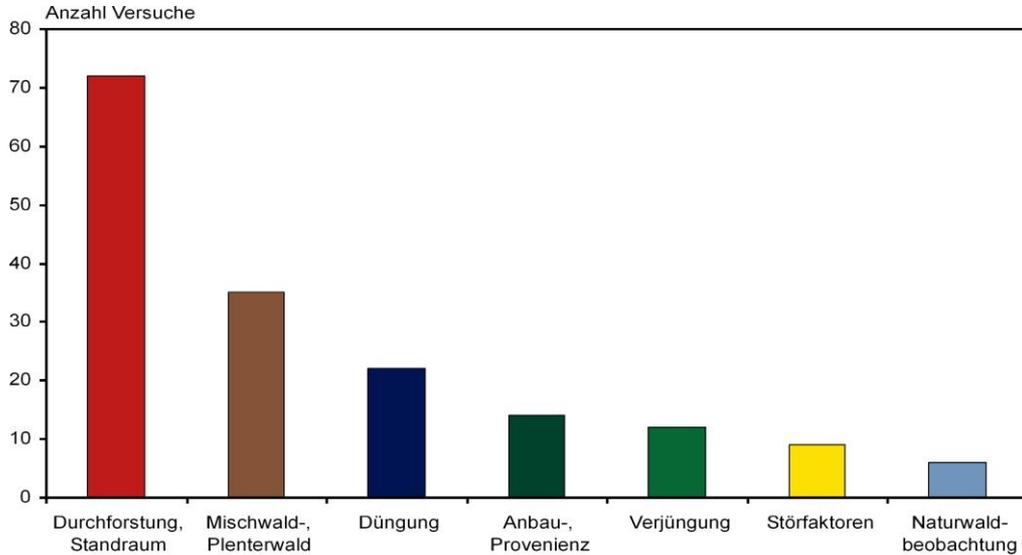


E. Assmann
1951-1972



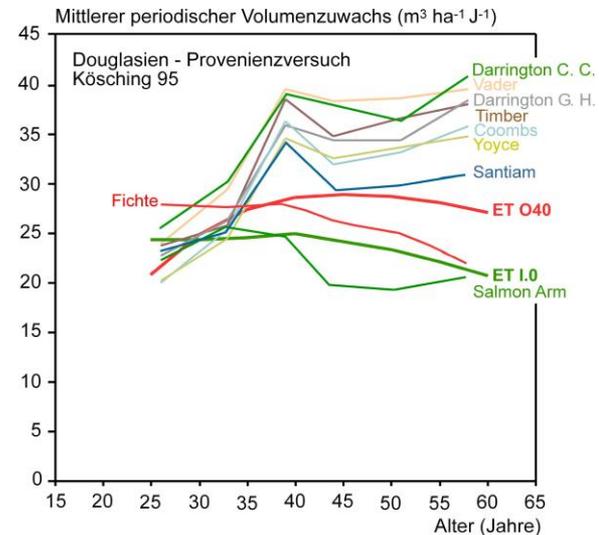
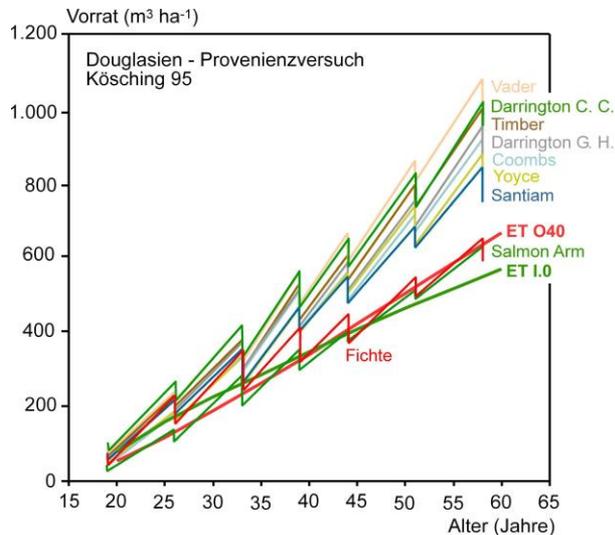
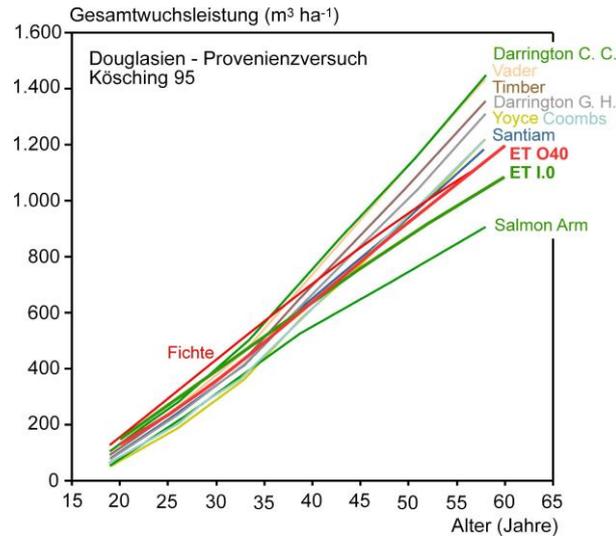
F. Franz
1972-1993

Geschichte und Idee. Themen und Anlagen in Bayern



Praktischer und wissenschaftlicher Nutzen.

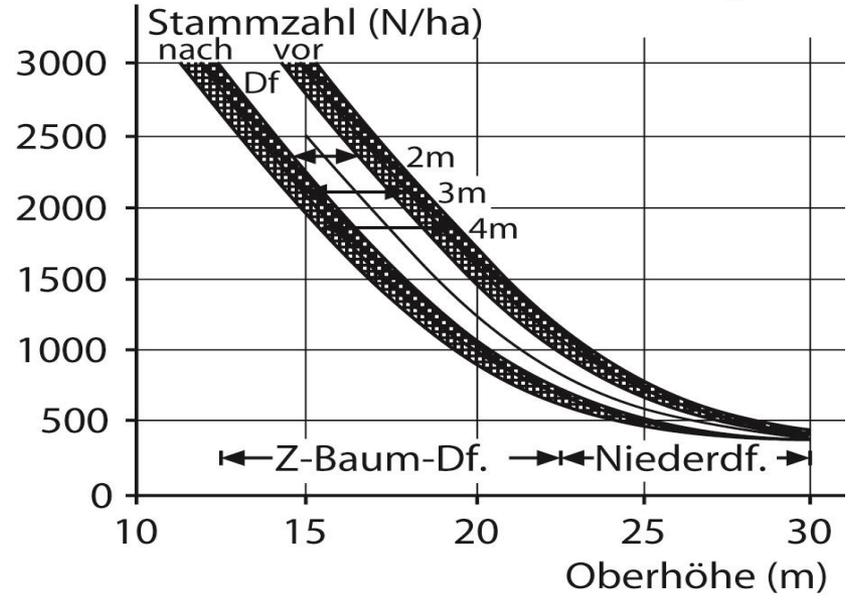
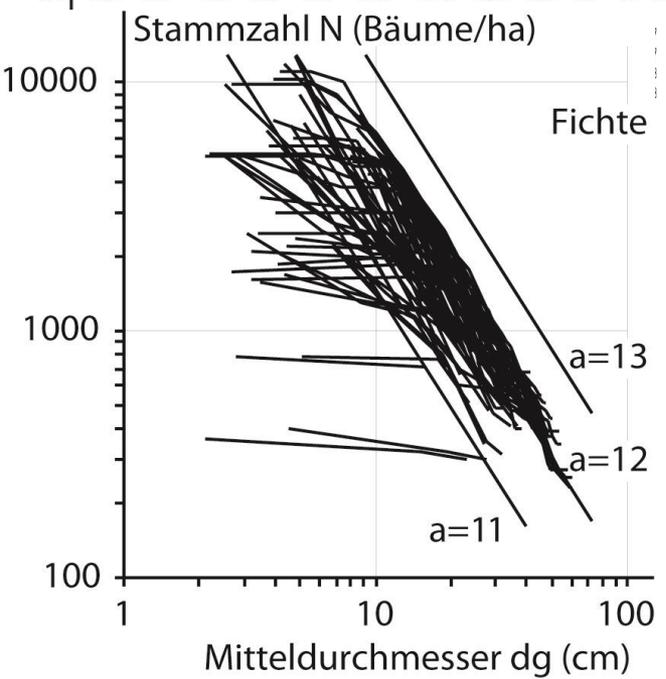
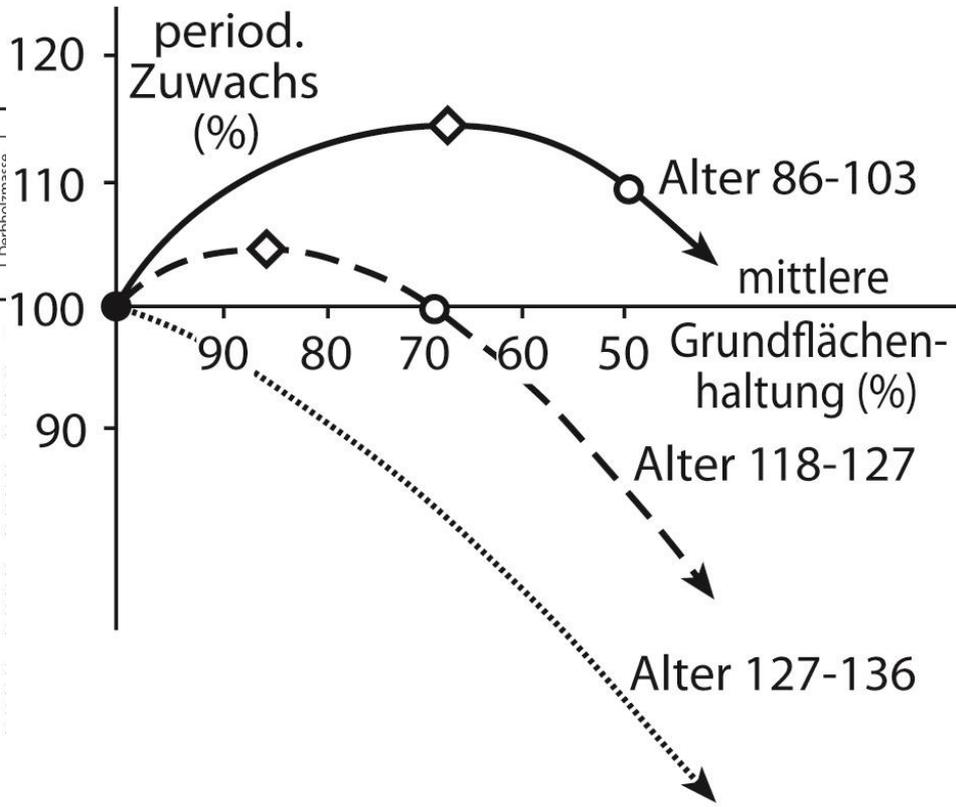
Erprobung und Einführung neuer Baumarten wie Douglasie



Vorläufige Fichten-Ertragsstafel für Bayern
Mittleres Ertragsniveau — ASSMANN-FRANZ 1963

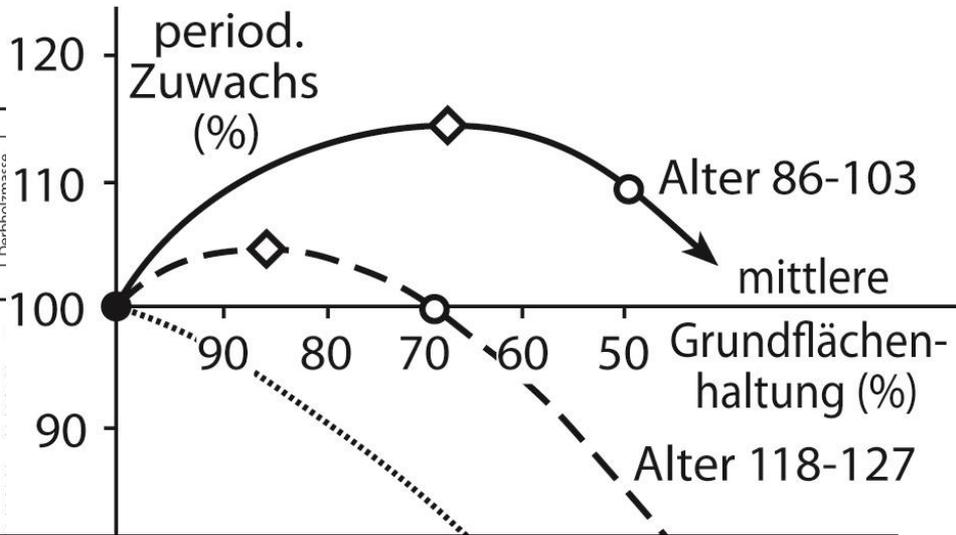
Oberhöhenbonität 40

Alter	verbleibender Bestand										ausscheidender Bestand				Gesamtbestand			Derbholzmasse des verbl. Best.
	Oberhöhe	Mittelhöhe	Stammzahl	mittlerer Durchmesser	optimale Grundfläche	kritische Grundfläche	mittlere Schaftformzahl	Schaftholzvorrat	Derbholzvorrat	Stammzahl	Schaftholzmasse	Summe der Durchforstung	Vornutzung-Anteil	Schaftholz	Gesamtleistung	fid. jährl. Schaft-holz-zuwachs	durchschn. Gesamtzuwachs	
A	h_o	h_m	N	d_m	Gopt.	Gkrit.	F_S	V_S	V_D	N	V_S	V_S	VN%	GWL _{VS}	LZ _{VS}	d_{GZ}	Efm o. R.	
20	9.6	7.6	4100	8.6	23.6	—	0.567	101	80	1101	30	18	15.3	119	18.0	5.9	65	
25	12.8	10.6	2999	11.0	28.3	—	0.539	160	146	680	40	48	23.0	208	23.1	8.3	118	
30	16.0	13.5	2319	13.4	32.4	—	0.521	226	216	446	46	88	28.0	314	23.4	10.5	175	
35	18.9	16.2	1873	15.7	36.2	—	0.508	297	288	308	49	134	31.1	431	24.6	12.3	233	
40	21.6	18.8	1565	18.0	39.7	34.6	0.497	370	362	225	40	183	33.2	553	24.9	13.8	293	
45	24.1	21.3	1340	20.3	43.0	37.5	0.488	445	438	170	49	233	34.5	678	24.8	15.1	355	
50	26.3	23.5	1170	22.5	46.2	40	0.480	519	513	134	48	282	35.3	801	24.3	16.0	416	
55	28.4	25.5	1036	24.6	49.1	42.7	0.474	592	587	109	46	330	35.8	922	23.5	16.8	476	
60	30.3	27.4	927	26.7	51.9	45.2	0.469	664	659	91	44	376	36.2	1040	22.6	17.3	534	
65	32.0	29.1	836	28.8	54.4	47.5	0.464	732	727	77	43	420	36.5	1152	21.5	17.7	589	
70	33.5	30.6	759	30.9	56.7	49.2	0.460	797	792	66	42	463	36.8	1260	20.5	18.0	642	
75	34.9	32.1	693	32.9	58.7	51.1	0.456	857	852	58	41	505	37.1	1362	19.4	18.2	690	
80	36.2	33.3	635	34.9	60.5	52.8	0.453	912	908	52	40	546	37.5	1458	18.3	18.2	736	
85	37.3	34.5	583	36.9	62.1	54.0	0.450	963	959	45	40	586	37.9	1549	17.2	18.2	777	
90	38.3	35.6	538	38.8	63.5	55.3	0.448	1009	1005	41	40	626	38.4	1635	16.2	18.2	814	
95	39.2	36.5	497	40.8	64.7	56.4	0.445	1050	1046	37	39	666	38.9	1716	15.2	18.1	847	
100	40.0	37.4	460	42.7	65.8	57.4	0.443	1087	1083	33	39	705	39.4	1792	14.3	17.9	877	



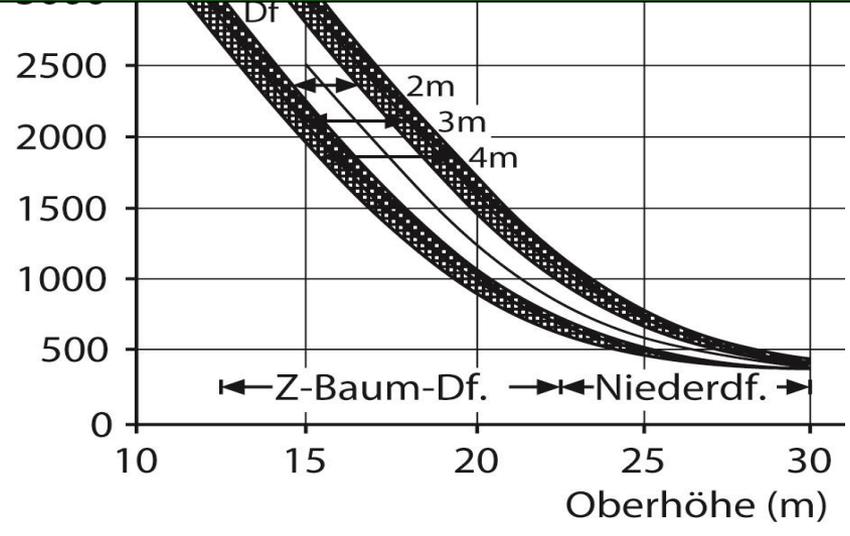
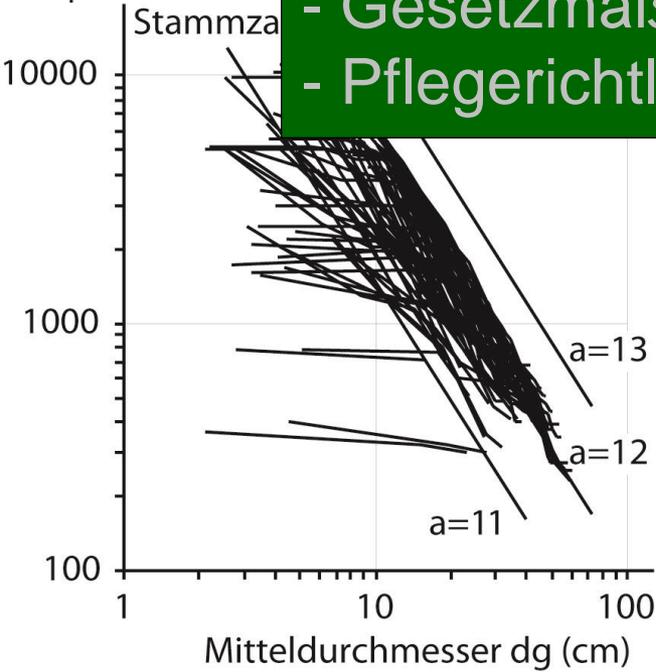
Oberhöhenbonität 40

Alter	verbleibender Bestand										ausscheidender Bestand				Gesamtbestand			Derbholzmasse des verbl. Best.
	Oberhöhe	Mittelhöhe	Stammzahl	mittlerer Durchmesser	optimale Grundfläche	kritische Grundfläche	mittlere Schaftformzahl	Schaftholzvorrat	Derbholzvorrat	Stammzahl	Schaftholzmasse	Summe der Durchforstung	Vornutzung-Anteil Schaftholz	Gesamtleistung Schaftholz	fid. jährl. Schaft-holz-zuwachs	durchschn. Gesamtzuwachs Schaftholz	Derbholzmasse des verbl. Best.	
A	h_o	h_m	N	d_m	Gopt.	Gkrit.	F_S	V_S	V_D	N	V_S	V_S	VN%	GWL_{VS}	LZ_{VS}	d_{GZ}	Efm o.R.	
20	9.6	7.6	4100	8.6	23.6	—	0.567	101	80	1101	30	18	15.3	119	18.0	5.9	65	
25	12.8	10.6	2999	11.0	28.3	—	0.539	160	146	680	40	48	23.0	208	23.1	8.3	118	
30	16.0	13.5	2319	13.4	32.4	—	0.521	226	216	446	46	88	28.0	314	23.4	10.5	175	
35	18.9	16.2	1873	15.7	36.2	—	0.508	297	288	308	49	134	31.1	431	24.6	12.3	233	
40	21.6	18.8	1565	18.0	39.7	34.6	0.497	370	362	225	40	183	33.2	553	24.9	13.8	293	
45	24.1	21.3	1340	20.3	43.0	37.5	0.488	445	438	170	49	233	34.5	678	24.8	15.1	355	
50	26.3	23.5	1170	22.5	46.2	40	0.480	519	513	134	48	282	35.3	801	24.3	16.0	416	
55	28.4	25.5	1036	24.6	49.1	42.7	0.474	592	587	109	46	330	35.8	922	23.5	16.8	476	
60	30.3	27.4	927	26.7	51.9	45.7	0.469	664	659	91	44	376	36.2	1040	22.6	17.3	534	
65	32.0	29.1	836	28.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
70	33.5	30.6	759	30.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
75	34.9	32.1	693	32.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
80	36.2	33.3	635	34.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
85	37.3	34.5	583	36.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
90	38.3	35.6	538	38.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
95	39.2	36.5	497	40.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
100	40.0	37.4	460	42.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	



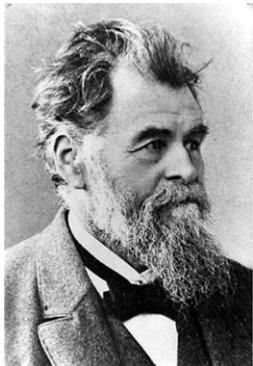
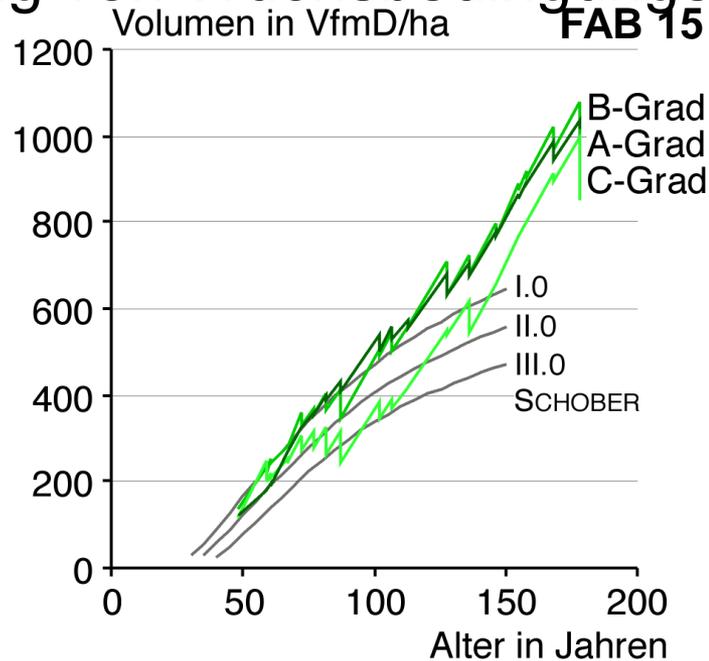
Den Gründern des Versuchswesen verdanken wir:

- einmalige Zeitreihen zu versch. Themenbereichen
- Gesetzmäßigkeiten und Modelle
- Pflegerichtlinien und Anschauungsflächen

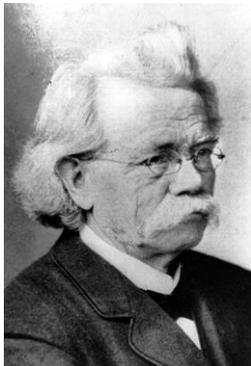


Praktischer und wissenschaftlicher Nutzen.

Quantifizierung von Wuchsbedingungen und Wachstum



A. v. Ganghofer
*1827 †1900



F. v. Baur
1878-1897



R. Weber
1897-1905



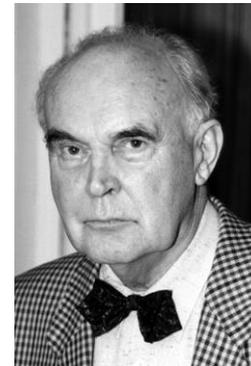
V. Schüpfer
1905-1937



K. Vanselow
1937-1951

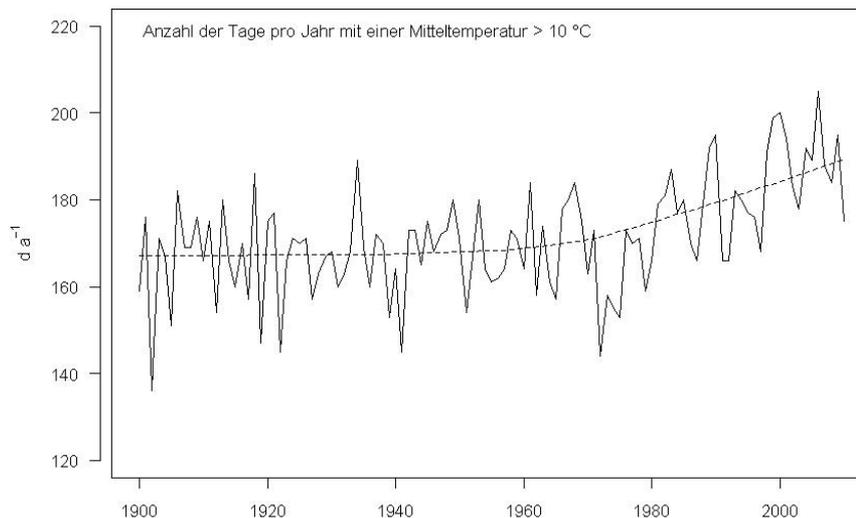
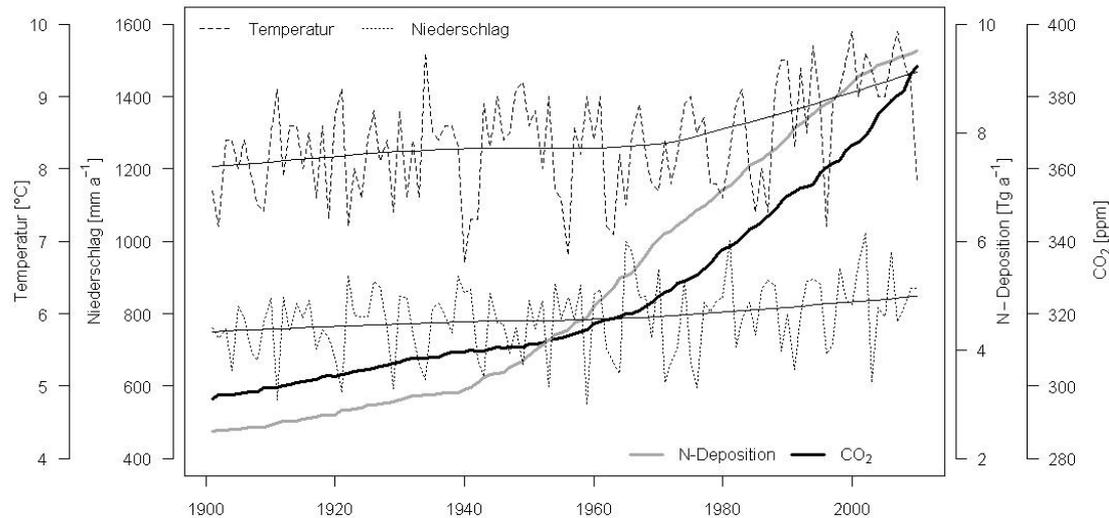


E. Assmann
1951-1972



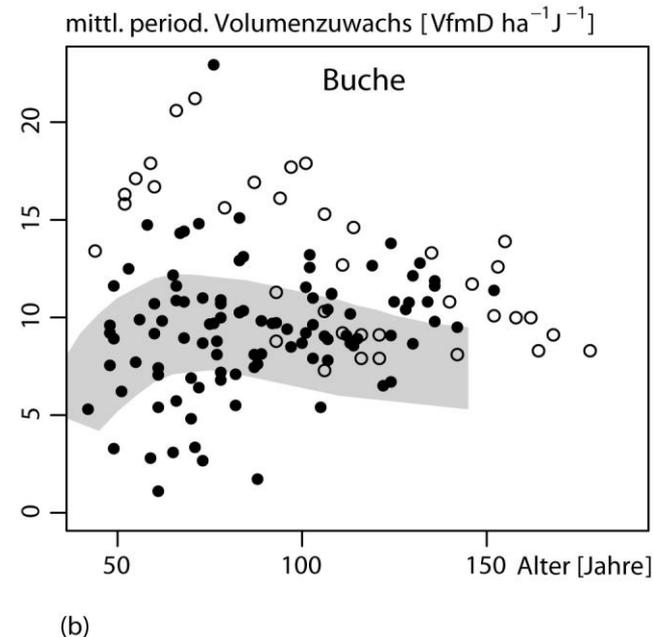
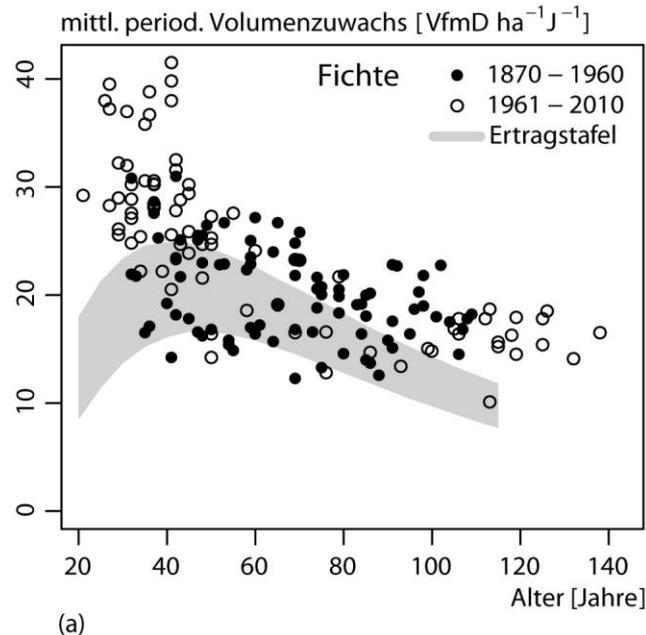
F. Franz
1972-1993

Praktischer und wissenschaftlicher Nutzen. Quantifizierung von Wuchsbedingungen und Wachstum



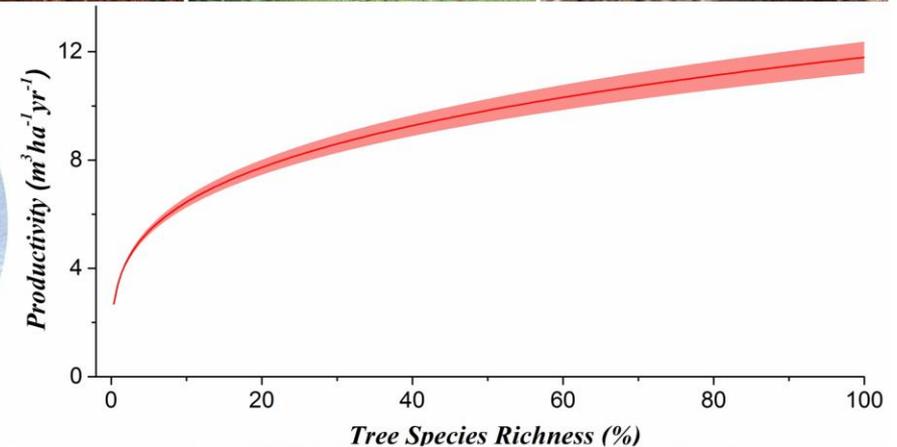
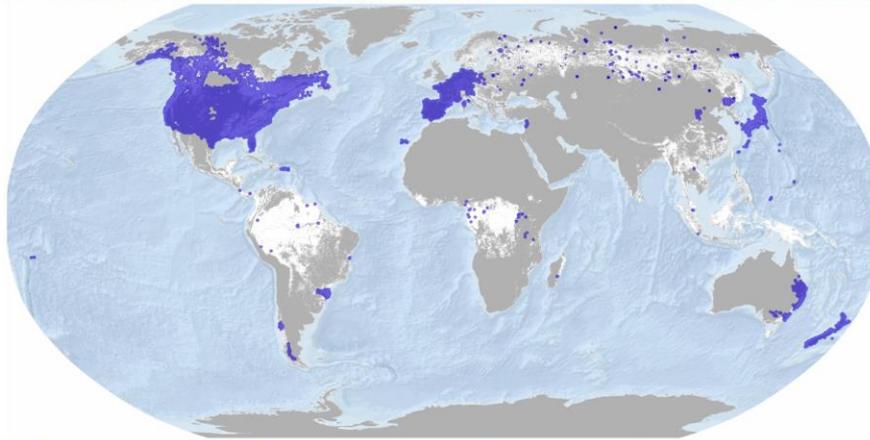
Praktischer und wissenschaftlicher Nutzen.

Quantifizierung von Wuchsbedingungen und Wachstum



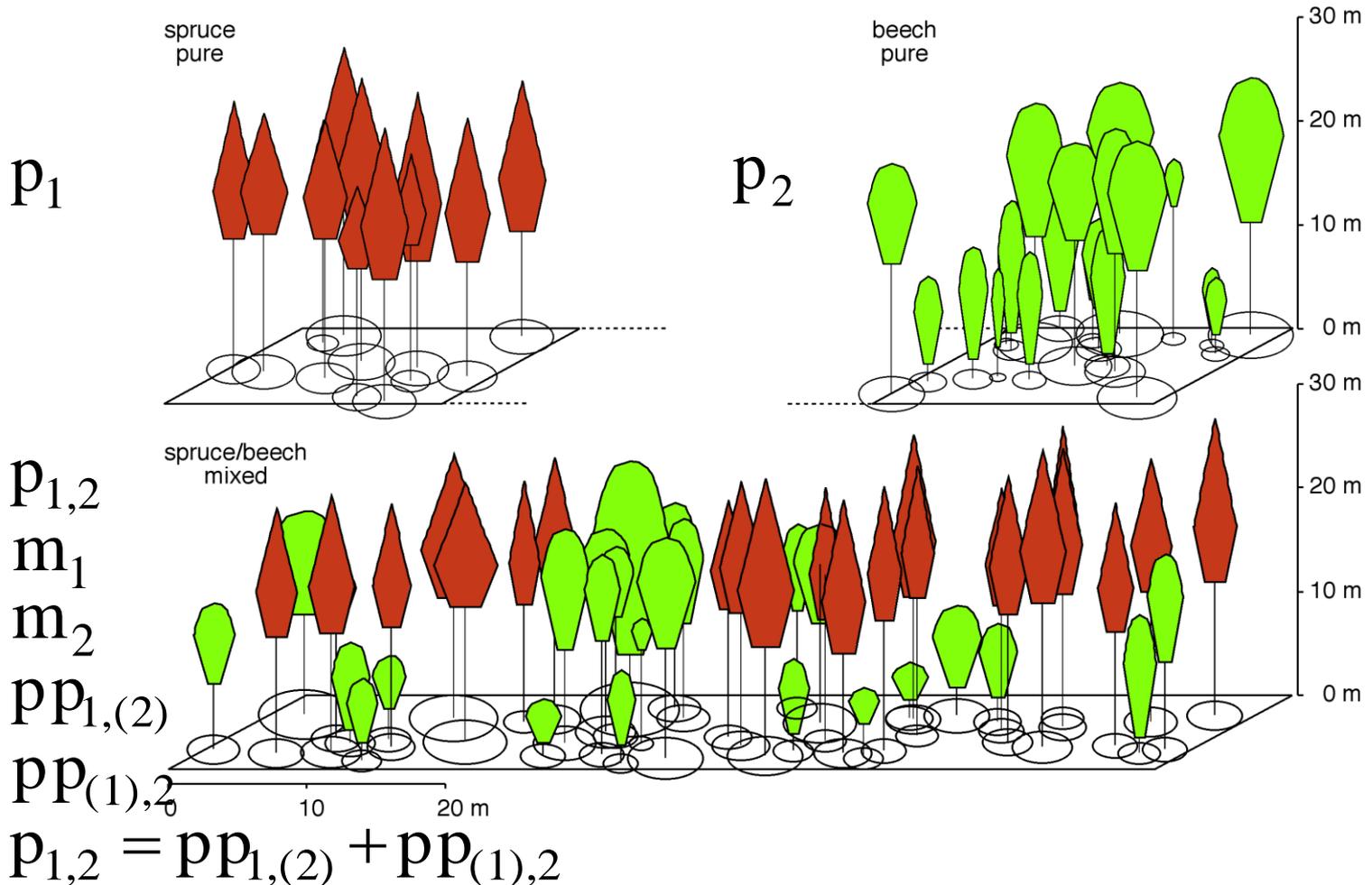
Baumart	Fichte	Kiefer	Eiche	Buche	Mittel
Erhöhung (\pm SE) in %	10 (\pm 9)	33 (\pm 7)	18 (\pm 5)	30 (\pm 17)	20
Korrekturfaktor	1,10	1,30	1,10	1,20	1,20

Praktischer und wissenschaftlicher Nutzen. Baumartenvielfalt und Produktivität



The steepest curves ($\alpha = 0.30$) on highly productive sites, the lowest ($\alpha = 0.20$) on poor sites. Worldwide average $\alpha = 0.26$

Langfristiger Fichten-Buchen-Mischbestandsversuch Zwiesel 111/3,4,5 im Bayerischen Wald



Praktischer und wissenschaftlicher Nutzen. Baumartenvielfalt und Produktivität

Werte aus

Studie Gritti et al. (2016), weltweit

77 Versuche, mittlerer Effekt: **+ 18 %**

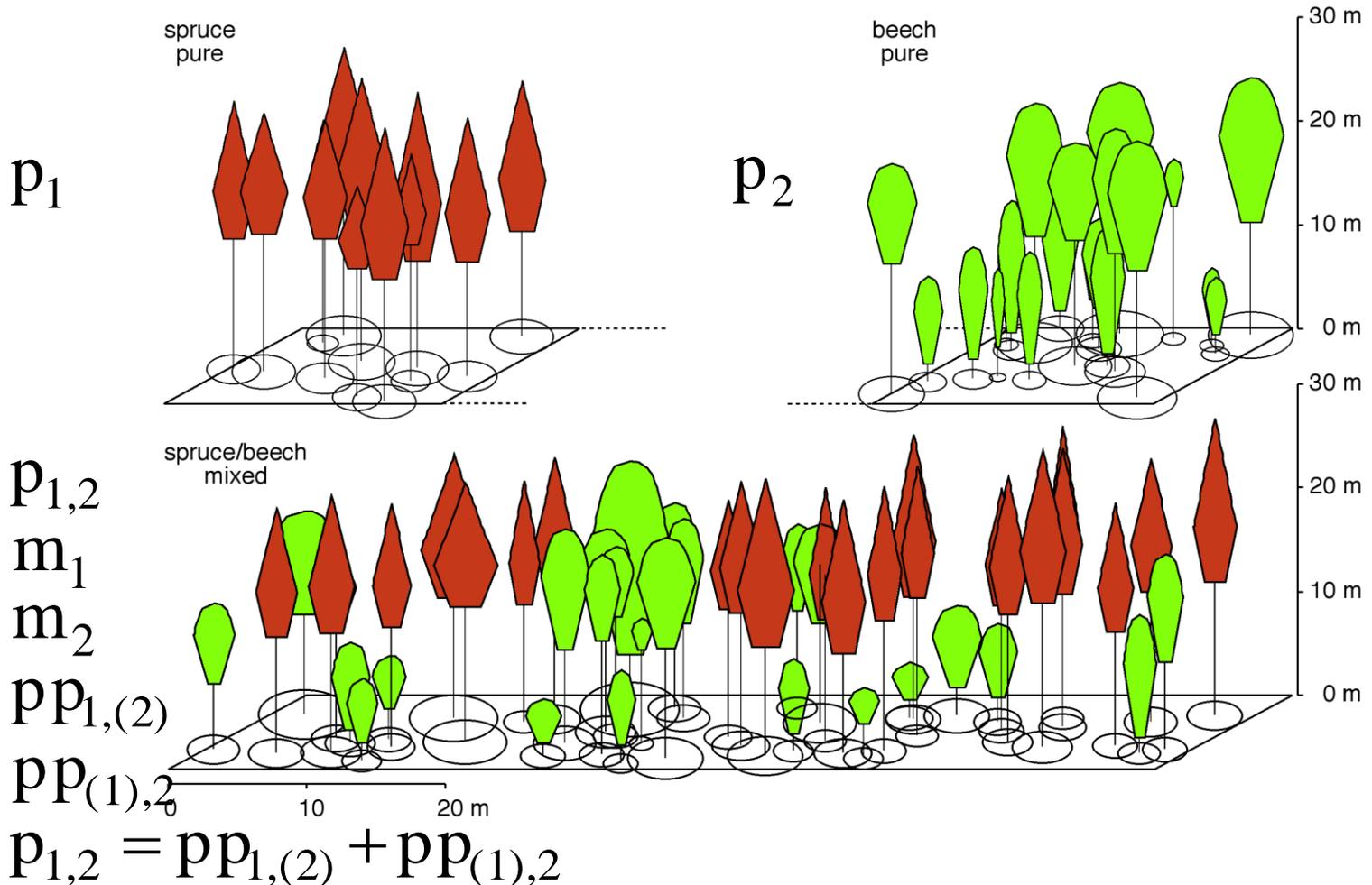
Studie Zhang et al. (2012), boreal und temperiert

54 Versuche, mittlerer Effekt: **+ 23.7 %**

Werte aus eigenen Untersuchungen in Deutschland 140 triplets:

Baumarten- kombination	Fichte/ Buche	Kiefer/ Buche	Eiche/ Buche	Buche/ Dougl.	Kiefer/ Fichte	Lärche/ Fichte	Fichte/ Tanne	Mittel
Erhöhung (± SE) in %	21 (± 3)	30 (± 9)	20 (± 3)	11 (± 8)	21 (± 11)	25 (± 6)	13 (± 6)	
Korrektur- faktor	1.10	1.20	1.10	1.10	1.20	1.20	1.10	1.10

Langfristiger Fichten-Buchen-Mischbestandsversuch Zwiesel 111/3,4,5 im Bayerischen Wald



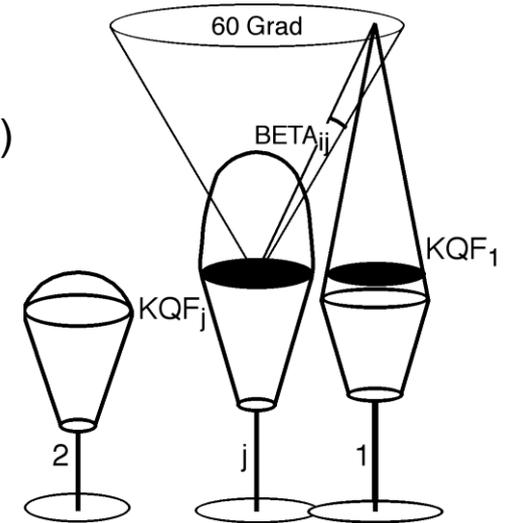
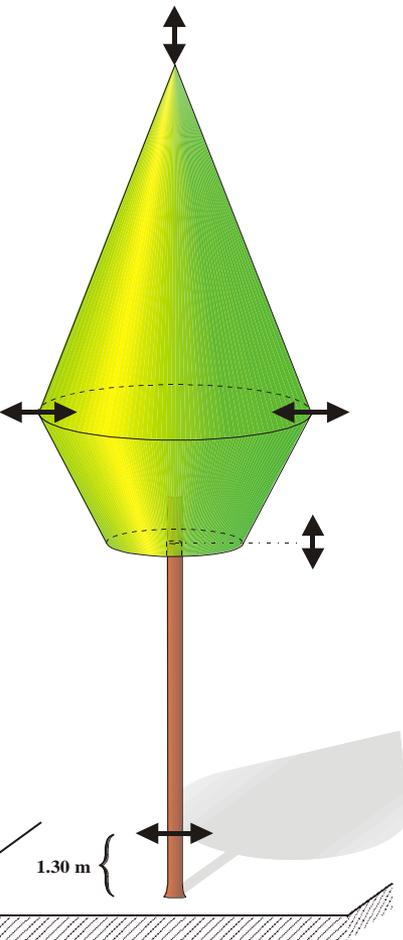
Versuchsflächen für die Parametrisierung von Wachstumsmodellen

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = f_1(\text{Baumhöhe, Kronendimension, Konkurrenz, Standort})$$

$$\text{Kronendurchmesser} = f_2(\text{Durchmesser, Höhe})$$

$$\text{Kronenansatz} = f_3(\text{Durchmesser, Höhe})$$

$$\frac{\Delta d}{\Delta t} = f_4(\text{Durchmesser, Kronendimension, Konkurrenz, Standort})$$

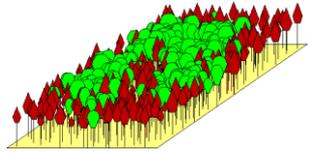


$$\text{Mortalität}_{\Delta t} = f_5(\text{Durchmesser, Durchmesserzuwachs, Höhe, Konkurrenz, Standort})$$

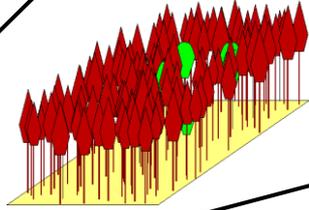
Simulation,
Prognose,
Szenario-
analyse

Istzustand

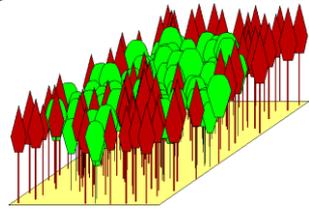
$$\begin{pmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \vdots \\ l_n \end{pmatrix}$$



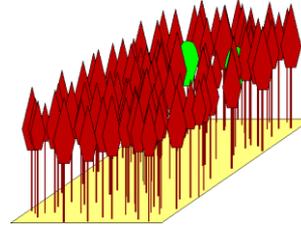
Alter 30



Alter 70



Alter 100

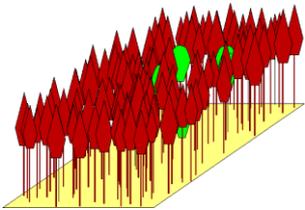


$$\begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix}$$

Szenario
A

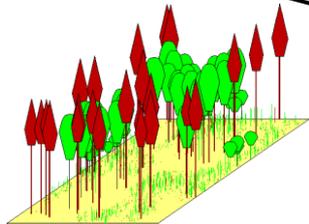
$$\begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix}$$

B



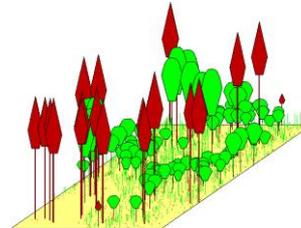
$$\begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix}$$

D

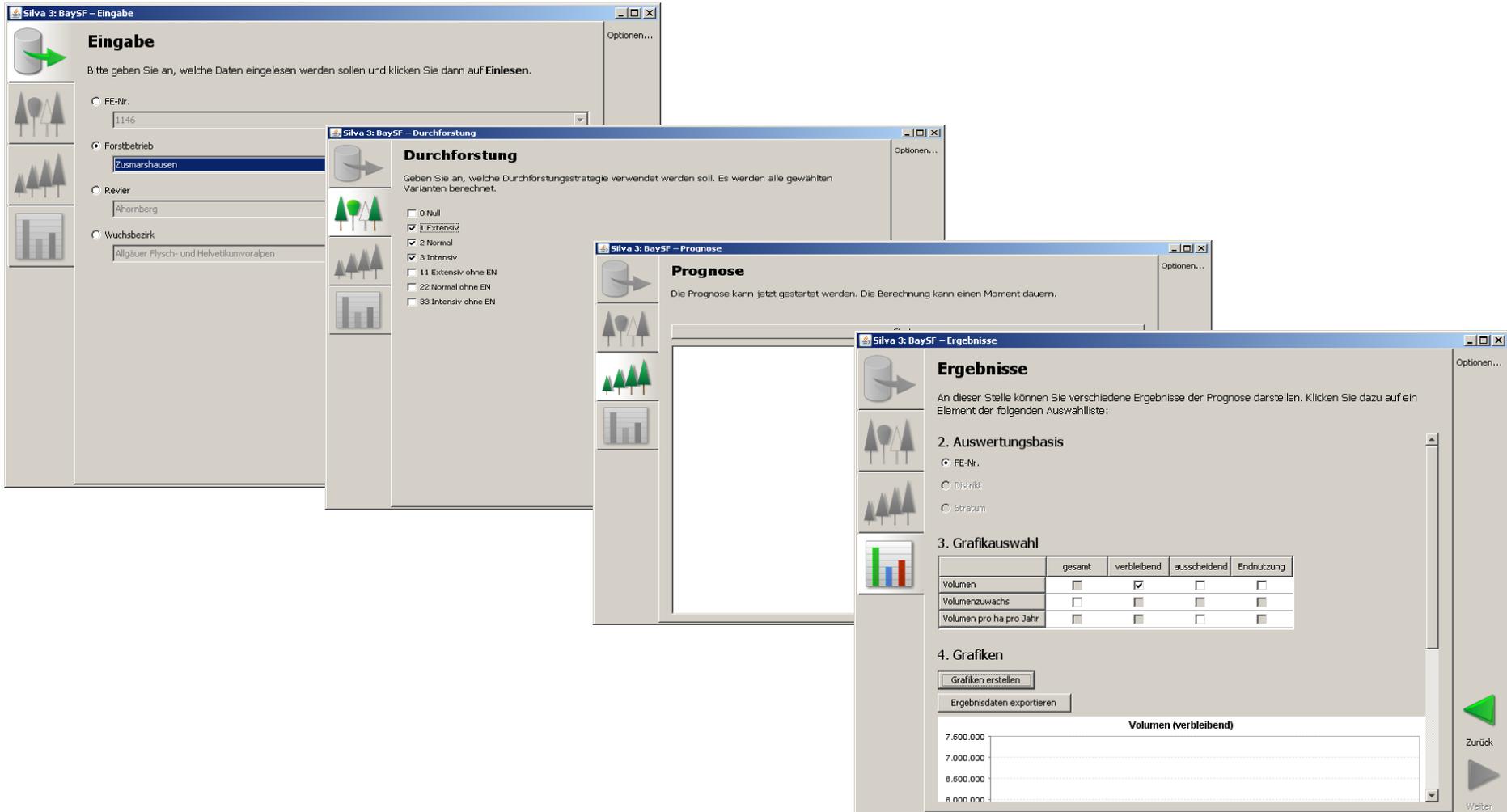


$$\begin{pmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{pmatrix}$$

C



SILVA 3.0-BaySF für die Nachhaltsplanung



The screenshot displays the SILVA 3.0-BaySF software interface, which is used for forest management planning. It consists of four main windows:

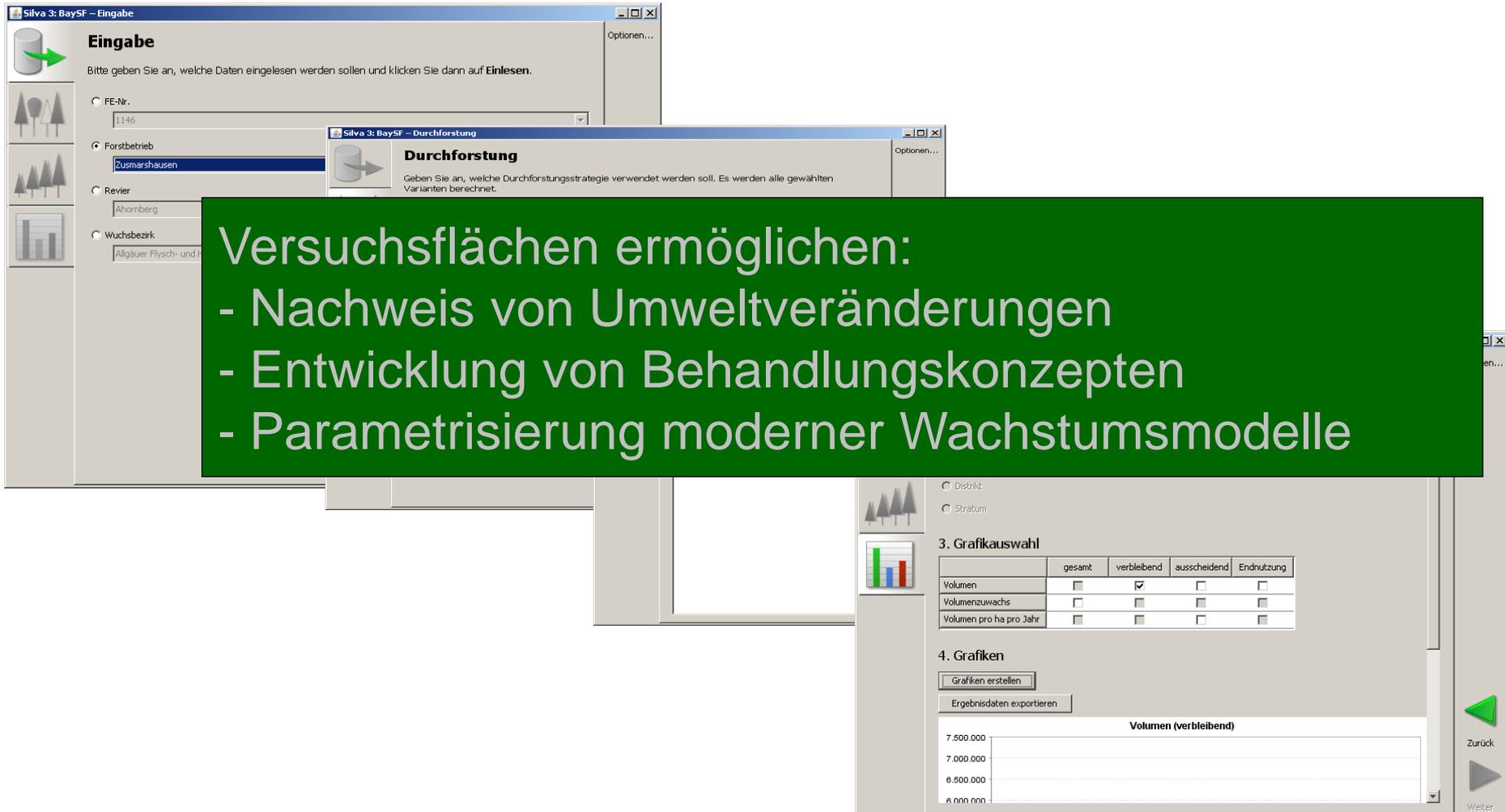
- Eingabe (Input):** This window allows users to specify data to be read. It includes a text field for 'FE-Nr.' (set to 1146), a dropdown for 'Forstbetrieb' (set to Zusmarshausen), a text field for 'Revier' (set to Ahornberg), and a dropdown for 'Wuchsbezirk' (set to Allgäuer Flysch- und Helvetikumvorpalen).
- Durchforstung (Thinning):** This window allows users to select a thinning strategy. The options are:
 - 0 Null
 - 1 Extensiv
 - 2 Normal
 - 3 Intensiv
 - 11 Extensiv ohne EN
 - 22 Normal ohne EN
 - 33 Intensiv ohne EN
- Prognose (Forecast):** This window indicates that the forecast can now be started. The calculation may take some time.
- Ergebnisse (Results):** This window displays the results of the forecast. It includes:
 - 2. Auswertungsbasis (Evaluation Basis):** Radio buttons for 'FE-Nr.', 'Distrikt', and 'Stratum'.
 - 3. Grafikauswahl (Graph Selection):** A table for selecting which results to display in the graphs.

	gesamt	verbleibend	ausscheidend	Endnutzung
Volumen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volumenzuwachs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volumen pro ha pro Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 - 4. Grafiken (Graphics):** Buttons for 'Grafiken erstellen' and 'Ergebnisdaten exportieren'. A graph titled 'Volumen (verbleibend)' is shown with a y-axis ranging from 6.000.000 to 7.500.000. Navigation buttons 'Zurück' and 'Weiter' are visible on the right side.

SILVA 3.0-BaySF für die Nachhaltsplanung

Versuchsflächen ermöglichen:

- Nachweis von Umweltveränderungen
- Entwicklung von Behandlungskonzepten
- Parametrisierung moderner Wachstumsmodelle

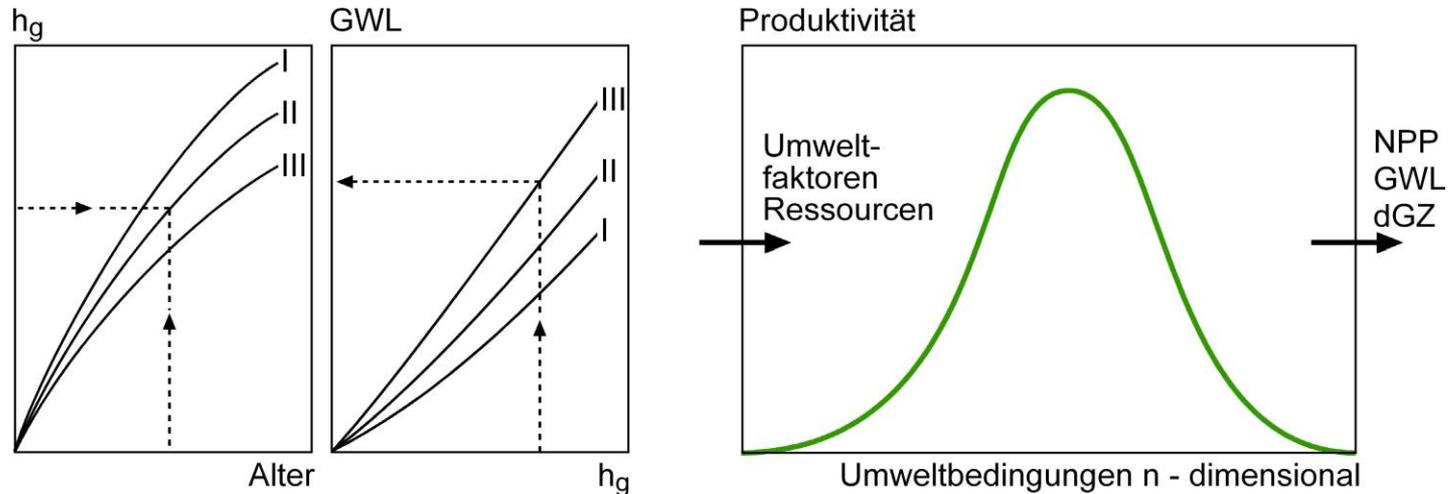


The screenshot displays the SILVA 3.0-BaySF software interface. It features two main windows: 'Eingabe' (Input) and 'Durchforstung' (Thinning). The 'Eingabe' window includes fields for 'FE-Nr.' (1146), 'Forstbetrieb' (Zusmarshausen), 'Revier' (Ahornberg), and 'Wuchsbezirk' (Allgäuer Flysch- und...). The 'Durchforstung' window prompts the user to select a thinning strategy. Below the text overlay, the '3. Grafikauswahl' (Graph Selection) section shows a table with checkboxes for 'gesamt', 'verbleibend', 'ausscheidend', and 'Endnutzung'. The '4. Grafiken' (Graphs) section includes buttons for 'Grafiken erstellen' and 'Ergebnisdaten exportieren', and a graph titled 'Volumen (verbleibend)' with a y-axis ranging from 6,000,000 to 7,500,000. Navigation buttons 'Zurück' and 'Weiter' are visible on the right side.

	gesamt	verbleibend	ausscheidend	Endnutzung
Volumen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volumenzuwachs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Volumen pro ha pro Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

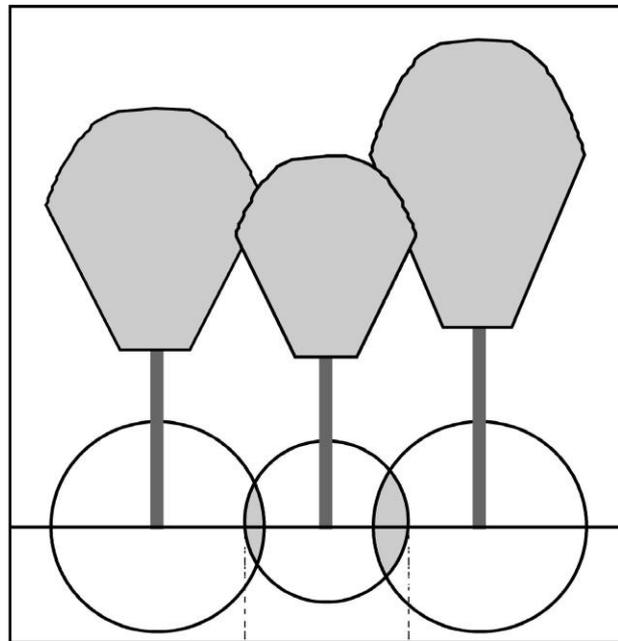
Perspektiven der Konzepte und Methoden

Von dendrometrischer zu biogeochemischer Produktivitätsschätzung

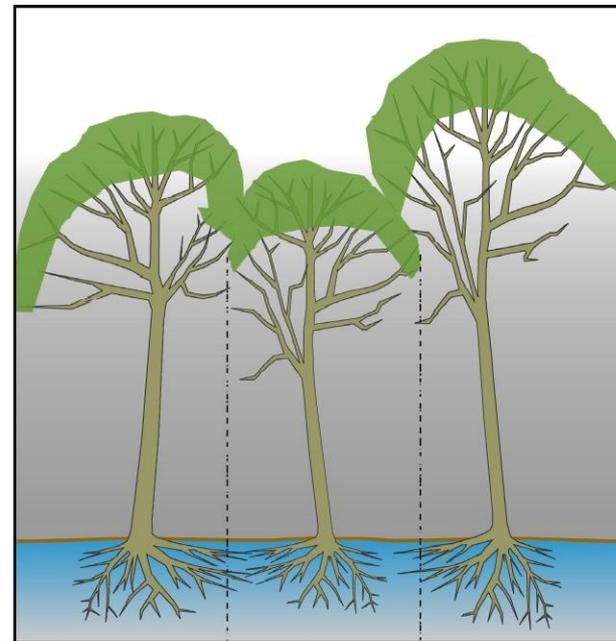


Perspektiven der Konzepte und Methoden

Ergänzung des Standflächenkonzeptes durch das Ressourcenangebot



Standfläche

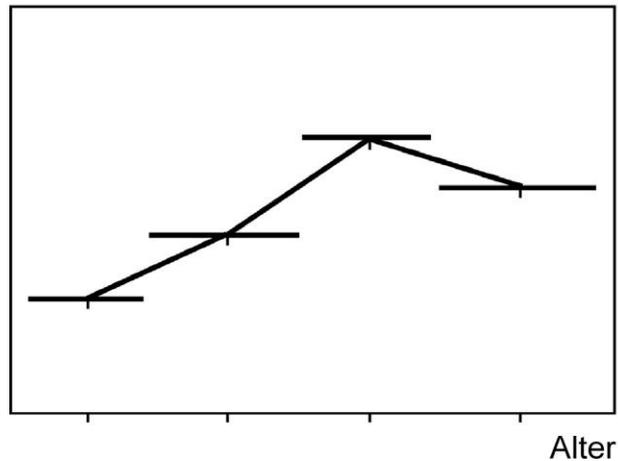


Licht
Wasser
Nährstoffe

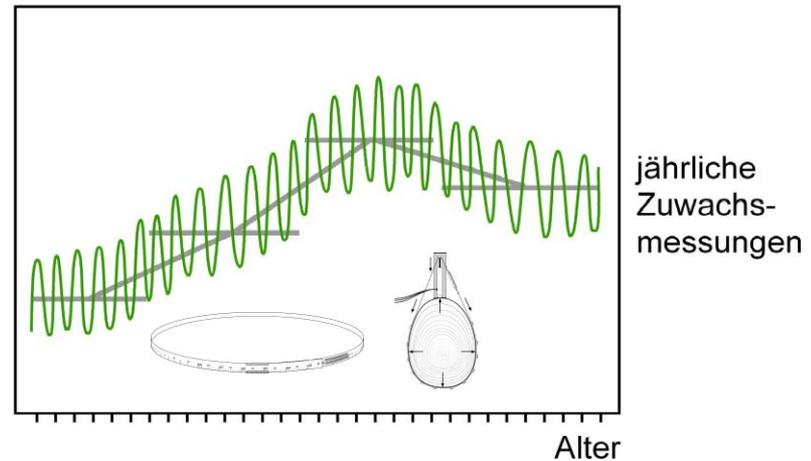
Perspektiven der Konzepte und Methoden

Ergänzung der periodischen Größenmessung durch jährliche Aufzeichnung

iv

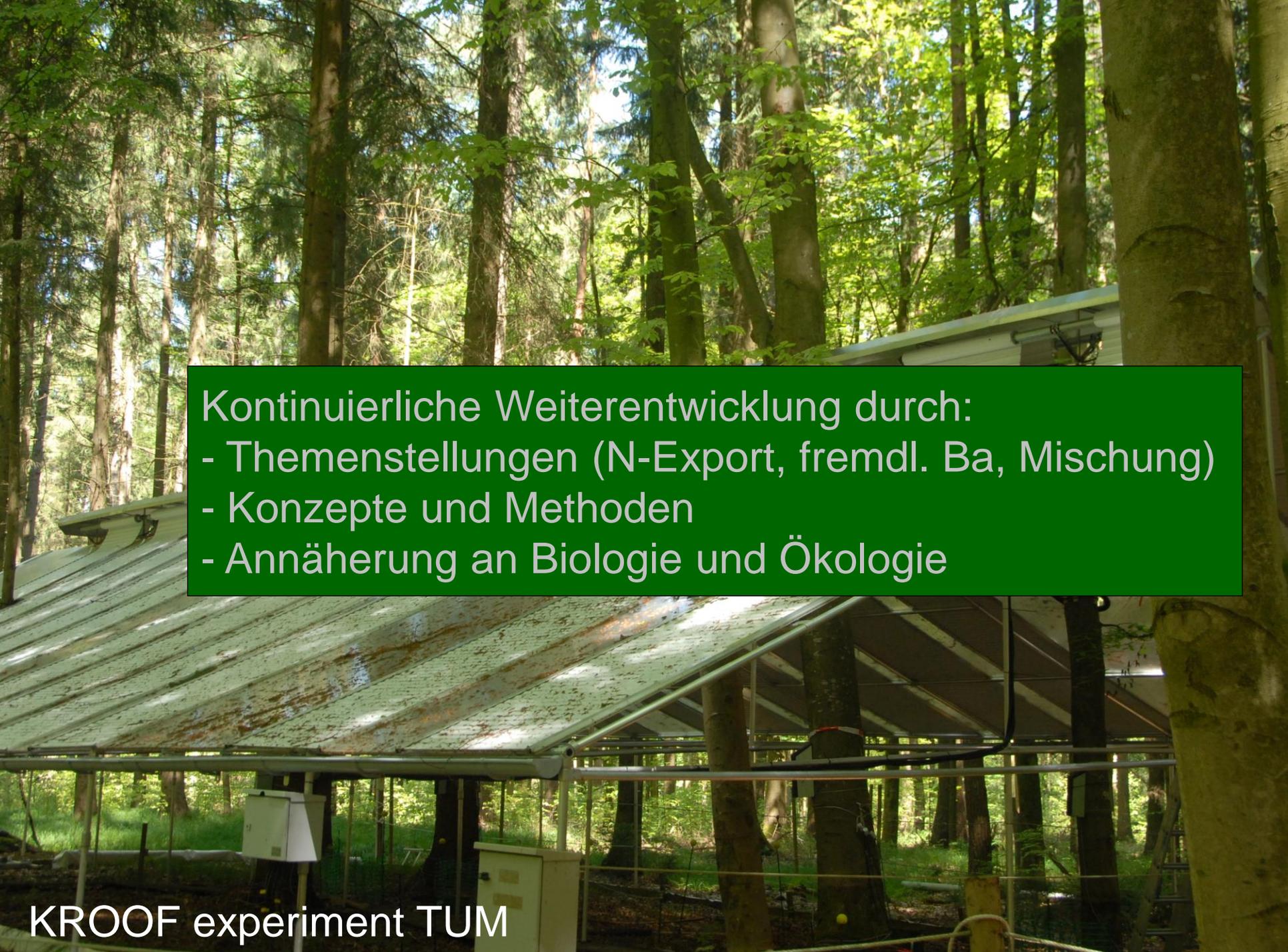


iv





KROOF experiment TUM



Kontinuierliche Weiterentwicklung durch:

- Themenstellungen (N-Export, fremdl. Ba, Mischung)
- Konzepte und Methoden
- Annäherung an Biologie und Ökologie

Geschichte und Idee

Vom Verein Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten zum Internationalen Verband Forstlicher Versuchsanstalten



Versammlung des Vereins Deutscher Forstlicher Versuchsanstalten im September 1891 in der Schweiz mit internationaler Beteiligung (nach A. Milnik 1999, S. 123).

sitzende v. l.: F von Baur, B. Danckelmann, K. Schuberg, Joseph Friedrich, C. Ney, A. Schwappach, B. Bleuler
stehend v. l.: C. Heck, C. Lorey, R. Meß, Kast, P. Danckelmann, Bühler, Boppe, Flury, Zschokke



Sektionstagung Ottenstein 2012

Langfristige ertragskundliche Versuchsflächen in Wäldern. Idee, Nutzen und Perspektiven

Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München
<http://www.forestgrowth.wzw.tum.de/presentations.html>

- 1 Geschichte und Idee
- 2 Praktischer und wissenschaftlicher
Nutzen
- 3 Perspektiven der Konzepte und Methoden.
Beispiele der Umsetzung