

Wuchsmodelle für die Planung auf Betriebsebene

Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde
Forstwissenschaftliche Fakultät
85354 Freising

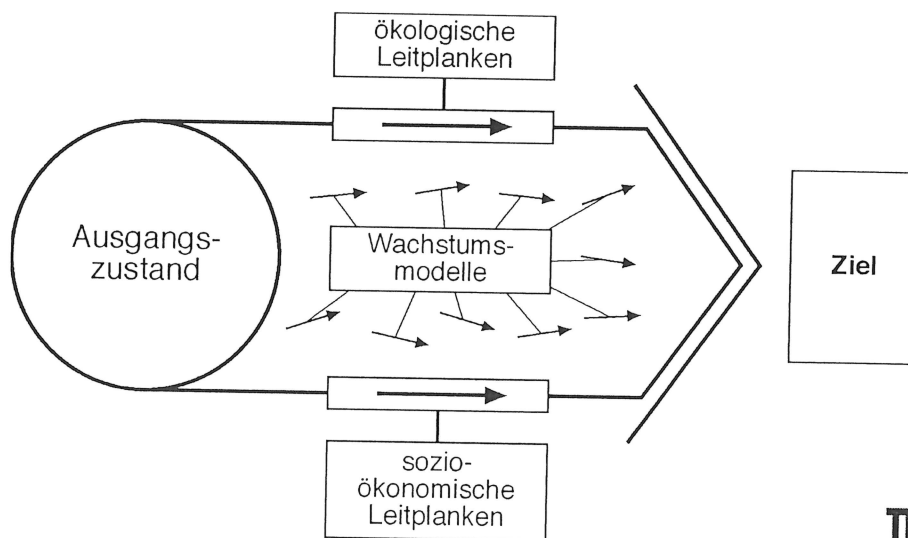
Wuchsmodelle für die Planung auf Betriebsebene

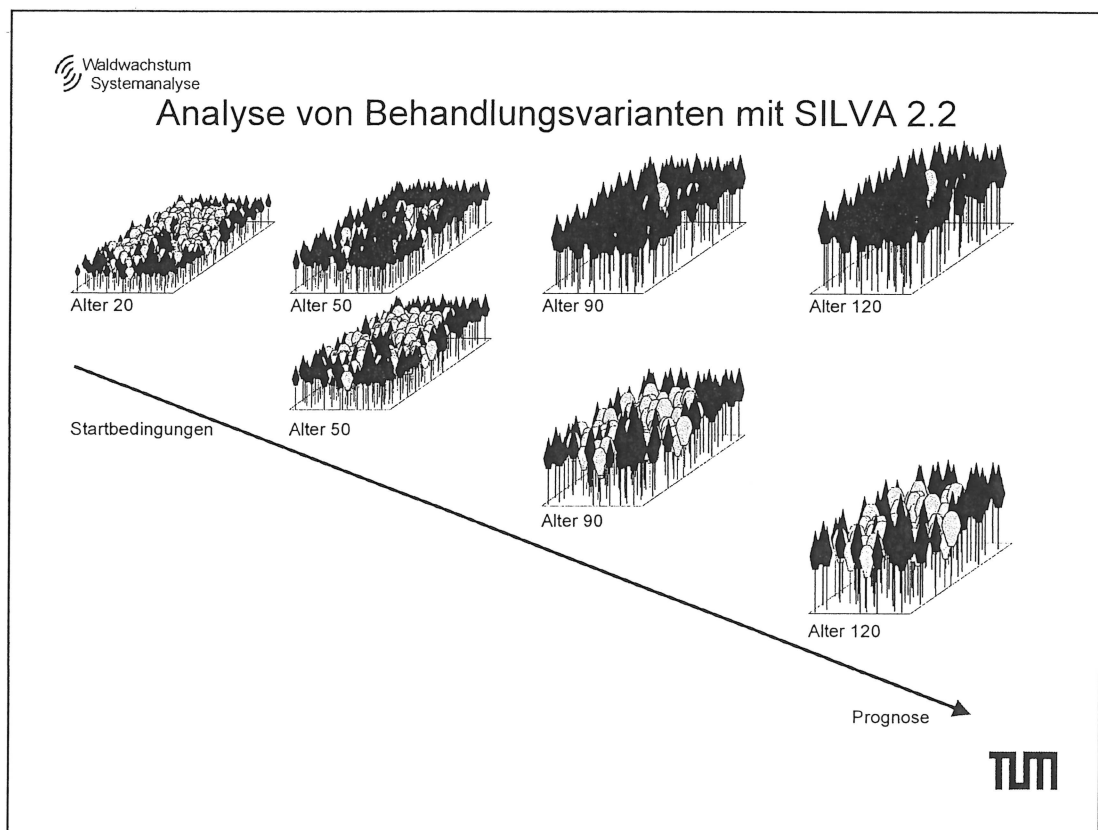
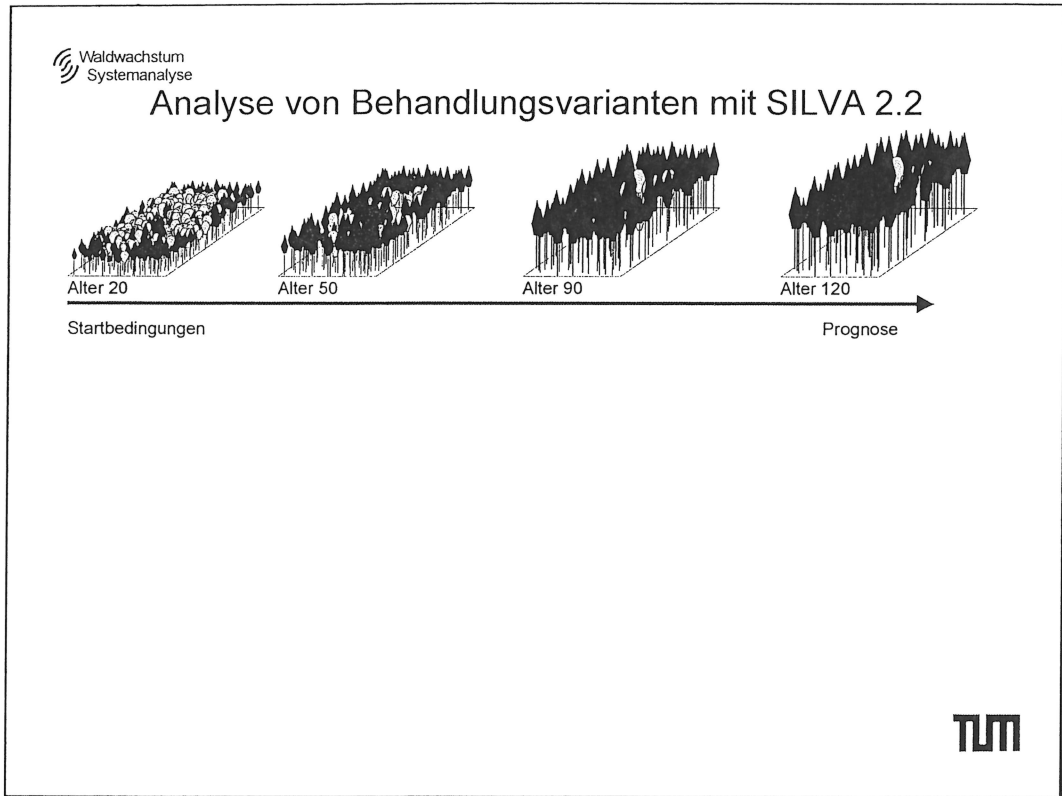
H. Pretzsch

AG Forsteinrichtung, Eisenach 16.-17.10.2002

- 1 Warum positionsabhängige Einzelbaummodelle?
- 2 Zum Einsatz von Modellen auf Betriebsebene.
- 3 Ergebnisgrößen und Informationsgewinn.
- 4 Beitrag zur Nachhaltsplanung.

Modelle als Entscheidungshilfe für die forstliche Praxis







Erfahrungstabellen von COTTA (1821) für die Schätzung von Standortsgüte (links) und Vorrat (rechts)

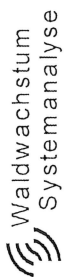
Klaffentafel zur Bestimmung der Standortsgüte.

Klaffen für die Standorte.	Wenn ein Standort von der Beschaffenheit ist, daß auf einem Acker in 100 Jahren, bei einer regelmäßigen Bewirtschaftung, so viel Kubikfuß Holzmasse erwartet werden kann, wie hier unten angegeben ist; so gehört derselbe in vorstehende Klasse.									
	Sich-ten.	Sam-nen.	Kie-fern.	Let-chen.	Abho-ne ic.	Eis-chen.	Bu-chen.	Uren-ic.	Sü-ten.	ic.
I.	1832	2139	2046	3212	1860	2187	1595	1218	944	
	3692	3983	3846	4852	3276	3115	2653	2662	2072	
II.	3692	3983	3846	4852	3276	3115	2653	2662	2072	
	5551	5827	5647	6492	4691	4042	3672	4106	3204	
III.	7411	7070	7447	8132	6106	4970	4710	5552	4334	
	7411	7070	7447	8132	6106	4970	4710	5552	4334	
IV.	9271	9512	9247	9771	7522	5898	5749	6996	5466	
	9271	9512	9247	9771	7522	5898	5749	6996	5466	
V.	11131	11356	11048	11411	8937	6825	6787	8440	6596	
	11131	11356	11048	11411	8937	6825	6787	8440	6596	
VI.	12990	13199	12848	13051	10352	7753	7825	9884	7728	
	12990	13199	12848	13051	10352	7753	7825	9884	7728	
VII.	14850	15043	14648	14691	11767	8681	8864	11328	8858	
	14850	15043	14648	14691	11767	8681	8864	11328	8858	
VIII.	16710	16886	16449	16330	13182	9609	9902	12774	9990	
	16710	16886	16449	16330	13182	9609	9902	12774	9990	
IX.	18570	18729	18249	17970	14598	10536	10941	14218	11120	
	18570	18729	18249	17970	14598	10536	10941	14218	11120	
X.	20430	20571	20050	19610	16013	11464	11979	15662	12252	

Klaffentafel V. A. Fichten.

Jahr re.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
20	269	450	632	813	994	1175	1356	1538	1719	1900
21	290	485	680	875	1071	1266	1461	1656	1851	2047
22	311	520	730	939	1149	1358	1568	1777	1987	2196
23	333	557	781	1005	1229	1453	1677	1901	2124	2349
24	355	593	832	1071	1310	1549	1788	2026	2265	2504
25	377	631	885	1139	1393	1646	1900	2154	2408	2662
26	400	669	939	1208	1477	1747	2016	2285	2555	2824
27	423	708	993	1278	1565	1848	2133	2418	2703	2989
28	447	748	1049	1350	1651	1952	2233	2554	2855	3156
29	471	788	1106	1423	1740	2057	2375	2692	3009	3327
30	495	830	1163	1497	1831	2165	2499	2832	3166	3500
31	520	871	1222	1573	1923	2274	2625	2975	3326	3677
32	546	914	1282	1649	2017	2385	2753	3120	3488	3856
33	572	957	1342	1728	2113	2498	2883	3268	3653	4039
34	598	1001	1404	1807	2210	2613	3015	3418	3821	4224
35	625	1046	1467	1887	2308	2729	3150	3571	3992	4413
36	652	1091	1530	1969	2408	2848	3287	3726	4165	4604
37	679	1137	1595	2053	2510	2968	3426	3883	4341	4799
38	707	1183	1660	2137	2613	3089	3566	4042	4519	4995
39	735	1231	1726	2222	2717	3213	3709	4205	4701	5197
40	764	1279	1793	2308	2822	3338	3853	4369	4884	5400
41	794	1328	1861	2395	2928	3464	4000	4534	5070	5606
42	823	1377	1929	2481	3035	3590	4145	4701	5256	5812
43	853	1426	1998	2570	3143	3718	4295	4870	5445	6020
44	882	1475	2067	2660	3252	3847	4443	5038	5633	6229
45	912	1525	2137	2750	3362	3977	4593	5208	5824	6438
46	942	1575	2207	2840	3472	4107	4743	5378	6013	6649
47	972	1625	2277	2930	3583	4239	4894	5549	6205	6860
48	1002	1675	2358	3021	3695	4370	5046	5721	6397	7073
49	1032	1726	2420	3113	3807	4502	5198	5894	6590	7286
50	1062	1777	2491	3205	3920	4636	5352	6068	6785	7500
51	1093	1828	2563	3297	4034	4770	5507	6244	6981	7717
52	1123	1880	2636	3392	4149	4906	5664	6421	7179	7936
53	1156	1934	2711	3488	4266	5044	5823	6602	7380	8159
54	1188	1987	2786	3584	4384	5184	5984	6785	7584	8384
55	1220	2041	2862	3682	4504	5325	6147	6970	7791	8613
56	1253	2096	2939	3781	4625	5468	6313	7157	8001	8844
57	1286	2152	3017	3881	4747	5613	6480	7347	8213	9079
58	1320	2208	3096	3983	4871	5760	6649	7539	8427	9316
59	1354	2265	3175	4086	4997	5909	6821	7734	8645	9557





Reinbestandsertragstafel von BRADLEY, CHRISTIE und JOHNSTON (1966) für Kiefer in Großbritannien

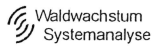
SP 160

Scots Pine

NORMAL YIELD TABLE: YIELD CLASS 160

Age	MAIN CROP After Thinning					Yield From THINNINGS					TOTAL Production			INCREMENT				
	Number of Trees	Top Height feet	Mean BHQG ins.	Basal Area sq. ft. q. g.	Volume (h. ft.) to top diameter o.b. of			Number of Trees	Mean BHQG ins.	Av. Vol. per Tree h. ft.	Volume (h. ft.) to top diameter o.b. of			Basal Area sq. ft. q. g.	C.A.I.		M.A.I.	Age
					3 inches	7 inches	9 inches				3 inches	7 inches	9 inches		Basal area	Volume to 3 inches		
15	1650	27½	2½	86	750	—	—	—	—	—	—	—	86	750	7.3	130	50	15
20	765	36	3½	65	1020	—	—	—	—	—	—	—	122	1500	7.2	168	75	20
25	478	44	4½	71	1380	120	—	—	—	—	—	—	158	2420	7.0	194	97	25
30	333	51	5	80	1830	610	95	—	—	—	—	—	192	3430	6.7	208	114	30
35	250	57½	6	90	2330	1500	580	83	6½	6.74	240	50	224	4490	6.3	213	128	35
40	199	63½	7½	100	2840	2350	1420	51	7½	11.00	385	170	254	5560	5.8	214	139	40
45	166	69	9½	110	3350	3015	2270	33	8½	16.7	470	290	282	6630	5.3	210	147	45
50	142	74½	11	119	3820	3590	3020	24	10	23.0	510	400	308	7660	4.9	201	153	50
55	125	79	12½	128	4255	4095	3650	17	11½	30.6	500	440	331	8630	4.5	189	157	55
60	112	83½	13½	135	4685	4540	4290	13	12½	38.0	490	430	352	9550	4.0	177	159	60
65	102	87	14½	142	5085	4950	4650	10	13½	46.2	450	410	371	10400	3.6	163	160	65
70	94	90½	15	147	5455	5310	5050	8	14½	54.3	410	395	388	11180	3.2	149	160	70
75	88	93½	15½	152	5790	5650	5390	6	15½	62.4	370	360	403	11885	2.8	134	159	75
80	83	96	16½	156	6095	5970	5700	5	16	70.0	330	310	416	12520	2.4	120	157	80
85	79	98	17	159	6365	6240	5980	4	16½	77.2	295	290	427	13085	2.1	106	154	85
90	76	100	17½	162	6600	6480	6220	3	17	83.6	260	255	437	13580	1.8	92	151	90
95	73	101½	18	165	6805	6680	6410	3	17½	88.6	225	220	446	14010	1.5	79	147	95
100	71	103	18½	167	6970	6850	6580	2	18	94.5	195	190	453	14370	1.3	68	144	100





Verzerrung und Genauigkeit bei der Schätzung des periodischen Volumenzuwachses mit den gebräuchlichen Ertragstafeln in Süddeutschland

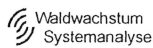
Baumart	Bestände	Wuchsregionen	Volumenzuwachs	
			Bias (%)	Genauigkeit (%)
Fichte	1733	7	54,2-119,1	97,6-175,6
Kiefer	884	5	3,5- 76,3	54,5-120,1
Buche	726	7	24,2-114,0	71,8-157,6
Eiche	230	1	101,6	160,9

Ertragstafeln

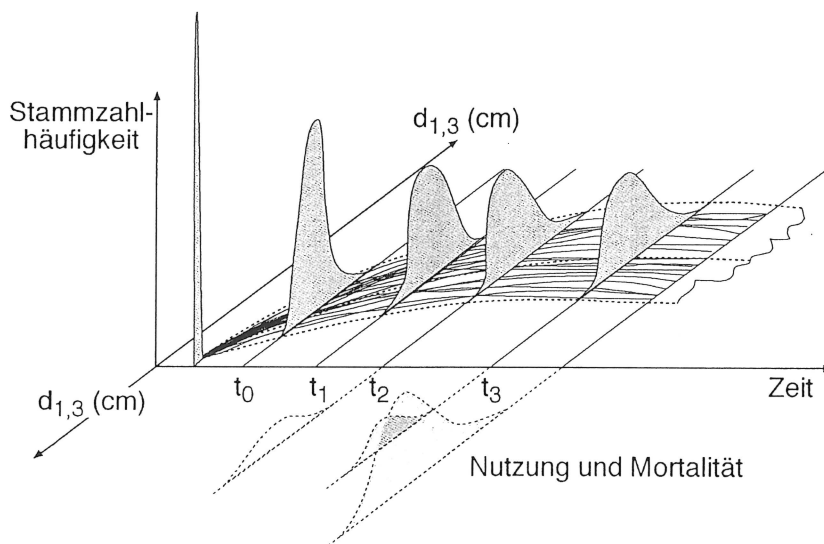
- Fichte: ASSMANN/FRANZ (1963), mitt. EN, gest. Df.
- Kiefer: WIEDEMANN (1942/48), mä. Df.
- Buche: WIEDEMANN (1931), mä. Df.
- Eiche: JÜTTNER (1955), mä. Df.

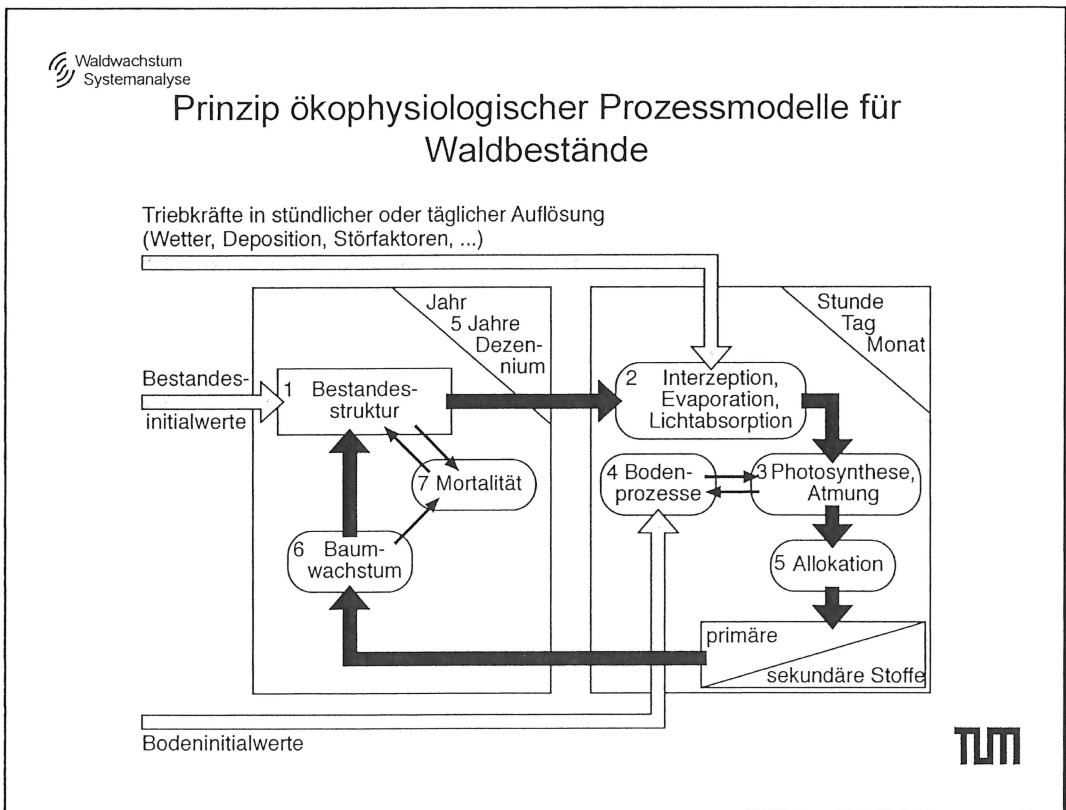
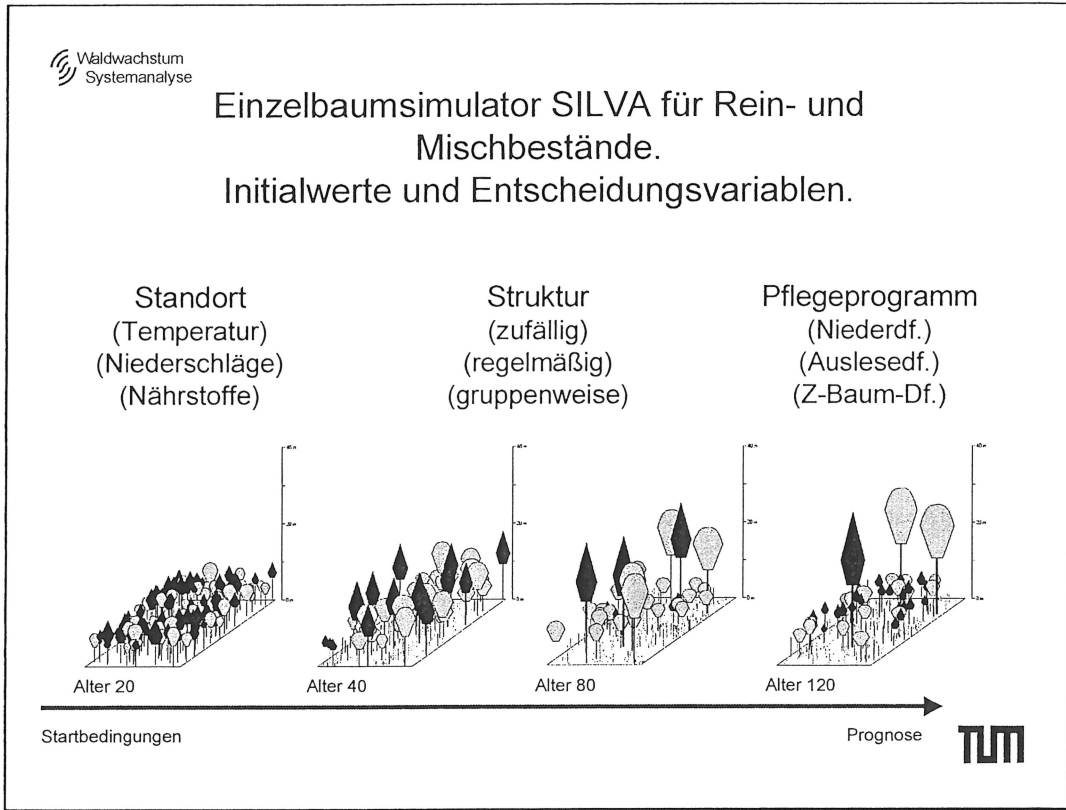
Quelle

Nach Reimeier (2001): Analyse der Veränderungen im Zuwachs von Waldbeständen und Möglichkeiten der Prognose aus Daten permanenter Stichprobeninventuren, S. 118-119



Prinzip von Durchmesserfrequenzmodellen nach SLOBODA (1976)





Waldwachstum Systemanalyse

Kriterien und Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Zielhierarchie Stadtwald Traunstein.

Nachhaltigkeitskriterien	Indikatoren	Gewichtung (%)
Forstliche Ressourcen	Holzvorrat, Waldfläche, ...	20
Vitalität und Gesundheit	Stabilität, Fitness, Elastizität, ...	17
Produktion	Zuwachs, Holzertrag, ...	12
Biologische Diversität	Artenvielfalt, Strukturvielfalt, ...	10
Schutzfunktionen	Trinkwasserspende, Erosionvorsorge, ...	10
Sozioökonomische Funktionen	Landschaftsbild, Erholung, Ästhetik, Naturnähe, ...	31

TUM

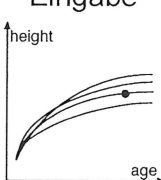
Waldwachstum Systemanalyse

Veränderung von Informationsangebot und Informationsbedarf des Forstmanagements

bisher:

Baumarten
Alter
Höhe
Bestock.-grad.

Eingabe



Modell

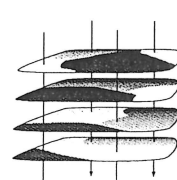
Ertrags-
tafel

Ausgabe

Reinbestände,
Ertrag auf
Bestandesebene

künftig:

Initialstruktur
Standort
Risiken
Waldbauliche
Behandlung

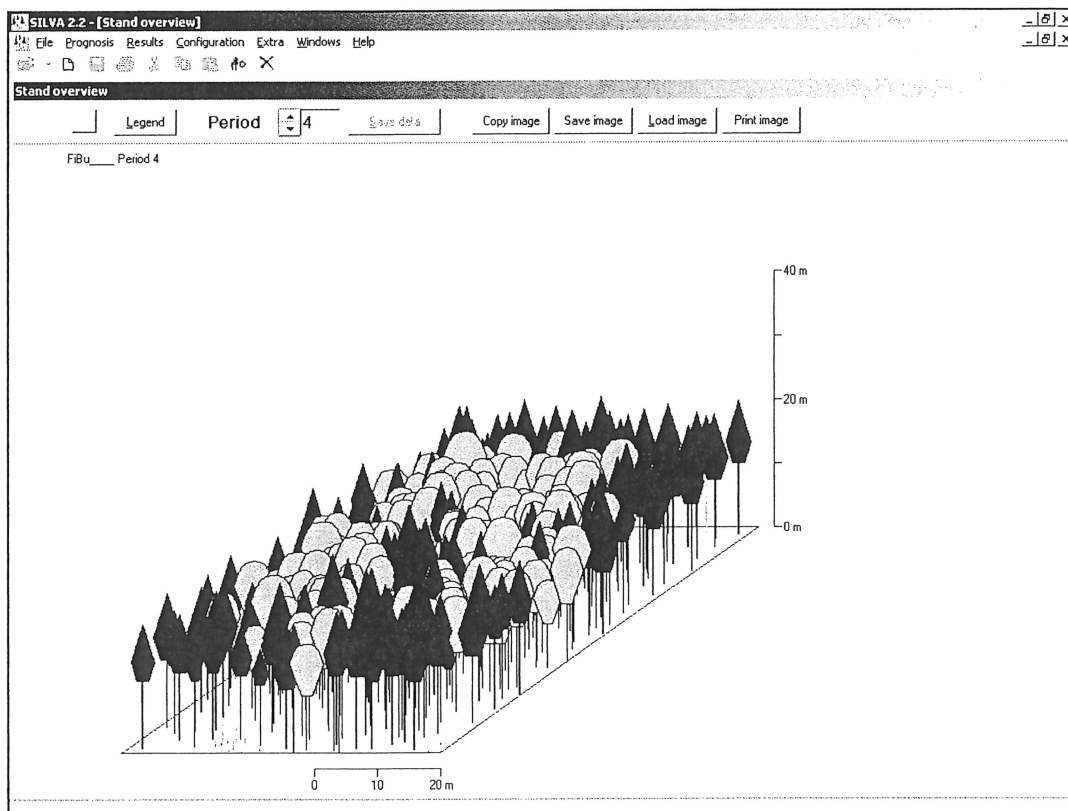
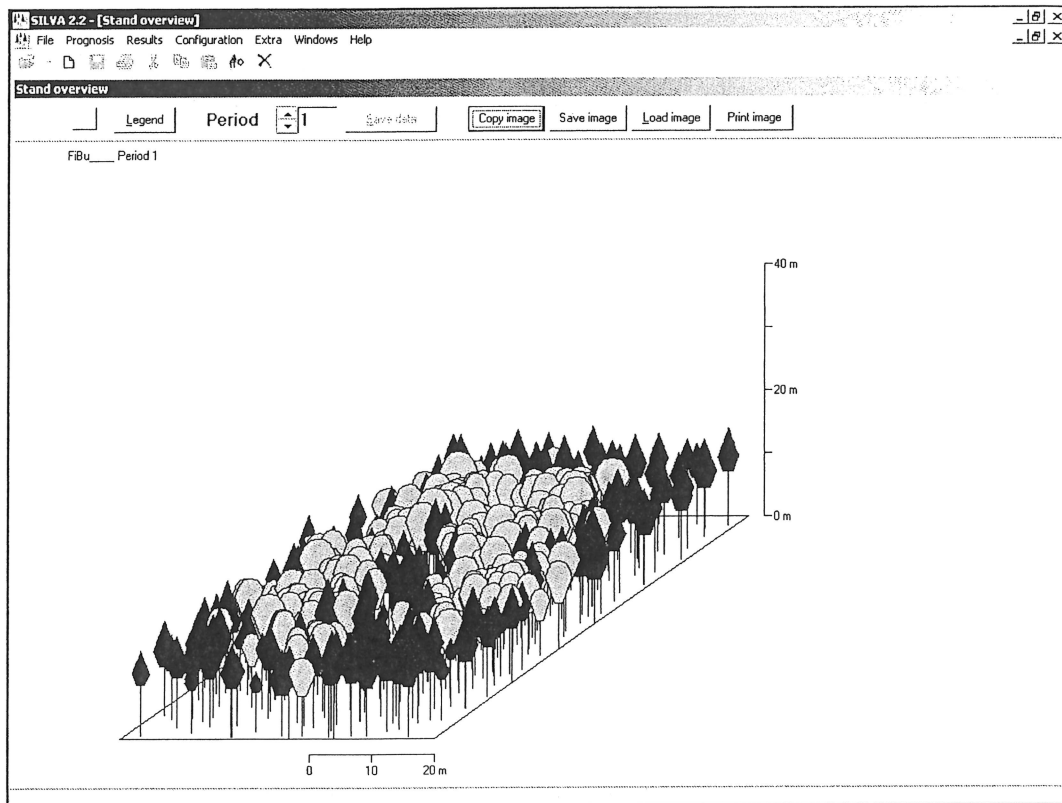


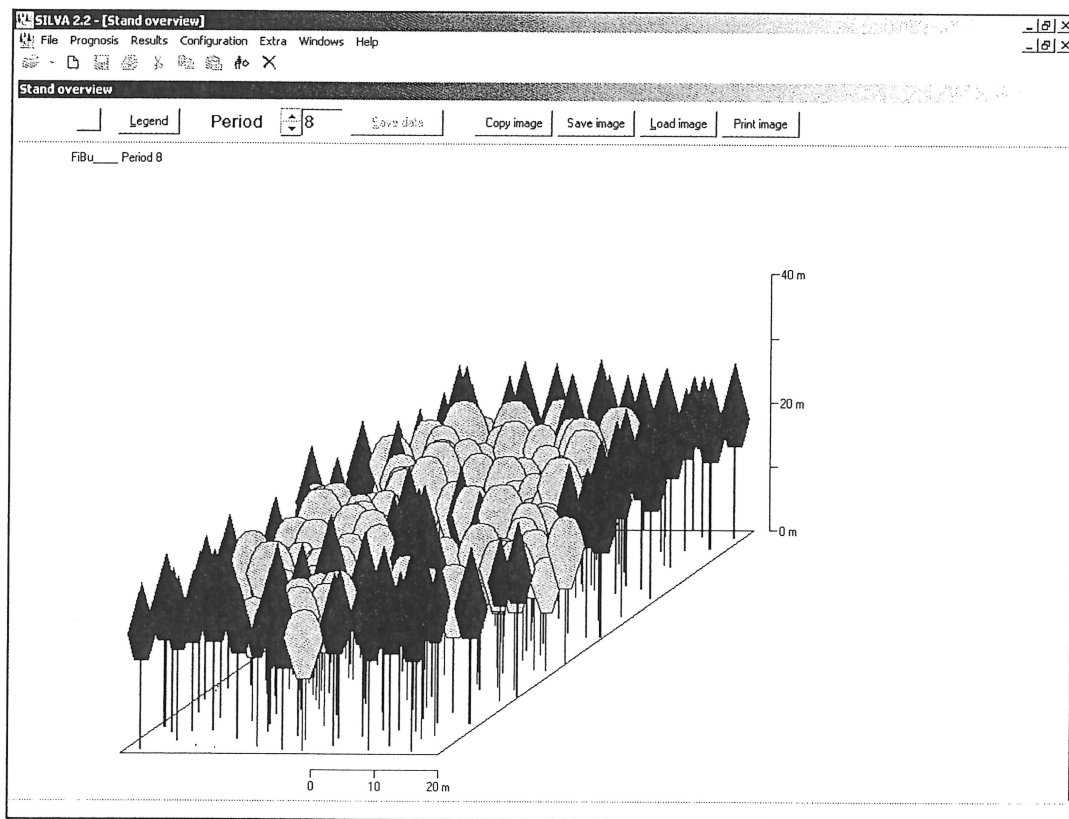
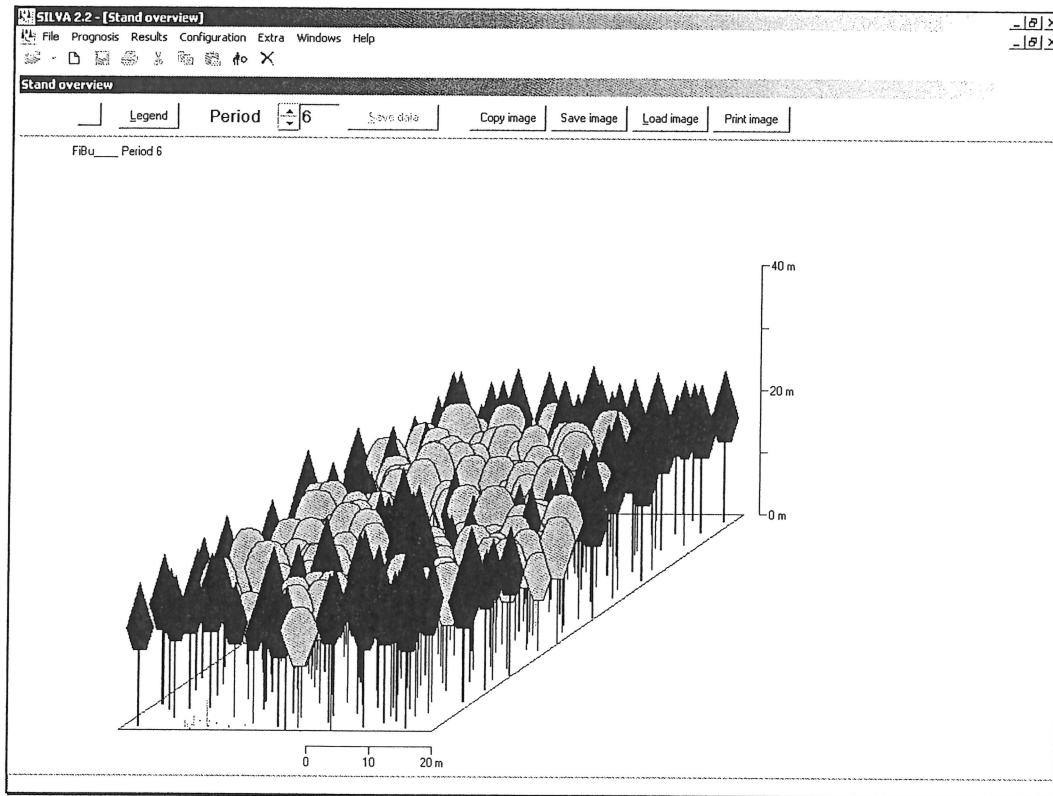
Modell

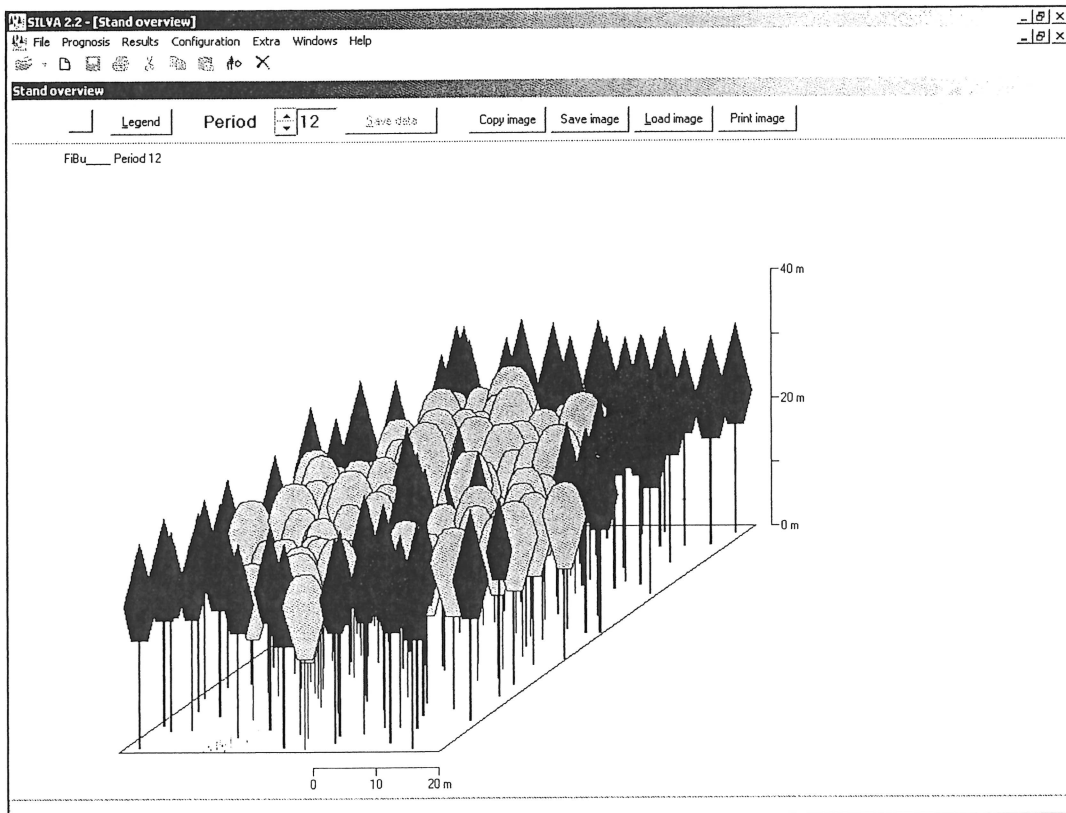
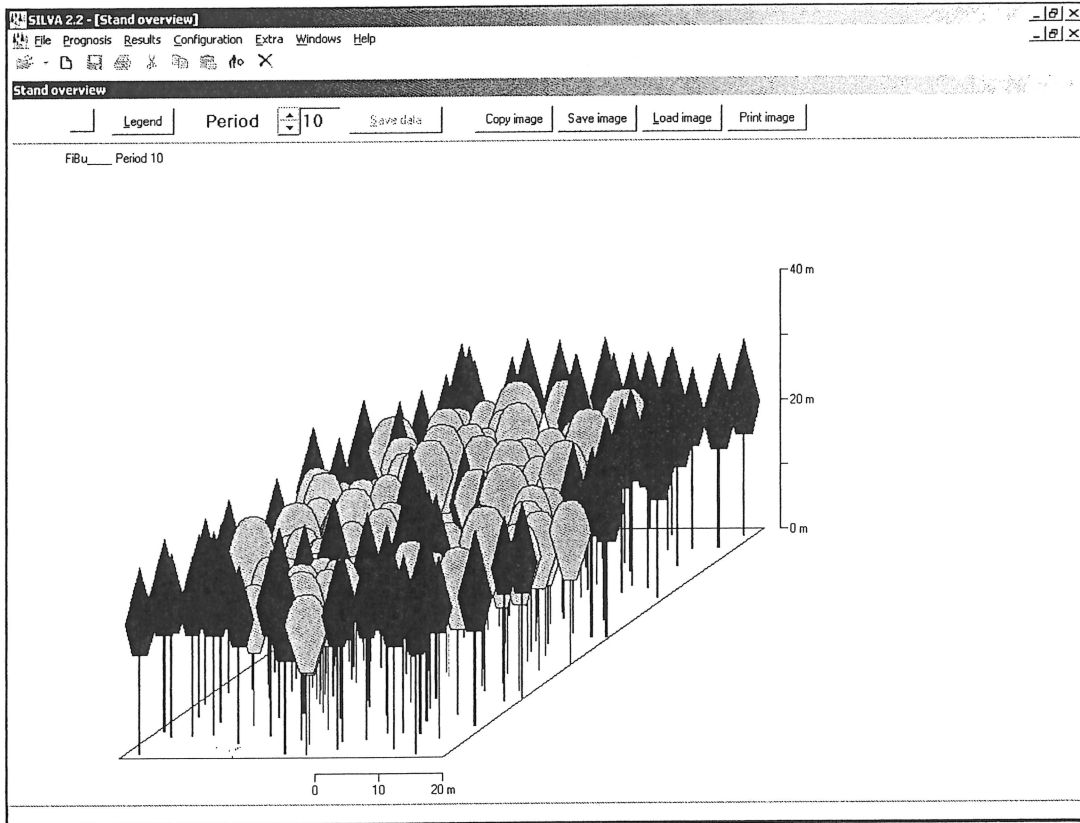
Simulations-
modell

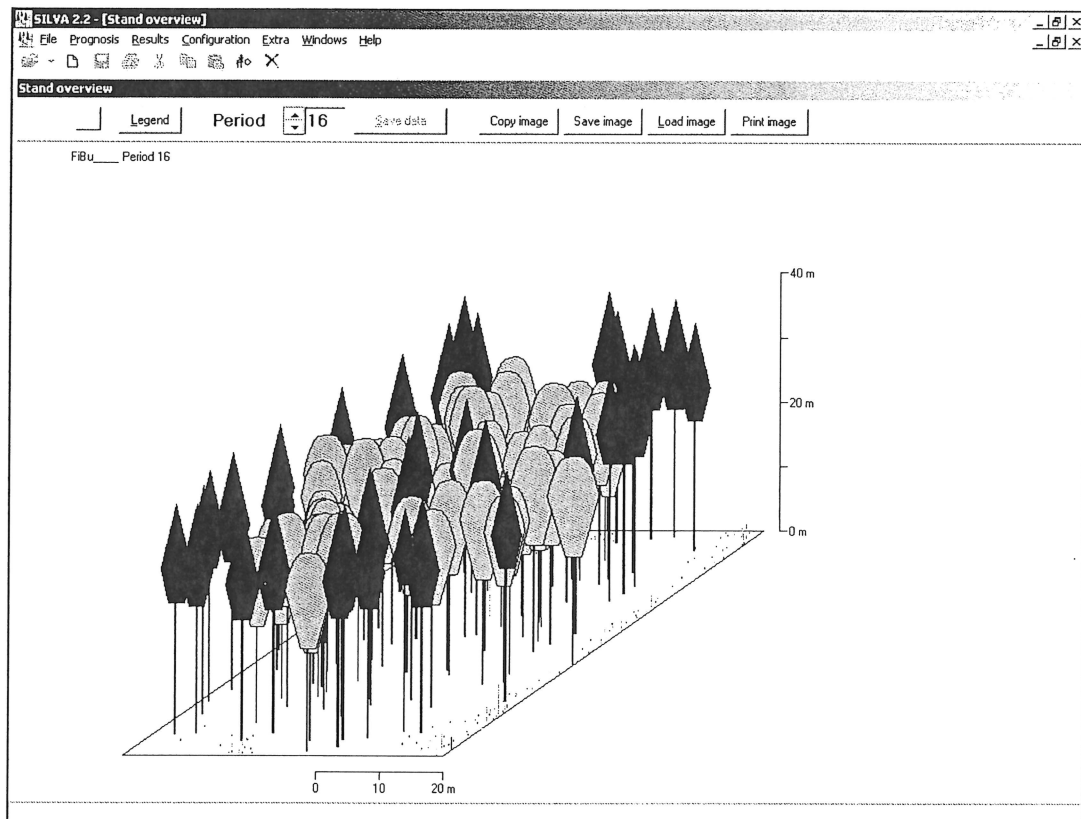
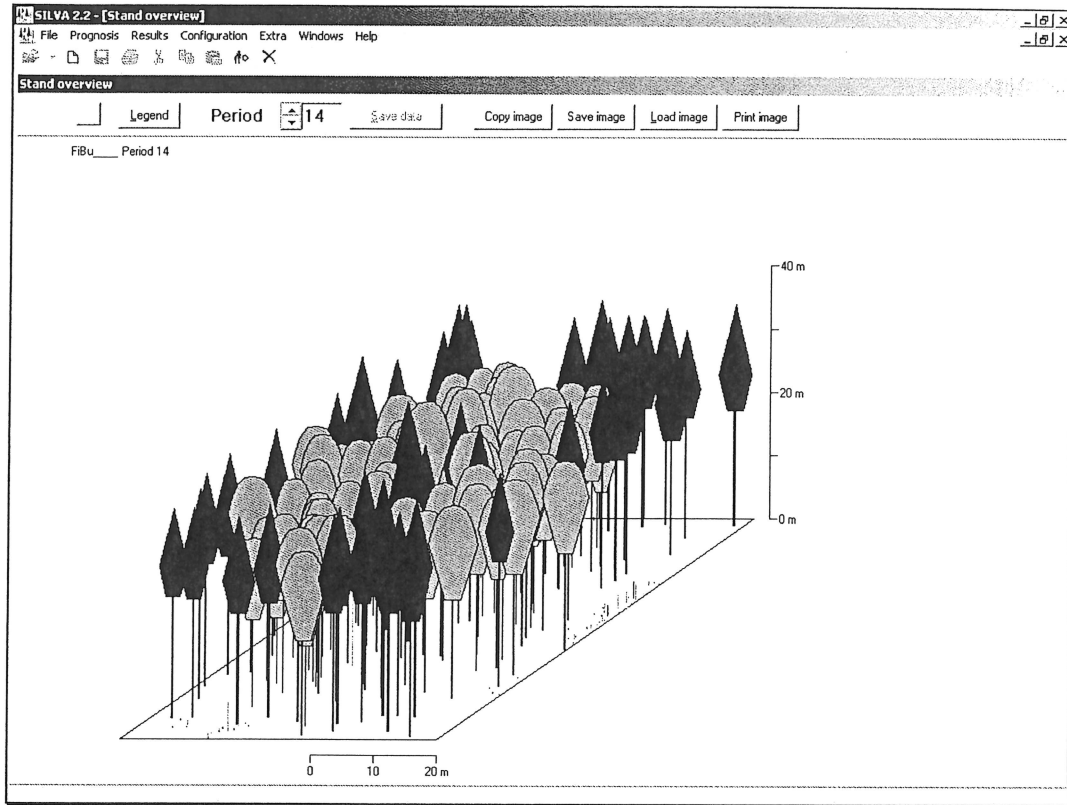
Rein- und
Mischbestände,
Baum- u.
Bestandeswerte,
Sorten,
Nettoerlöse,
Strukturparameter,
Landschaftsbild

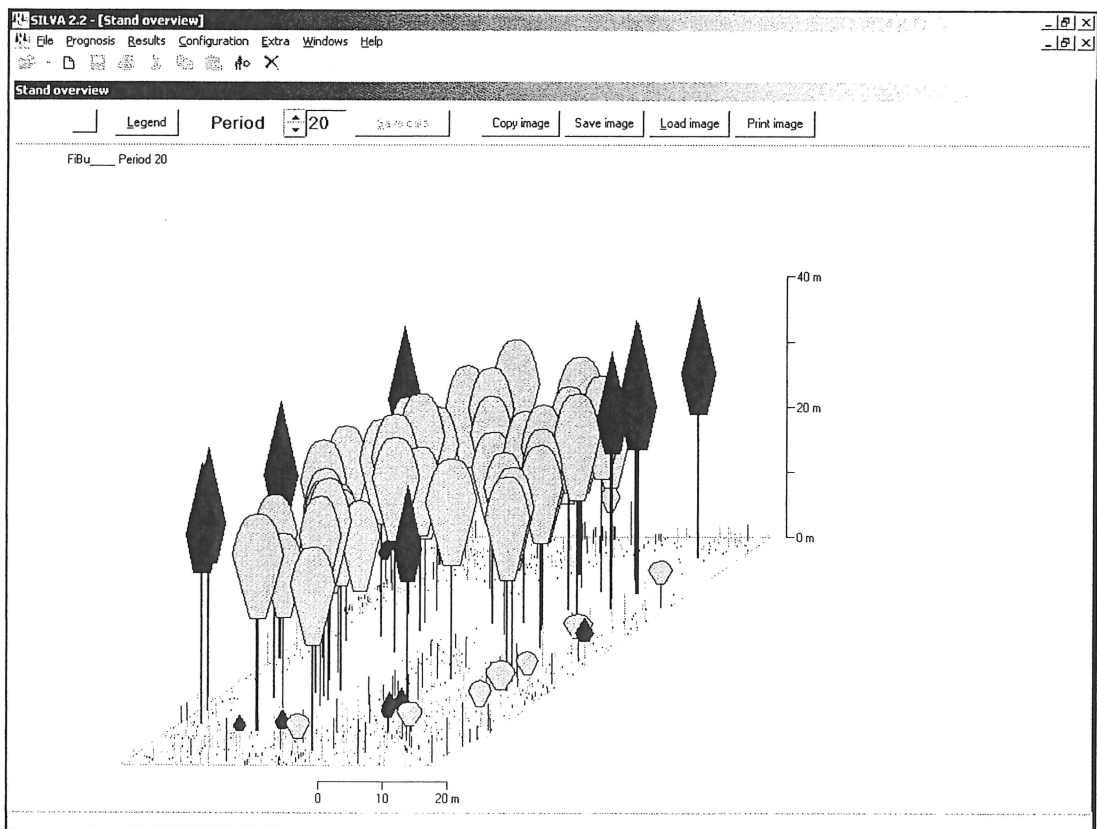
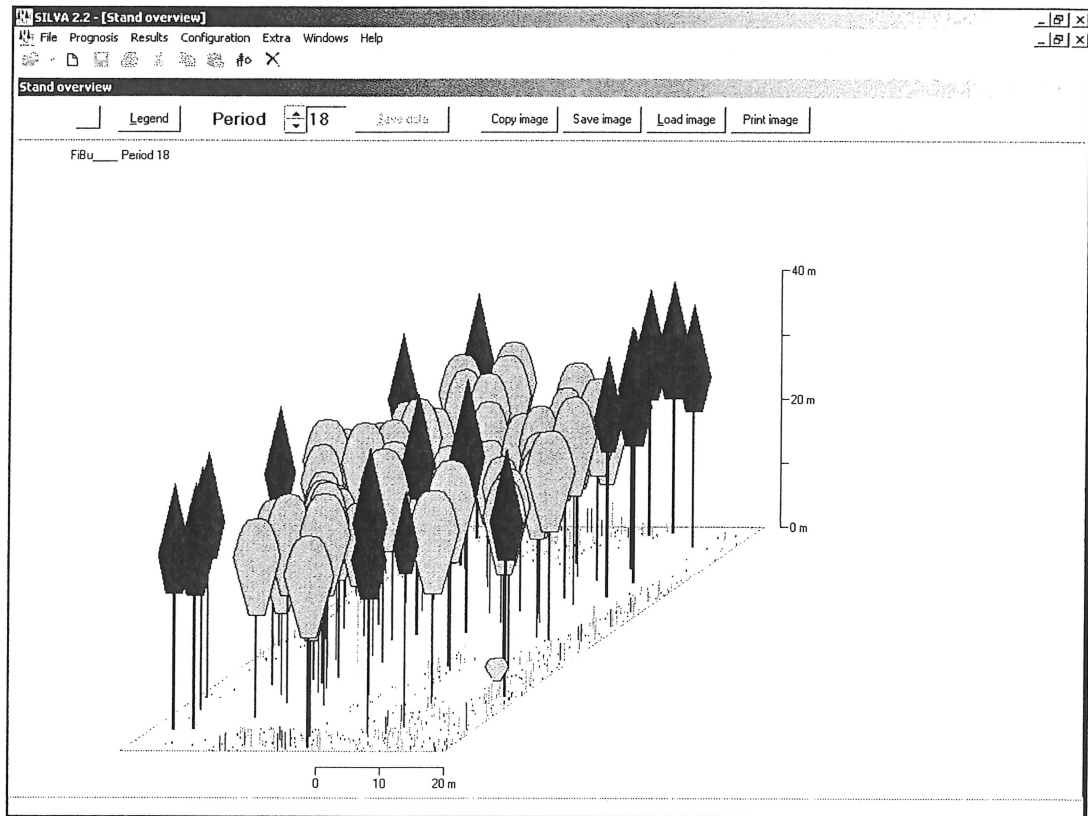
TUM

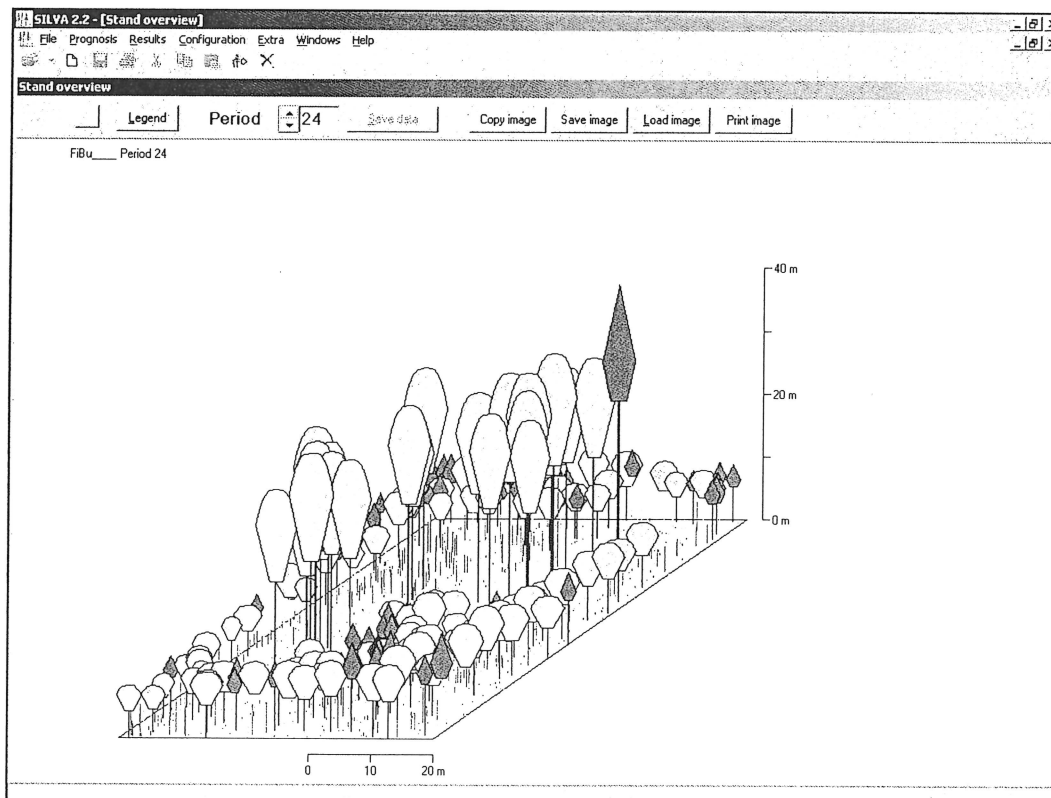
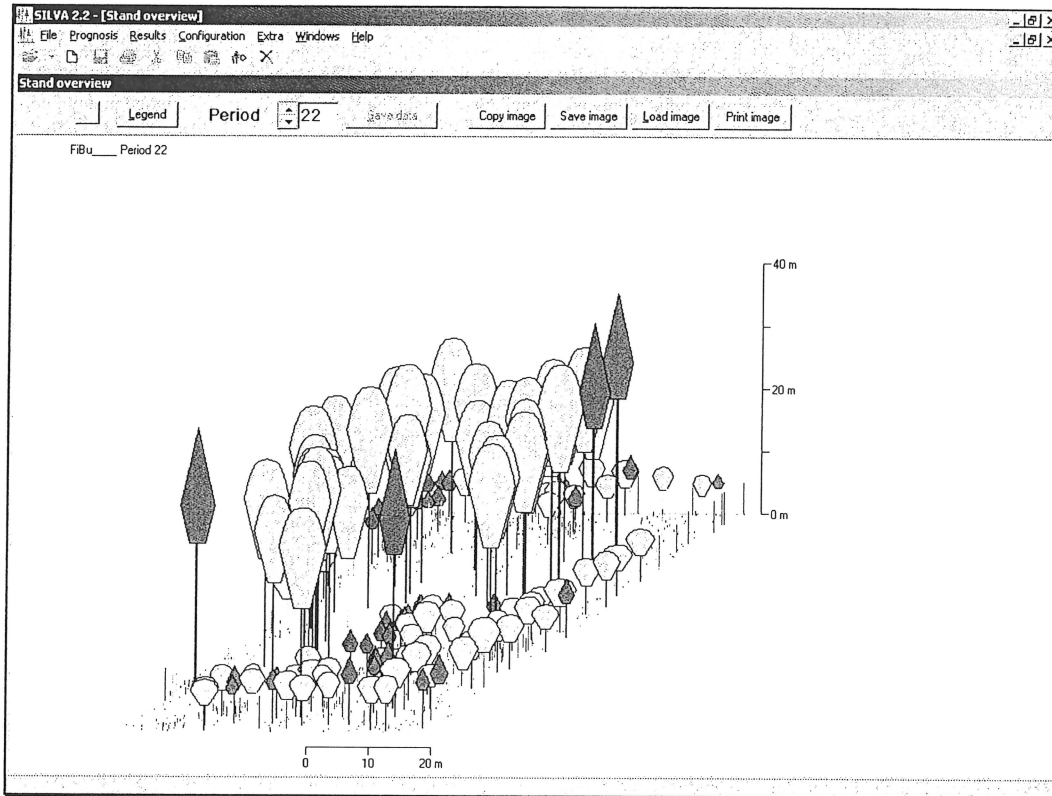


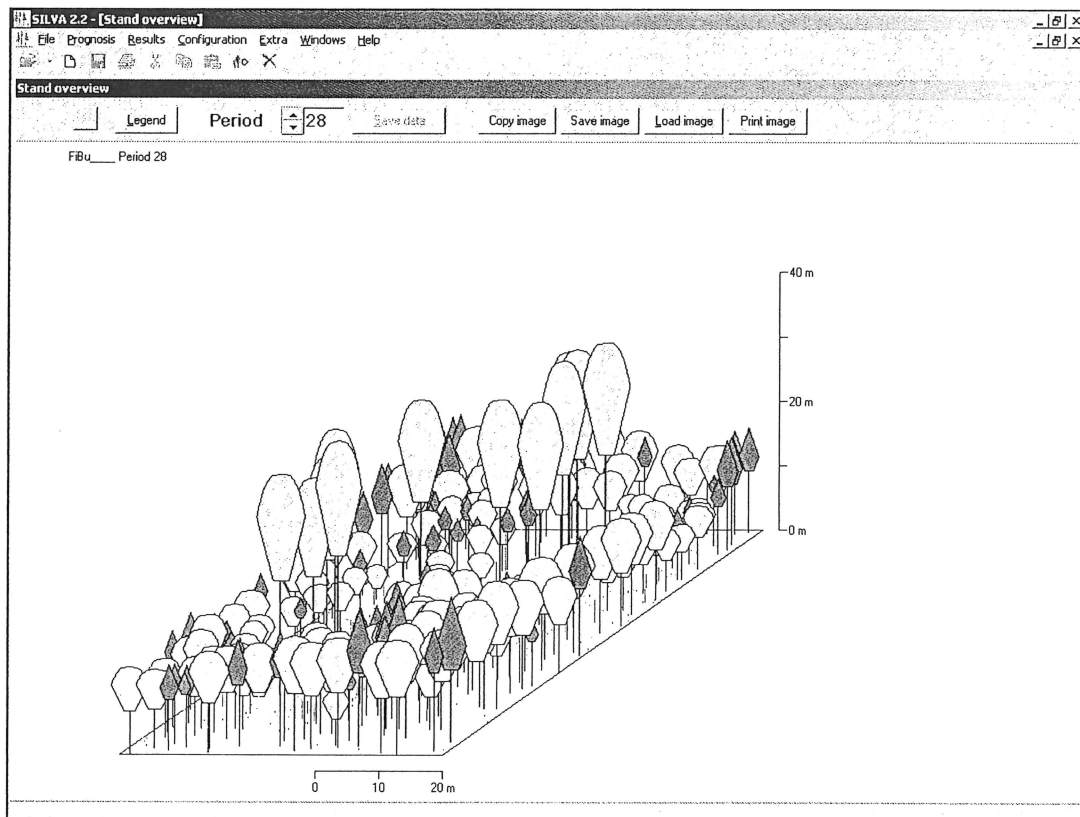
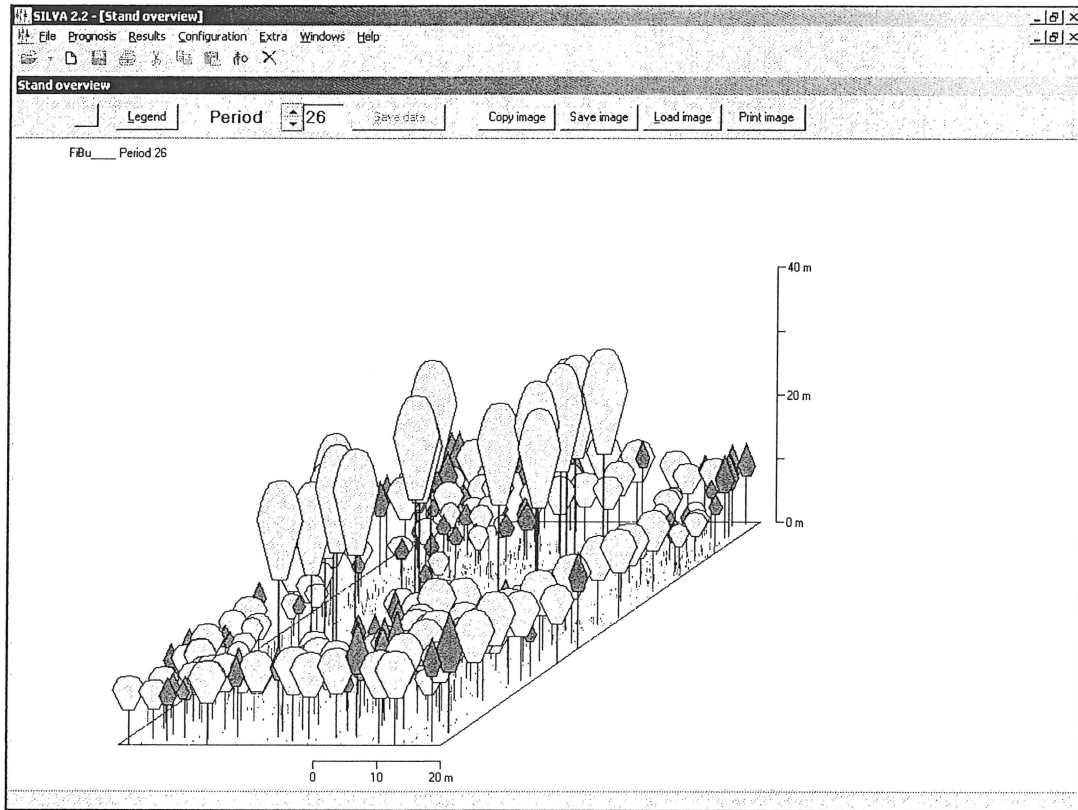


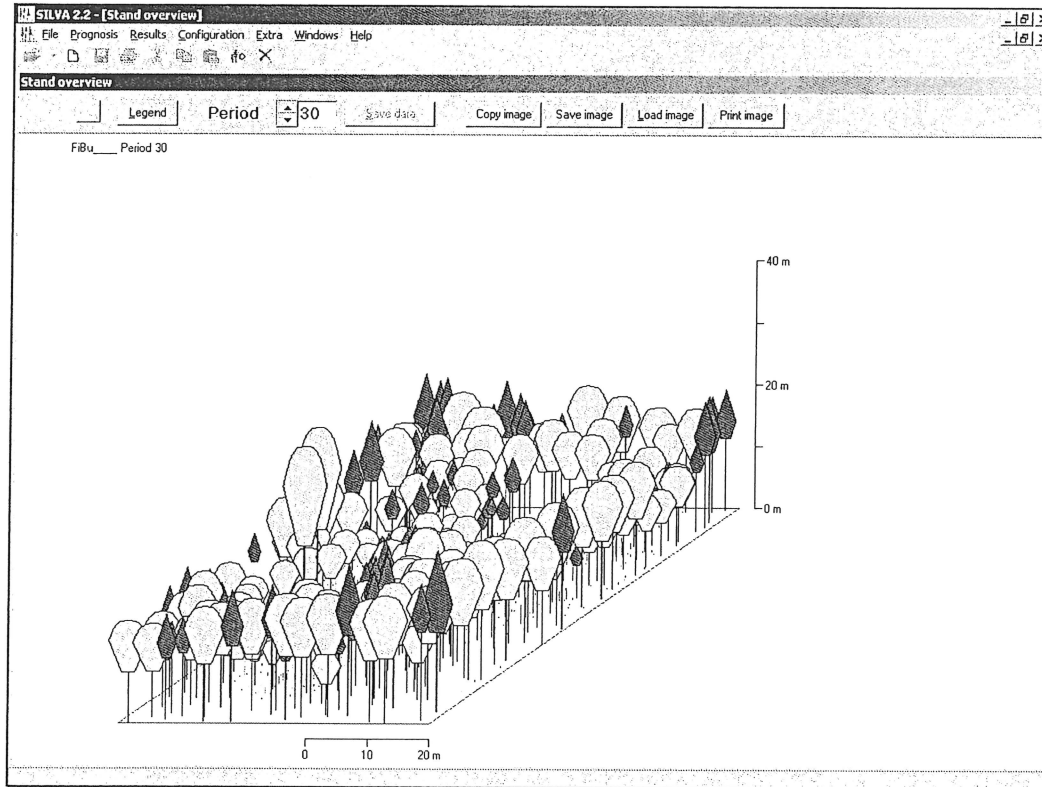












Waldwachstum Systemanalyse

Waldwachstumssimulator SILVA 2.2 für Rein- und Mischbestände. Ergebnisgrößen.

Baum- und Bestandeswachstum

Ertragstafeln

Bestand	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
17	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sorten- und Wertleistung

Jährlicher Wertzuwachs (10³ €/ha/year)

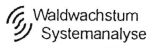
Ökologische Indikatoren

Paarkorrelationsfunktion

Multikriterielle Analyse von Handlungsvarianten

Ökologie

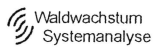
Ökonomie



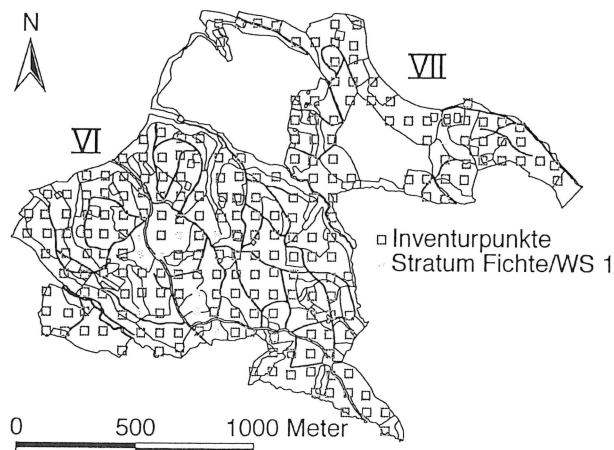
Beispiel für die Stratifizierung von Inventurpunkten

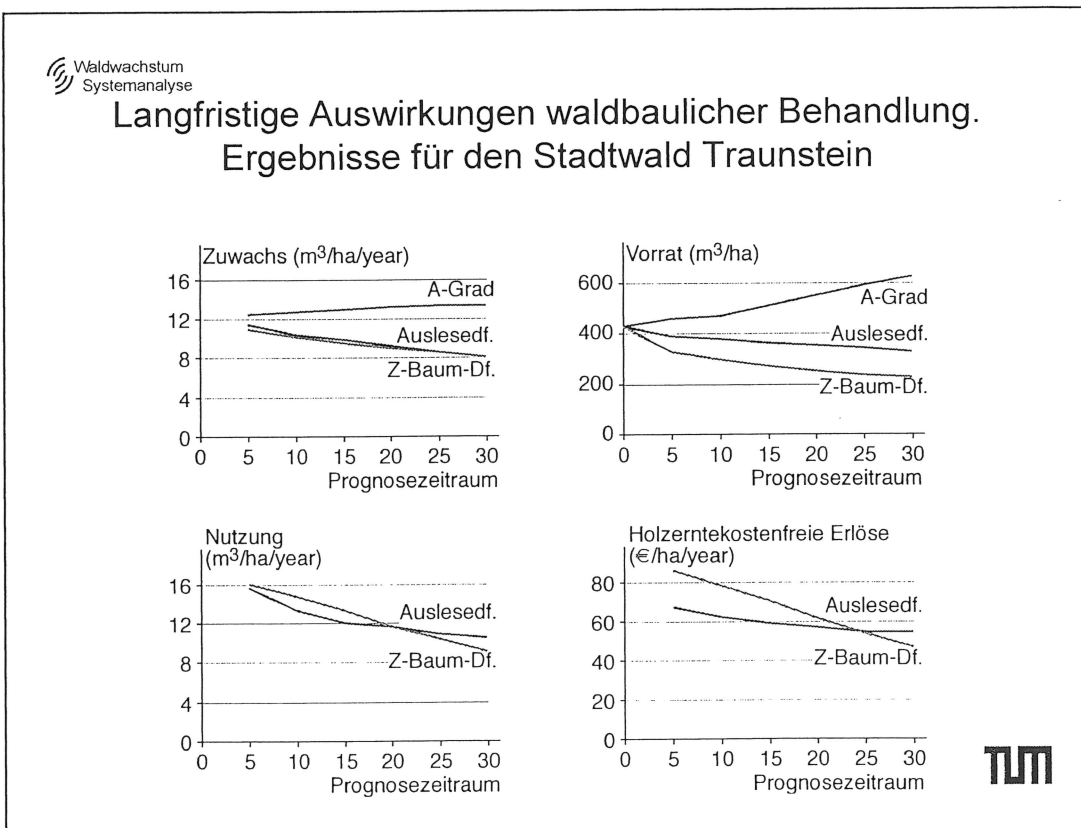
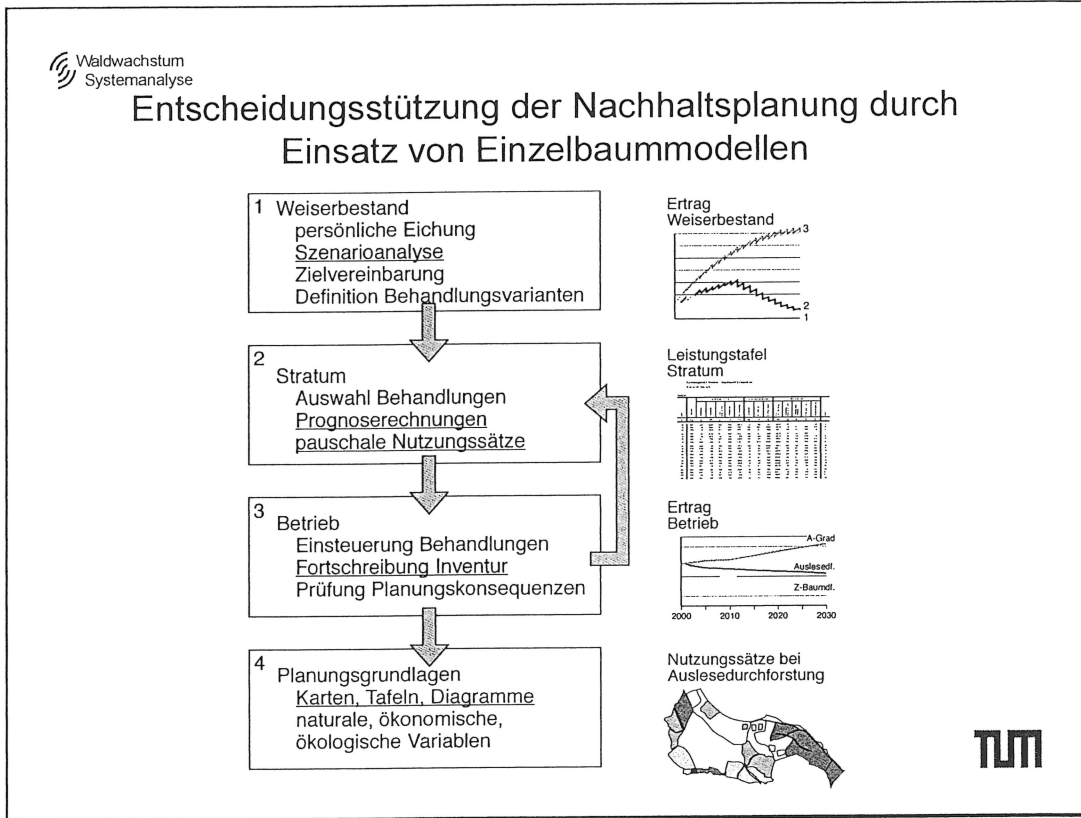
		Entwicklungsstadien					
		JS	WS 1	WS 2	RS	VS	PS
Bestandestyp	Fichte	n=3	Stratum n=27	n=22	n=86	n=120	n=6
	Fichte/ Buche	n=11	n=27	n=52	n=40	n=64	n=19
	Buche	n=6	n=15	n=17	n=6	n=5	n=6

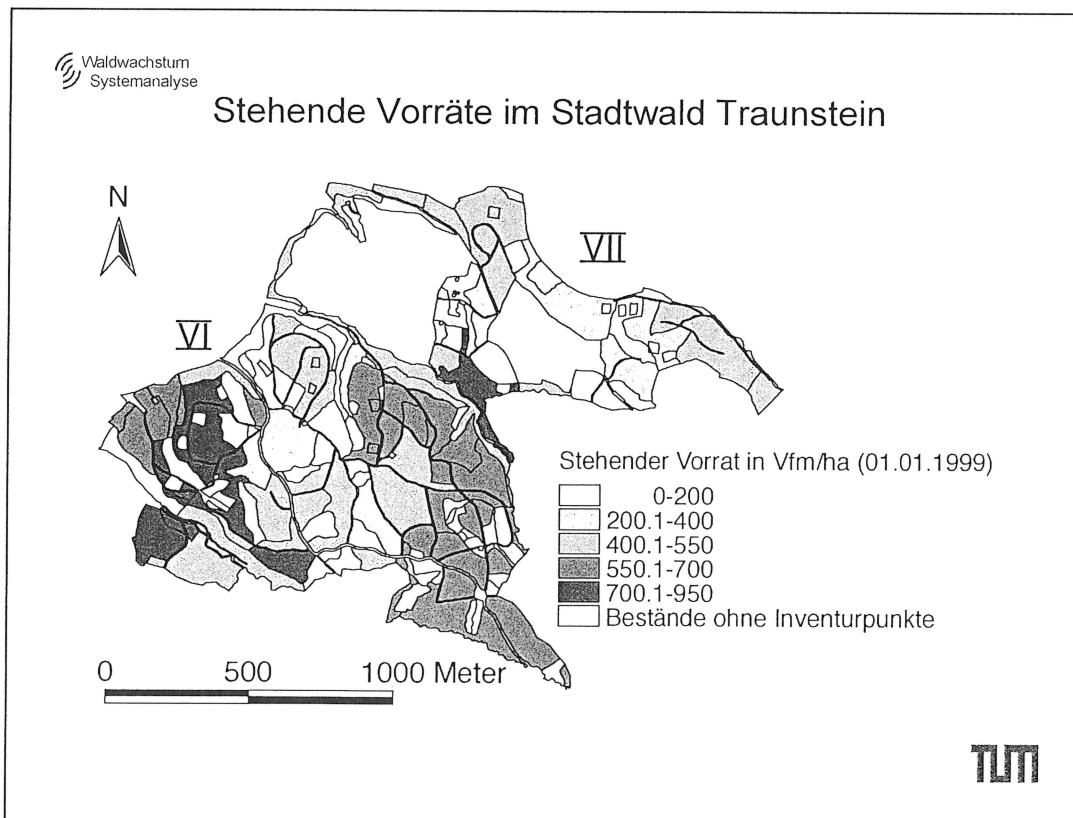
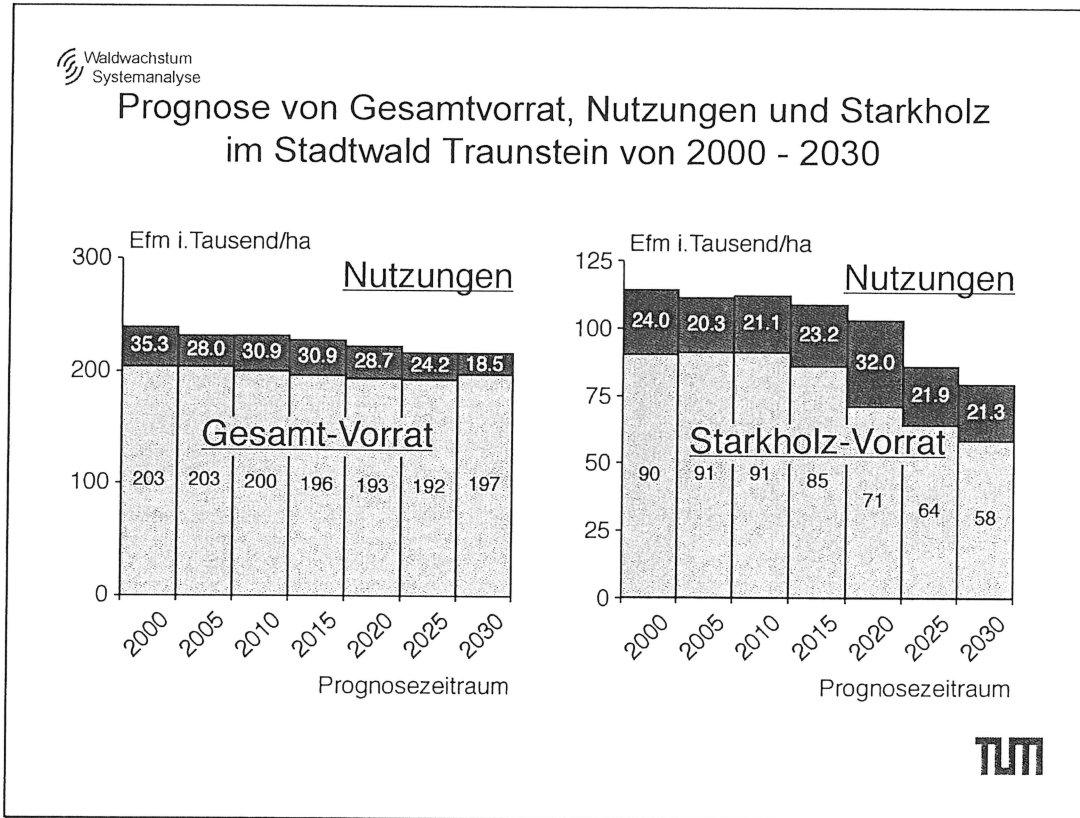
JS = Jugendstadium VS = Verjüngungsstadium
 WS = Wachstumsstadium PS = Plenterstadium
 RS = Reifestadium

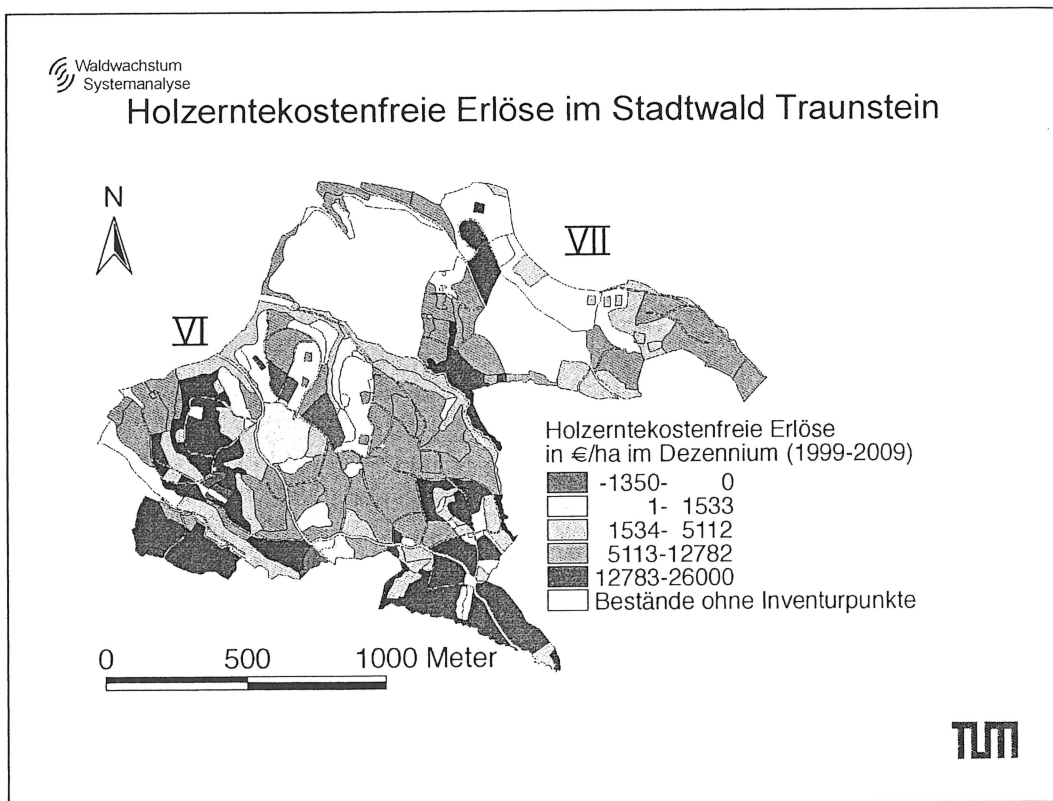
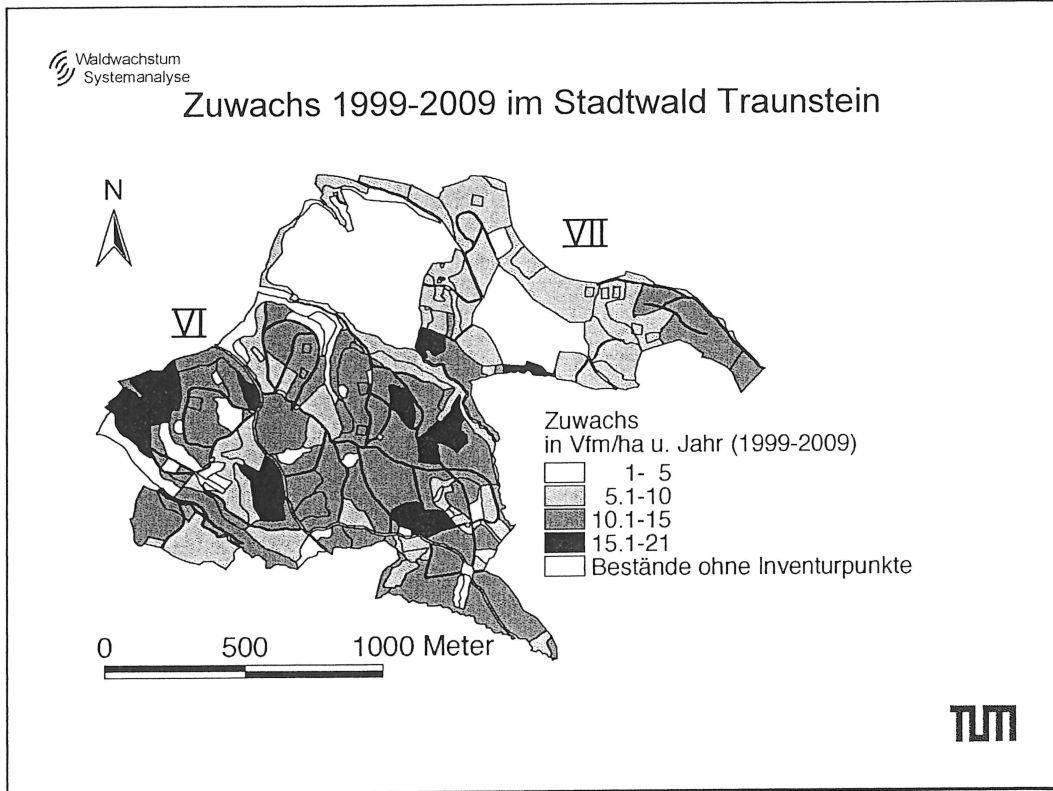


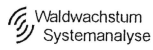
Probeflächen im Bürgerwald, die zum Stratum Fichte/Wachstumsphase 1 zählen





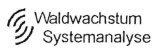




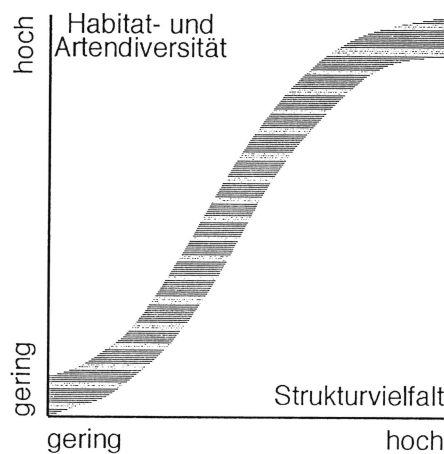


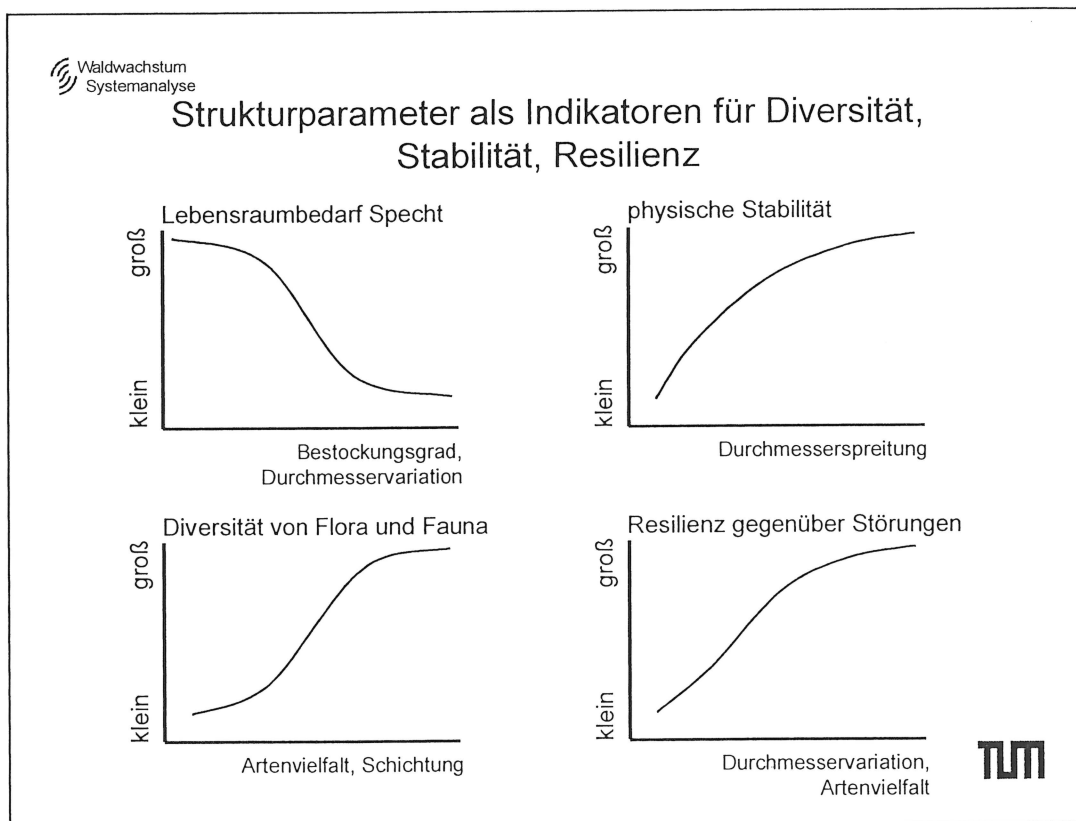
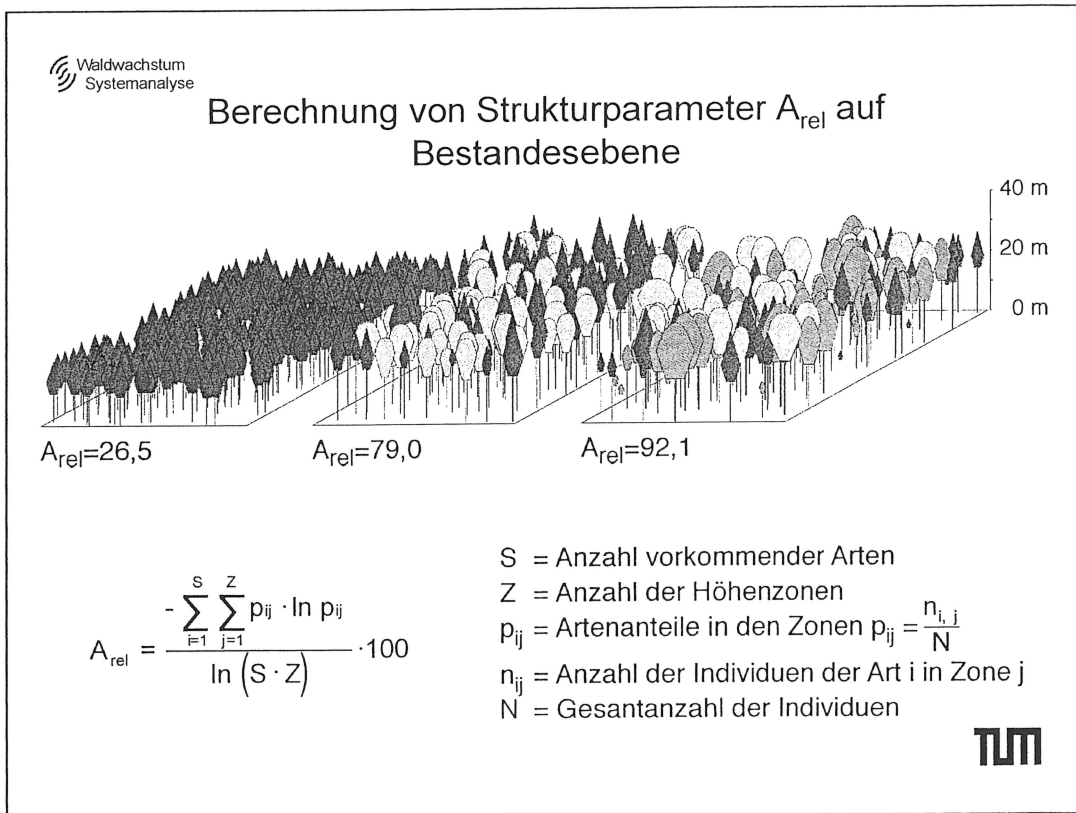
Kriterien und Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Zielhierarchie Stadtwald Traunstein.

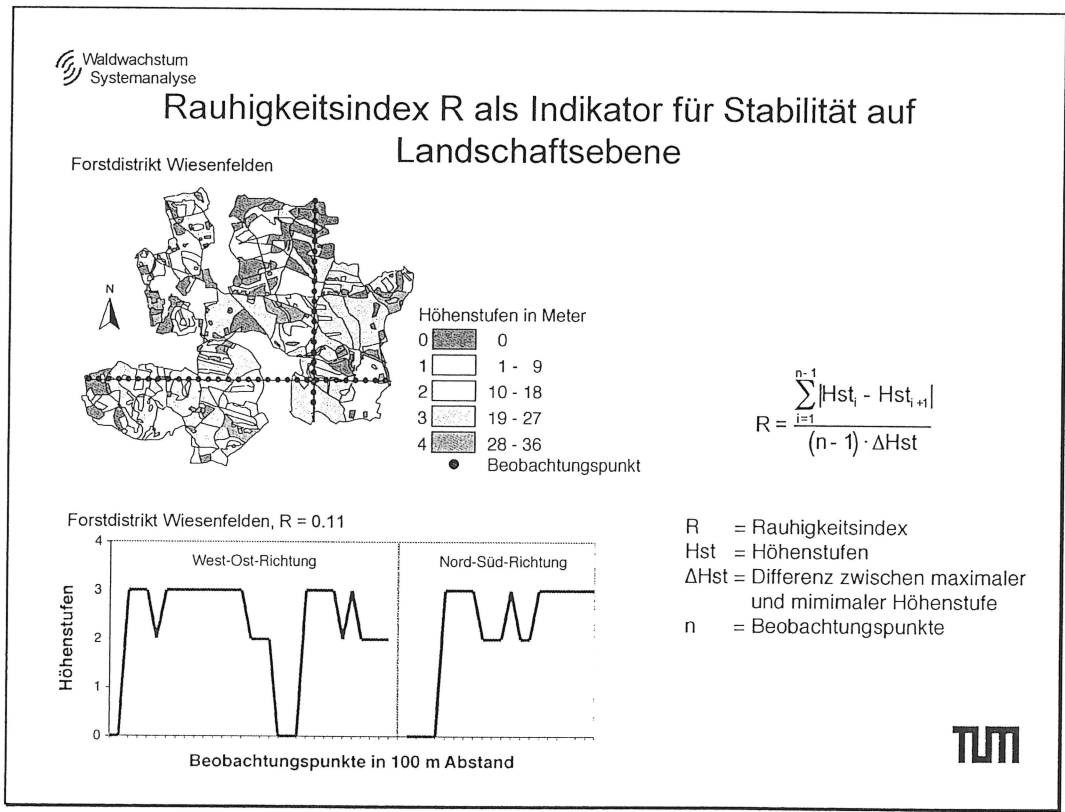
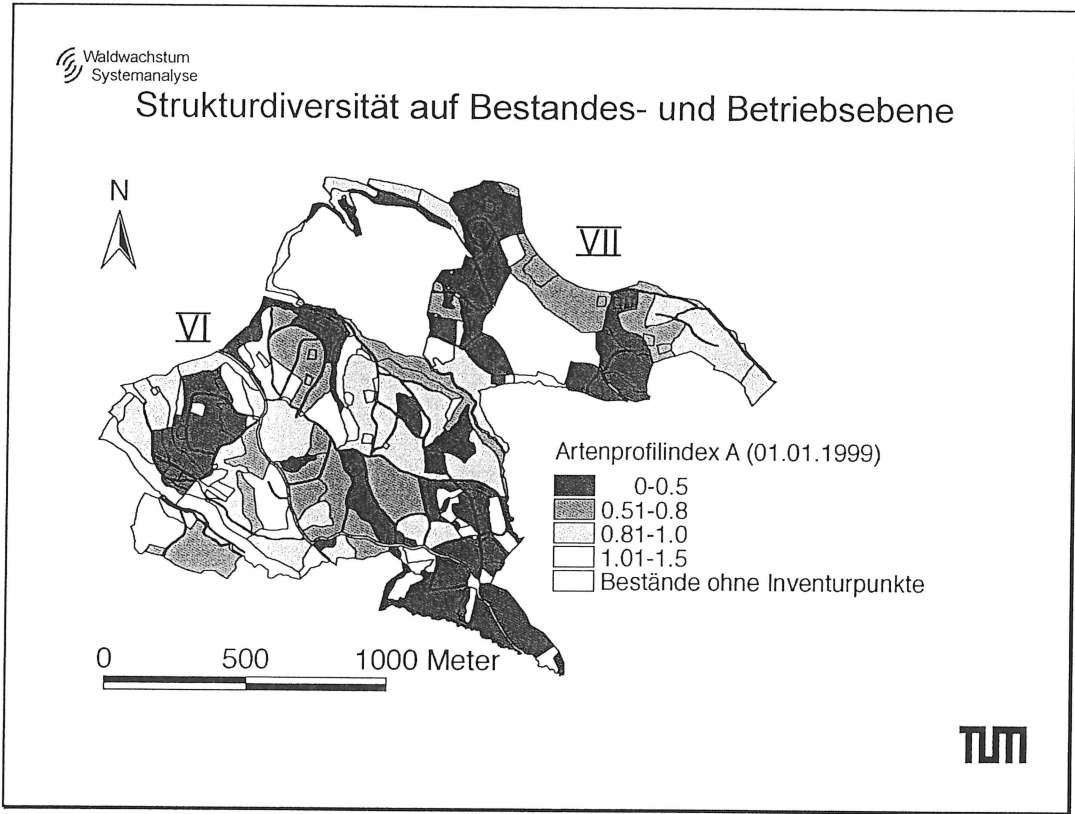
Nachhaltigkeitskriterien	Indikatoren	Gewichtung (%)
Forstliche Ressourcen	Holzvorrat, Waldfläche, ...	20
Vitalität und Gesundheit	Stabilität, Fitness, Elastizität, ...	17
Produktion	Zuwachs, Holzertrag, ...	12
Biologische Diversität	Artenvielfalt, Strukturvielfalt, ...	10
Schutzfunktionen	Trinkwasserspende, Erosionvorsorge, ...	10
Sozioökonomische Funktionen	Landschaftsbild, Erholung, Ästhetik, Naturnähe, ...	31



Struktur als Indikator für Biodiversität







Waldwachstum Systemanalyse

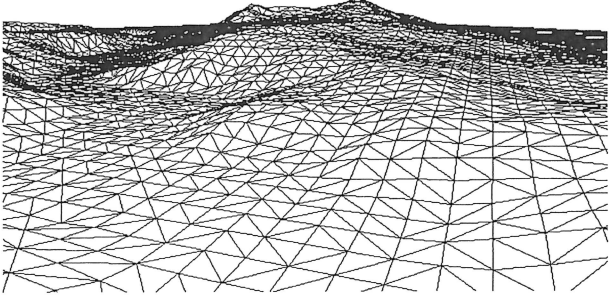
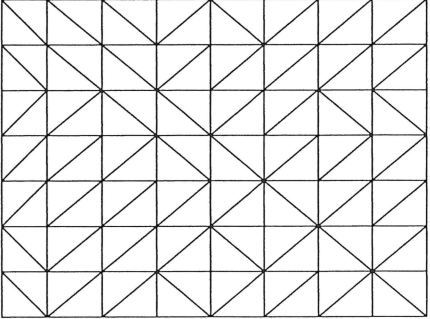
Kriterien und Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Zielhierarchie Stadtwald Traunstein.

Nachhaltigkeitskriterien	Indikatoren	Gewichtung (%)
Forstliche Ressourcen	Holzvorrat, Waldfläche, ...	20
Vitalität und Gesundheit	Stabilität, Fitness, Elastizität, ...	17
Produktion	Zuwachs, Holzerntrag, ...	12
Biologische Diversität	Artenvielfalt, Strukturvielfalt, ...	10
Schutzfunktionen	Trinkwasserspende, Erosionvorsorge, ...	10
Sozioökonomische Funktionen	Landschaftsbild, Erholung, Ästhetik, Naturnähe, ...	31

TUM

Waldwachstum Systemanalyse

Modell der Oberflächenstruktur

TUM

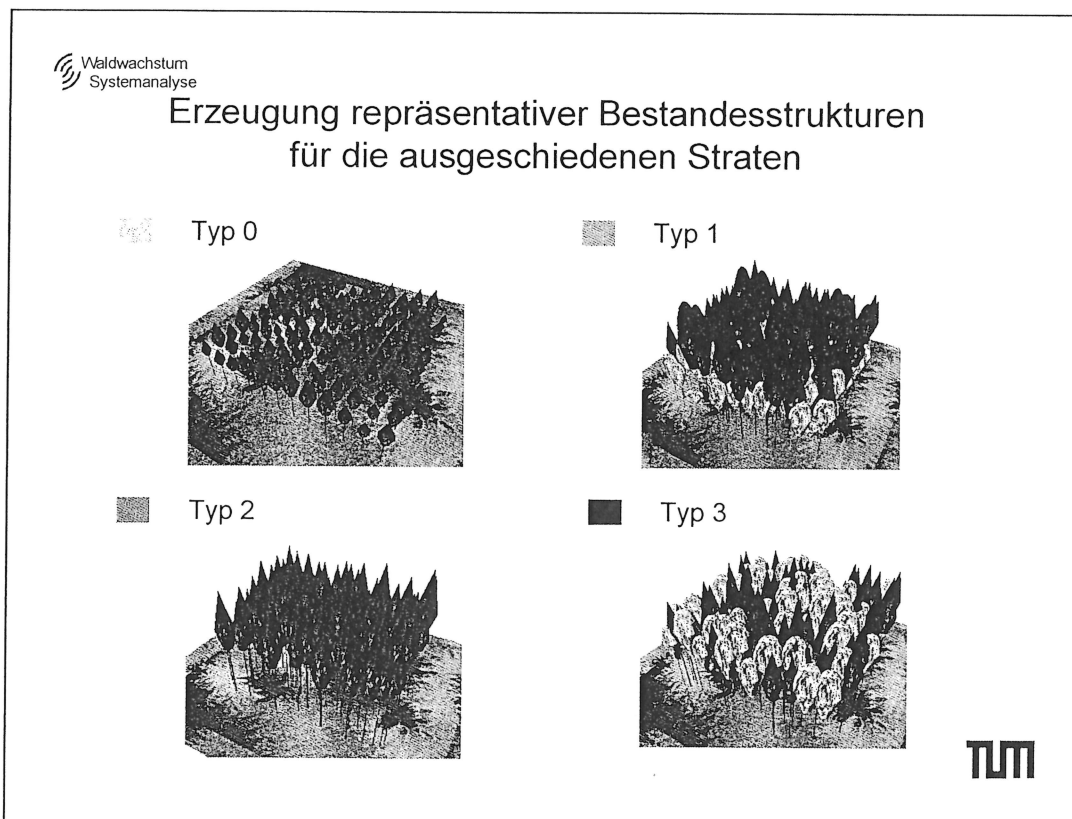
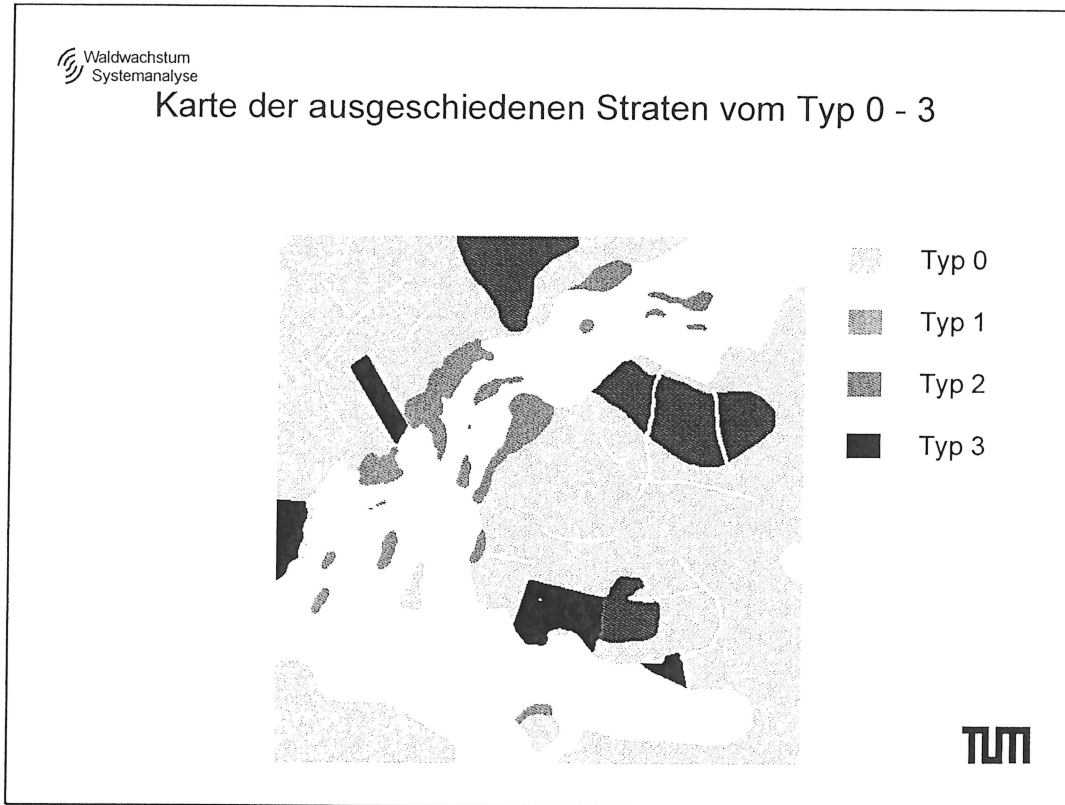


Abbildung sonstiger Objekte

