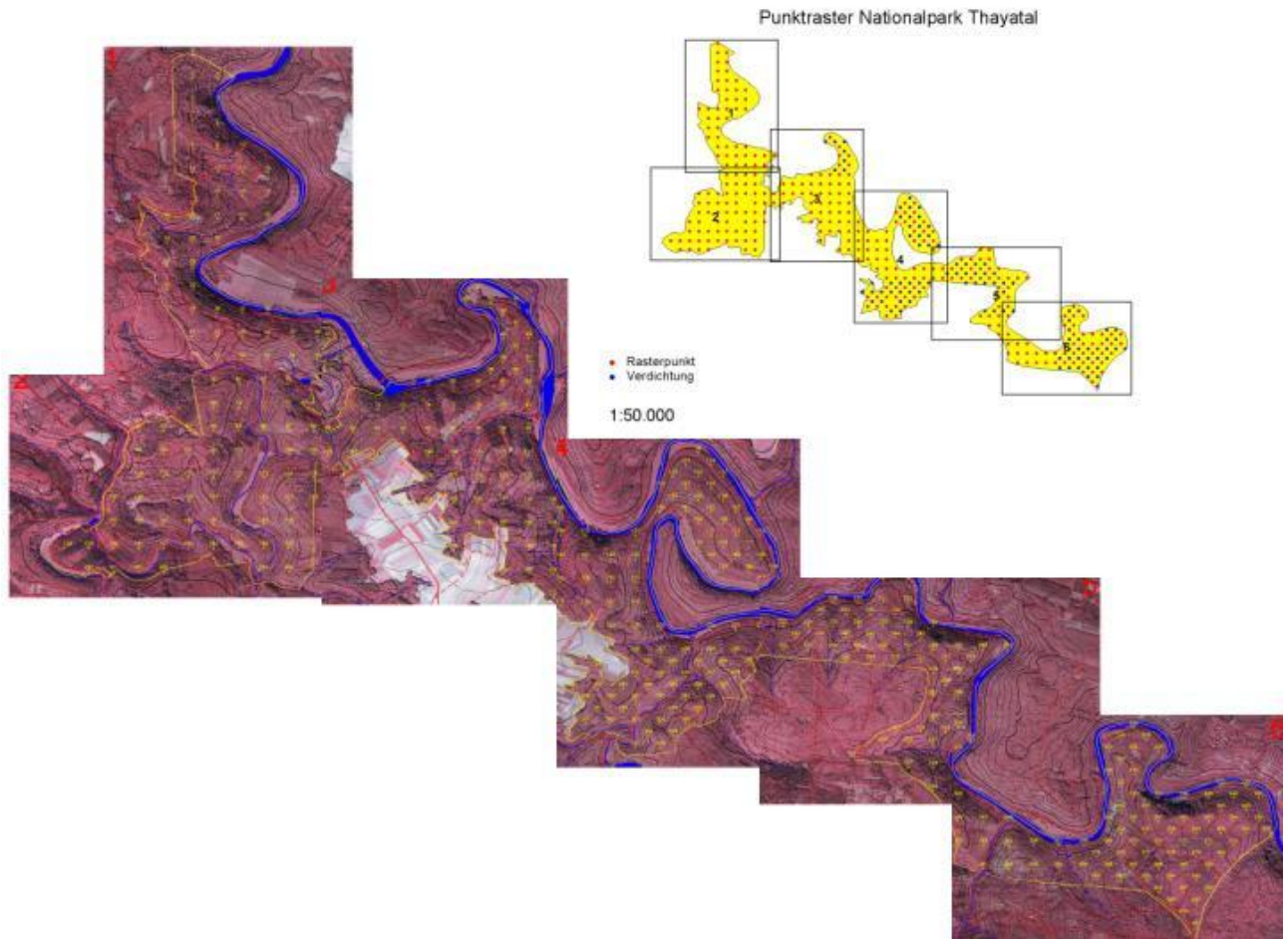


Naturrauminventur im Nationalpark Thayatal Stichprobeninventur 2002



erstellt von

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. O. Eckmüller

Inst. f. Waldwachstumsforschung, Univ. f. Bodenkultur Wien

Donnerstag, 20. Februar 2003

Naturrauminventur im Nationalpark Thayatal

Stichprobeninventur 2002:

Allgemeiner Teil sowie holzmess- und ertragskundliche Ergebnisse

<i>Allgemeiner Teil</i>	<u>3</u>
1. Arbeitskarten und Punkteraster	<u>3</u>
1.1 Arbeitskarten	<u>3</u>
1.2 Punkteraster	<u>3</u>
1.3 Hinweis	<u>4</u>
2. Stichprobenart, Erhebungsschlüssel und Arbeitsanleitung	<u>4</u>
3. Plakative Ergebnisse	<u>4</u>
3.1 Anzahl der Bäume und Erfassungsintensität	<u>4</u>
3.2 Die dicksten und höchsten Bäume des Nationalparks	<u>4</u>
4. Statistische Kennzahlen	<u>5</u>
4.1 Allgemein	<u>5</u>
4.2 Erzielte Genauigkeiten für N, G, V	<u>5</u>
4.2.1 Gesamt	<u>5</u>
4.2.2 für flächige Straten (Eigentümergruppen)	<u>6</u>
4.2.3 für rechnerischen Straten (BHD>45cm)	<u>7</u>
4.3 Erzielte Genauigkeiten für Flächenmerkmale	<u>8</u>
4.3.1 subjektiver Ansatz	<u>8</u>
4.3.2 statistischer Ansatz für häufige Ereignisse	<u>8</u>
4.3.3 statistischer Ansatz für seltene Ereignisse	<u>8</u>
<i>Holzmess- und ertragskundliche Ergebnisse</i>	<u>9</u>
1. Erhebung des Istzustandes	<u>9</u>
1.1 Holzmesskundliche Ergebnisse	<u>9</u>
1.1.1 N, G, V nach Baumarten	<u>9</u>
1.1.2 N, G, V nach Eigentümergruppen	<u>12</u>
1.1.3 Stammzahlverteilungen für ausgewählte Baumarten	<u>12</u>
1.2 Ertragskundliche Ergebnisse	<u>15</u>
1.2.1 Bonitäten	<u>15</u>
1.2.2 Dichtemaße	<u>15</u>
1.3 Qualitative Merkmale	<u>17</u>
1.3.1 Schaftschäden	<u>17</u>
1.3.2 Bewertung der Schaftschäden	<u>18</u>
1.3.3 Qualität	<u>18</u>
1.3.4 Bewertung des stehenden Vorrates	<u>18</u>
1.3.5 Entstehung	<u>18</u>
1.3.6 Epiphyten und deren Risikobewertung	<u>19</u>
1.3.7 Ökologische Besonderheiten	<u>19</u>
1.4 Strukturelle und textuelle Merkmale	<u>20</u>
1.4.1 Strukturelle Merkmale	<u>20</u>
1.4.1.1 Räumliche Verteilung	<u>20</u>
1.4.1.2 Durchmesserdifferenzierung	<u>20</u>
1.4.2 Textuelle Merkmale	<u>21</u>

1.4.2.1 Mischung	21
1.4.2.2 Durchmischung	23
1.4.3 Beitrag unerwünschter Baumarten zur Biodiversität	23
1.4.3.1 Douglasie und Robinie	23
1.4.3.2 Fichte, Lärche und Kiefernarten	23
1.4.3.3 Wertung	24
1.5 Totholz	25
1.5.1 N, V	25
1.5.2 BHD-Klassenverteilung	25
1.5.3 Todesursache und Risikoabschätzung	26
1.5.4 Wertung des Totholzes	26
2. Beurteilung der Kennzahlen	27
2.1 7-Star-Index	27
2.2 Beurteilung der Dichte nach objektiven Kriterien	30
2.2.1 für Fichte	30
2.2.2 für Kiefer	30
3. Managementmaßnahmen	31
3.1 Ziele des Managementplans	31
3.2 Ergebnisse	31
3.2.1 Übersicht	32
3.2.2 Begründung	32
3.2.3 Empfehlung	32
4. Zusammenfassung	33

Allgemeiner Teil

1. Arbeitskarten und Punkteraster

1.1 Arbeitskarten

Als Grundlage wurden von der Nationalpark Thayatal Ges.m.b.H. Orthofotos eines IR-Bildfluges aus dem Jahre 2000 (Maßstab 1:10000), sowie eine geologische Karte in Maßstab 1:50000 und eine Karte der potentiell natürlichen Vegetation (PNV) im Maßstab 1:50000 zur Verfügung gestellt. Aus den Karten wurden die Informationen punktweise übertragen.

1.2 Punkteraster

Die Orthofotos wurden mit einem 200m x 200 m Quadratraster (N-S/O-W) überlagert. Dazu erfolgte eine Verdichtung des Rasters nach den folgenden zwei Kriterien: Nähe zur Thaya und Laubholzreichtum (Mischung). Insgesamt wurden 412 Stichproben erhoben.

1.3 Hinweis

Die verkleinerten Arbeitskarten und die Darstellung des Punkterasters können dem Anhang A entnommen werden.

2. Stichprobenart, Erhebungsschlüssel und Arbeitsanleitung

Die entsprechenden Informationen können dem Anhang B entnommen werden.

3. Plakative Ergebnisse

3.1 Anzahl der Bäume und Erfassungsintensität

Insgesamt wurden im Rahmen der Naturrauminventur 2002 3.855 Einzelbäume (und Sträucher) erhoben und gemessen bzw. gezählt, dies ist ein Erhebungsprozent von 0,15%.

<i>Anzahl der erhobenen Bäume</i>		<i>Stück</i>	<i>Stammzahl am Ort</i>	<i>Erhebungs%</i>	<i>VI %</i>	<i>% Vert.</i>	<i>Masse</i>	<i>VI %</i>	<i>% Vert.</i>
WZP	lebend	2.528	845.045	0,30%	± 9,4 %	32,9	269.787	± 5,9 %	91,6
WZP	tot	98	36.472	0,27%	± 94,7 %	1,4	9.990	± 8,2 %	3,4
kleiner Kreis	<5cm	818	1.133.690	0,07%	± 11,4 %	44,1	1.911	± 12,3 %	0,6
kleiner Kreis	5-10cm	411	557.168	0,07%	± 32,8 %	21,7	12.928	± 21,3 %	4,4
Summe		3.855	2.572.375	0,15%	± 12,1 %		294.616	± 6,1 %	

3.2 Die dicksten und höchsten Bäume des Nationalparks

Der dickste Baum der im Rahmen der Naturrauminventur 2002 aufgenommen wurde ist ein Ahorn mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD, Stammdurchmesser in 1,3 Meter über dem Boden) von 137 cm, gefolgt von einer Hainbuche mit 129 cm BHD. Der höchste Baum ist hingegen eine Buche mit einer Scheitelhöhe von 40 Meter, gefolgt von einer Eiche mit 36 Meter.

<i>Baumart</i>	<i>Maximum - BHD [cm]</i>	<i>Baumart</i>	<i>Maximum - H [m]</i>
Ahorn	137	Buche	40
Hainbuche	129	Eiche	36
Fichte	111	Fichte	34
Buche	98	Erle	33
Eiche	95	Linde	32
Linde	85	Hainbuche	30
Erle	80	Ahorn	24

In der folgenden Tabelle sind die Top-10 bei den Durchmessern der lebenden Bäume dargestellt:

<i>Baumart</i>	<i>BHD [cm]</i>
Ahorn	137
Hainbuche	129
Hainbuche	125
Fichte	111
Buche	98
Eiche	95
Buche	92
Eiche	90
Eiche	90
Fichte	87
Linde	85

In der folgenden Tabelle sind die Top-3 bei den Durchmessern der toten Bäume dargestellt:

<i>Baumart</i>	<i>BHD [cm]</i>
Eiche	82
Buche	64
Eiche	57

4. Statistische Kennzahlen

4.1 Allgemein

Die Naturrauminventur im Nationalpark Thayatal ist grundsätzlich als permanente Stichprobeninventur konzipiert. Daher steht eine entsprechende Genauigkeit von Veränderungen im Laufe der Zeit im Vordergrund. Gleichzeitig soll auch der Ist-Zustand möglichst genau dokumentiert werden. Die Erfassung von Besonderheiten (Raritäten) kann im Rahmen einer Stichprobenerhebung nur zufällig erfolgen und ist daher nicht oder nur schwer interpretierbar.

4.2 Erzielte Genauigkeiten für N, G, V

4.2.1 Gesamt

Für die gesamte Nationalparkfläche, also inklusive den Nichtwaldflächen (in Klammer sind die erreichten Genauigkeiten auf den Waldflächen = WÖBT 61 bis WÖBT 132 dargestellt) beträgt die Genauigkeit für die Stammzahl $\pm 12,1\%$ (12,3%), für die Grundfläche $\pm 4,8\%$ (4,4%) und für den Vorrat $\pm 6,1\%$ (5,9%) im Sinne des statistischen Vertrauensintervall bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit. Die somit erreichten Genauigkeiten sind als gut zu bezeichnen und lassen eine hohe Interpretierbarkeit der Ergebnisse für die Gesamtfläche erwarten.

4.2.2 für flächige Straten (Eigentümergeuppen)

Der folgenden Tabelle können die erreichten Genauigkeiten für die Stammzahl (n/ha), die Grundfläche (g/ha) und den Vorrat (v/ha) auf den Waldflächen getrennt nach Eigentümer bzw. Revieren und Eigentümergeuppen entnommen werden. Dabei stehen μ für den Mittelwert, S für die Standardabweichung, n für die Anzahl der Stichproben VI% für das Vertrauensintervall mit 5% Irrtumswahrscheinlichkeit und Fläche für die Fläche [ha] die sich aufgrund der Inventur ergibt.

Revier	μ	S	n	VI%	Fläche
Felling Burgrecht	1472	3306	60	58,0	n/ha 240
Graf Pilati	32	14	60	11,3	g/ha
	295	168	60	14,7	v/ha
Gemeinde Hardegg	823	542	12	41,8	n/ha 48
	32	12	12	23,4	g/ha
	312	160	12	32,5	v/ha
Hardegg-Merkersdorf	2487	3259	102	25,7	n/ha 350
Gräfin Pilati	29	13	102	8,6	g/ha
	237	134	102	11,1	v/ha
Karlslust Nord	2710	2704	94	20,4	n/ha 226
Graf Waldstein	27	12	94	9,5	g/ha
	205	126	94	12,6	v/ha
Kirchenwald	2774	1896	53	18,8	n/ha 108
Pfarre Mitterretzbach	33	11	53	9,5	g/ha
	243	117	53	13,3	v/ha
Merkersdorf	3304	4174	12	80,3	n/ha 36
Bauernwälder	41	16	12	25,6	g/ha
	356	159	12	28,4	v/ha
Rosental	1619	1886	6	122,2	n/ha 24
Droste zu Senden	34	19	6	59,4	g/ha
	336	207	6	64,6	v/ha
Umlauf	2827	2090	28	28,7	n/ha 56
Graf Waldstein	33	11	28	12,6	g/ha
	289	135	28	18,2	v/ha
Umlauf+Karlslust Nord	2737	2568	122	16,8	n/ha 282
Graf Waldstein	28	12	122	7,8	g/ha
	224	133	122	10,6	v/ha
Gemeinde Hardegg	2485	2342	83	20,6	n/ha 216
Kirchenwald, Rosental	34	13	83	8,3	g/ha
Bauernwälder	276	142	83	11,3	v/ha

Folglich erscheint es sinnvoll zu sein Eigentümergruppen zu bilden: Graf Pilati, Gräfin Pilati, Graf Waldstein und alle anderen gemeinsam.

Die folgende Tabelle zeigt die erreichten Genauigkeiten auf den Waldpunkten für die Intervallregulierungsgebiete (FR Felling - Rosental, HMU Hardegg - Merkersdorf - Umlauf, KK Karlslust Nord - Kirchenwald). Die erreichten Genauigkeiten sind in den Intervallregulierungsgebieten gut bis ausreichend.

Intervallregulierungsgebiet		μ	s	n	VI%
FR	N/ha	1485	3193	66	52,8
	G/ha	32	14	66	11,0
	V/ha	298	170	66	14,0
HMU	N/ha	2483	3057	154	19,6
	G/ha	31	13	154	6,7
	V/ha	262	142	154	8,6
KK	N/ha	2733	2437	147	14,5
	G/ha	29	12	147	6,9
	V/ha	219	124	147	9,2

4.2.3 für rechnerischen Straten (BHD>45cm)

Zur Beurteilung der erreichten Genauigkeiten für rechnerische Straten wird jenes der Bäume mit einem Durchmesser (BHD) von mehr als 45 cm herangezogen. Auf 35% der Probeflächen gibt es Bäume mit Durchmesser größer als 45cm, es handelt sich also nicht um ein seltenes Ereignis im Sinne eines Flächenmerkmals. Die erreichte Genauigkeit im Sinne des statistischen Vertrauensintervalls bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit liegt bei der Stammzahl bei $\pm 12,9\%$, bei der Grundfläche $\pm 12,8\%$ und beim Vorrat $\pm 13,7\%$. Die Bildung rechnerischer Straten erscheint aus statistischer Sicht als durchaus zufriedenstellend, sofern die Straten nicht zu klein sind.

4.3 Erzielte Genauigkeiten für Flächenmerkmale

Dies soll am Beispiel der erhobenen Variable „Managementmaßnahmen“ erläutert werden.

4.3.1 subjektiver Ansatz

Hierbei handelt es sich um einen Ansatz der auf der „objektivierten“ jedoch subjektiven Einstufung der Erhebungsteams basiert. Bei den „Managementmaßnahmen“ konnte eine solche als „notwendig“ oder als „erwünscht“ eingestuft werden. Wobei „notwendig“ dann zu vergeben war, wenn bereits derzeit Bedarf besteht, „erwünscht“, wenn der Bedarf sich in den nächsten Jahren einstellen wird. Somit stellt „notwendig“ das Minimum dieser Maßnahme dar, und die Summe aus „notwendig“ und „erwünscht“ das Maximum dar. Aus diesem Ansatz sind auf 36 bis 170 Hektar Managementmaßnahmen zu setzen.

4.3.2 statistischer Ansatz für häufige Ereignisse

Bei Unterstellung einer Binomialverteilung lässt sich nun das Vertrauensintervall der oberen Grenze von 170 Hektar abschätzen: Managementmaßnahmen sind auf ~14% der Punkte zu setzen, dies führt zu einer Standardabweichung von $\sim \pm 7$ Punkten und somit zu einem Vertrauensintervall von $\pm 13,7$ der Punkte, bei einer durchschnittlichen Repräsentanz dieser Punkte von 3,04 Hektar ergibt dies eine Fläche der maximalen Managementmaßnahmen von $170 \pm 41,4$ Hektar, also 129 bis 211 Hektar.

4.3.3 statistischer Ansatz für seltene Ereignisse

Bei Unterstellung einer Poissonverteilung lässt sich nun das Vertrauensintervall der unteren Grenze von 36 Hektar abschätzen: Managementmaßnahmen sind auf mindestens 10 Punkte zu setzen, dies führt zu einer Standardabweichung von $\sim \pm 3,2$ Punkten und somit zu einem Vertrauensintervall von $\pm 6,2$ der Punkte, bei einer durchschnittlichen Repräsentanz dieser Punkte von 3,60 Hektar ergibt dies eine Fläche der maximalen Managementmaßnahmen von $36 \pm 22,3$ Hektar, also 14 bis 58 Hektar.

Holzmess- und ertragskundliche Ergebnisse

1. Erhebung des Istzustandes

1.1 Holzmesskundliche Ergebnisse

1.1.1 N, G, V nach Baumarten

In der folgenden Tabelle sind für den gesamten Nationalpark die Stammzahl (N), die Grundfläche (G), der Vorrat (V) und die Stammzahl in der Verjüngung (VJ-N) für alle lebenden verholzten Arten (Bäume und Sträucher) angeführt. In den letzten Spalten sind die prozentuellen Verteilungen berechnet.

Baumart	N	G	V	VJ-N	N %	G %	V %	VJ-N %
Abies alba Mill				5.093				0,06
Larix decidua Mill.	6.110	456	5.040		0,24	1,35	1,77	
Picea abies (L.) Karst.	62.719	1.834	17.215		2,47	5,42	6,05	
Pinus sp.	55	16	245		0,00	0,05	0,09	
Pinus sylvestris L.	62.779	2.840	27.054		2,48	8,39	9,51	
Pseudotsuga menziesii (Mirbel) Franco	943	48	389		0,04	0,14	0,14	
Taxus baccata L.	115	8	40	7.639	0,00	0,02	0,01	0,09
Acer sp.				2.546				0,03
Acer campestre L.	38.757	468	3.460	529.667	1,53	1,38	1,22	6,01
Acer platanoides L.	5.061	162	1.568	616.247	0,20	0,48	0,55	6,99
Acer pseudoplatanus L.	43.127	328	3.264	613.701	1,70	0,97	1,15	6,97
Aesculus hippocastanum L.				25.465				0,29
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	38.336	1.079	11.563	20.372	1,51	3,19	4,06	0,23
Betula pendula Roth.	114.690	1.642	13.890	56.022	4,52	4,85	4,88	0,64
Carpinus betulus Z.	1.304.949	10.311	71.491	1.718.871	51,46	30,47	25,12	19,51
Fagus sylvatica L.	90.763	3.269	33.354	1.362.365	3,58	9,66	11,72	15,46
Fraxinus americana L.				5.093				0,06
Fraxinus excelsior L.	892	64	702	73.848	0,04	0,19	0,25	0,84
Malus sylvestris Mill.				7.639				0,09
Padus avium Mill.	289	24	151		0,01	0,07	0,05	
Populus tremula L.	44.652	119	743	25.465	1,76	0,35	0,26	0,29
Quercus sp.	7.130	14	56	96.766	0,28	0,04	0,02	1,10
Quercus cerris L.	427	64	648	30.558	0,02	0,19	0,23	0,35
Quercus petraea (Mattusch.) Lieblein	152.337	5.500	46.280	494.016	6,01	16,25	16,26	5,61
Quercus robur L.	14.260	41	177	198.625	0,56	0,12	0,06	2,25
Salix alba L.	812	8	36		0,03	0,02	0,01	
Salix caprea L.	4.420	66	632		0,17	0,20	0,22	
Sorbus aria (L.) Crantz	1.299	24	119	30.558	0,05	0,07	0,04	0,35
Sorbus aucuparia L. emend. Hedl.				5.093				0,06
Sorbus torminalis (L.) Crantz	3.092	62	511	66.208	0,12	0,18	0,18	0,75
Tilia cordata Miller	228.002	4.803	42.774	430.355	8,99	14,19	15,03	4,88
Ulmus sp.				15.279				0,17
Ulmus minor Mill.	45	16	238	25.465	0,00	0,05	0,08	0,29
Ulmus glabra Hudson	7.041	44	345	53.476	0,28	0,13	0,12	0,61

Baumart	N	G	V	VJ-N	N %	G %	V %	VJ-N %
Amelanchier ovalis				5.093				0,06
Berberis vulgaris L.				30.558				0,35
Cerasus sp.				10.186				0,12
Cerasus avium (L.) Moench	8.569	57	700	68.755	0,34	0,17	0,25	0,78
Clematis vitalba L.				25.465				0,29
Cornus sp.	21.390	37	146	12.732	0,84	0,11	0,05	0,14
Cornus mas L.	12.223	39	174	28.011	0,48	0,12	0,06	0,32
Cornus sanguinea	34.632	68	278	76.394	1,37	0,20	0,10	0,87
Corylus avellana L.	106.283	143	526	89.127	4,19	0,42	0,18	1,01
Cotoneaster integerrimus Medic.	1.019	1	2	38.197	0,04	0,00	0,00	0,43
Crataegus sp.				20.372				0,23
Crataegus laevigata (Poir.) DC.	8.149	6	14	28.011	0,32	0,02	0,00	0,32
Crataegus monogyna Jacq.	7.305	39	272	73.848	0,29	0,12	0,10	0,84
Daphne mezereum L.				91.673				1,04
Euonymus europaeus L.	3.056	2	5	129.870	0,12	0,01	0,00	1,47
Euonymus verrucosus Scop.	6.112	4	10	106.952	0,24	0,01	0,00	1,21
Fragula alnus Mill.	3.056	2	5	5.093	0,12	0,01	0,00	0,06
Genista pilosa				5.093				0,06
Hedera helix L.				10.186				0,12
Hippophae rhamnoides				5.093				0,06
Ligustrum vulgare L.	2.037	1	3	119.684	0,08	0,00	0,00	1,36
Lonicera xylosteum L.	5.174	12	84	38.197	0,20	0,03	0,03	0,43
Prunus sp.	2.037	10	47	5.093	0,08	0,03	0,02	0,06
Prunus spinosa L.				10.186				0,12
Pyrus communis L. emend. Gaertn.	4.345	15	47	2.546	0,17	0,05	0,02	0,03
Pyrus pyraister (L.) Burgsd.	2.037	1	3	2.546	0,08	0,00	0,00	0,03
Rhamnus catharticus L.	4.074	3	7	2.546	0,16	0,01	0,00	0,03
Ribes sp.				38.197				0,43
Ribes alpinum L.				17.825				0,20
Ribes rubrum L.				5.093				0,06
Ribes ?	2.037	1	3	5.093	0,08	0,00	0,00	0,06
Rosa sp.	7.130	5	12	66.208	0,28	0,01	0,00	0,75
Rosa canina L.				28.011				0,32
Rubus sp.				5.093				0,06
Rubus fruticosus	14.260	10	24	264.833	0,56	0,03	0,01	3,01
Rubus ideus				384.518				4,36
Sambucus nigra L.	44.818	71	273	101.859	1,77	0,21	0,10	1,16
Sambucus racemosa L.	3.056	2	5		0,12	0,01	0,00	
Vaccinium sp.				15.279				0,17
Vaccinium myrtillus				315.762				3,58
Viburnum sp.				5.093				0,06

Zur besseren Übersicht ist in der folgenden Tabelle die prozentuelle Verteilung der Baum- und Straucharten in der Verjüngung dargestellt. Alle Baum- und Straucharten die weniger als 1% der Stammzahl in der Verjüngung einnehmen wurden nicht angeführt.

Die Berechnung der Stammzahlen in der Verjüngung wurde mittels den erhobenen Pflanzenanzahlen (0...keine Pflanze, 1...gezählt zwischen 1 und 5, 2...gezählt zwischen 6 und 10, 3...geschätzt für 11 und mehr als 11) hochgerechnet. Es handelt

sich somit um eine grobe Abschätzung der tatsächlichen Pflanzenzahlen in der Verjüngung, deren Verteilung die realen Verhältnisse jedoch gut widerspiegelt. Erwartungsgemäß dominieren Laubhölzer in der Verjüngung.

Baumart	VJ-N %
<i>Carpinus betulus</i> Z.	19,51
<i>Fagus sylvatica</i> L.	15,46
<i>Acer platanoides</i> L.	6,99
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	6,97
<i>Acer campestre</i> L.	6,01
<i>Quercus petraea</i> (Mattusch.) Lieblein	5,61
<i>Tilia cordata</i> Miller	4,88
<i>Rubus idaeus</i>	4,36
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3,58
<i>Rubus fruticosus</i>	3,01
<i>Quercus robur</i> L.	2,25
<i>Euonymus europaeus</i> L.	1,47
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	1,36
<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.	1,21
<i>Sambucus nigra</i> L.	1,16
<i>Quercus</i> sp.	1,10
<i>Daphne mezereum</i> L.	1,04
<i>Corylus avellana</i> L.	1,01

Zur besseren Übersicht ist in der folgenden Tabelle die prozentuelle Verteilung der Stammzahlen der Baum- und Straucharten aus den Stichproben, also Winkelzählproben und kleiner Erhebungskreis dargestellt. Baum- und Straucharten mit weniger als 1% der Stammzahl wurden nicht angeführt.

Während die Hainbuche (*Carpinus betulus*) nur knappe 20% der Stammzahl in der Verjüngung einnimmt, so sind dies gemessen an der Stammzahl der Bäume, die eine Höhe von 1,3 Meter überschritten haben über 51%. Diese Baumart ist somit die dominanteste im Nationalpark.

Baumart	N %
<i>Carpinus betulus</i> Z.	51,46
<i>Tilia cordata</i> Miller	8,99
<i>Quercus petraea</i> (Mattusch.) Lieblein	6,01
<i>Betula pendula</i> Roth.	4,52
<i>Corylus avellana</i> L.	4,19
<i>Fagus sylvatica</i> L.	3,58
<i>Pinus sylvestris</i> L.	2,48
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	2,47
<i>Sambucus nigra</i> L.	1,77
<i>Populus tremula</i> L.	1,76
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1,70
<i>Acer campestre</i> L.	1,53
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	1,51
<i>Cornus sanguinea</i>	1,37

Zur besseren Übersicht ist in der folgenden Tabelle die prozentuelle Verteilung des Vorrates der Baum- und Straucharten aus den Stichproben, also Winkelzählproben

und kleiner Erhebungskreis dargestellt. Baum- und Straucharten mit weniger als 1% des Vorrates wurden nicht angeführt.

Bedingt durch die Stammzahldominanz der Hainbuche ist diese Baumart auch die führende in der Vorratsverteilung, hier ist allerdings die Dominanz erwartungsgemäß nicht mehr so deutlich ausgeprägt.

Baumart	V %
Carpinus betulus Z.	25,12
Quercus petraea (Mattusch.) Lieblein	16,26
Tilia cordata Miller	15,03
Fagus sylvatica L.	11,72
Pinus sylvestris L.	9,51
Picea abies (L.) Karst.	6,05
Betula pendula Roth.	4,88
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	4,06
Larix decidua Mill.	1,77
Acer campestre L.	1,22
Acer pseudoplatanus L.	1,15

1.1.2 N, G, V nach Eigentümergruppen

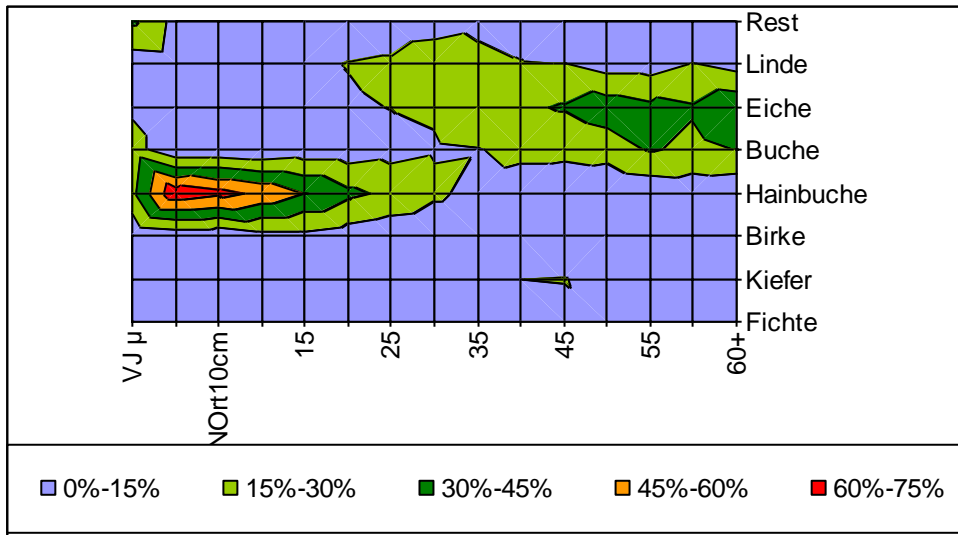
Der folgenden Tabelle können die Stammzahl (N/ha), die Grundfläche (G/ha) und der Vorrat (V/ha) auf den **Waldflächen** getrennt nach Eigentümer bzw. Revieren entnommen werden.

Revier	Eigentümer	Fläche	N/ha	G/ha	V/ha
Felling Burgrecht	Graf Pilati	240	1472	32	295
Gemeinde Hardegg	Gemeinde Hardegg	48	823	32	312
Hardegg-Merkersdorf	Gräfin Pilati	350	2487	29	237
Karlslust Nord	Graf Waldstein	226	2710	27	205
Kirchenwald	Pfarre Mitterretzbach	108	2774	33	243
Merkersdorf	Bauernwälder	36	3304	41	356
Rosental	Droste zu Senden	24	1619	34	336
Umlauf	Graf Waldstein	56	2827	33	289

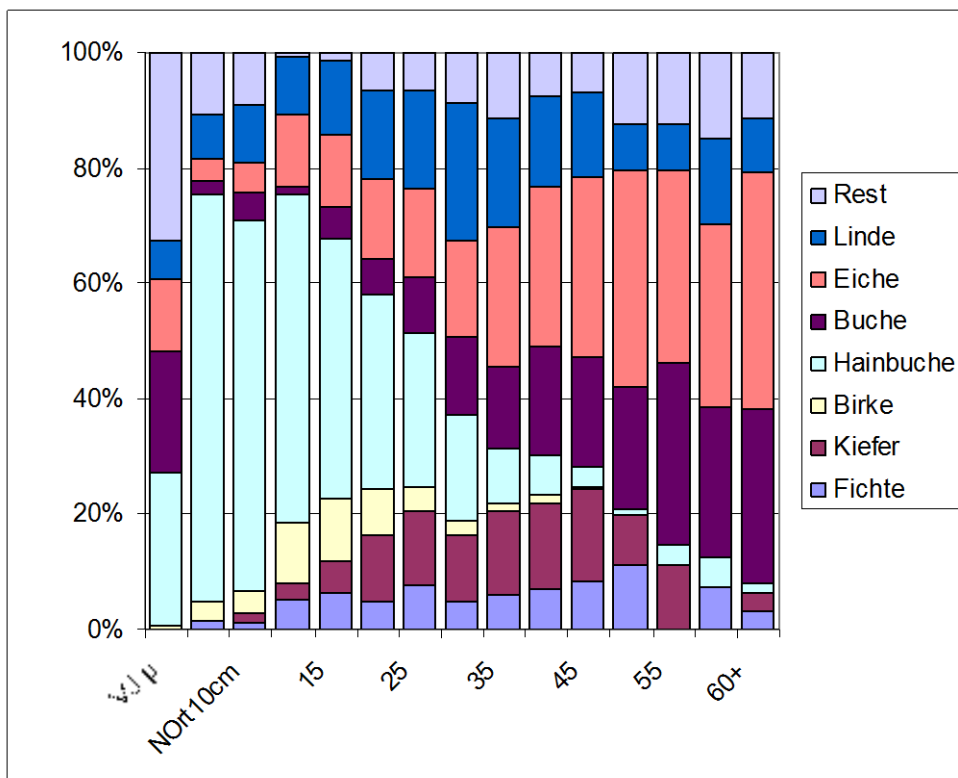
1.1.3 Stammzahlverteilungen für ausgewählte Baumarten

Für diese Analyse wurden folgende Baumarten bzw. Baumartengruppen herangezogen: Linde, Eichen, Buche, Hainbuche, Birke und schließlich Kiefer und Fichte. Alle anderen Baumarten wurden unter der Bezeichnung „Rest“ zusammengefasst.

In der folgenden Abbildung ist mittels Farben der Stammzahlanteil der jeweiligen Baumart in Prozent der gesamten Stammzahl in zuerst der Verjüngung, dann für den Brusthöhendurchmesserbereich von 1-10 cm (kleiner Probekreis) und im weiteren für 5cm Brusthöhendurchmesserklassen (wobei die Klasse 60+ nach oben offen ist, das heißt alle Durchmesser größer als 60cm) dargestellt.



Deutlich lässt sich erkennen, dass im schwächeren und somit auch jüngeren Bereich die Baumart Hainbuche eine dominierende Rolle spielt. Im stärkeren und älteren Bereich verschiebt sich dies sehr deutlich zu den Baumarten Eiche und Buche.

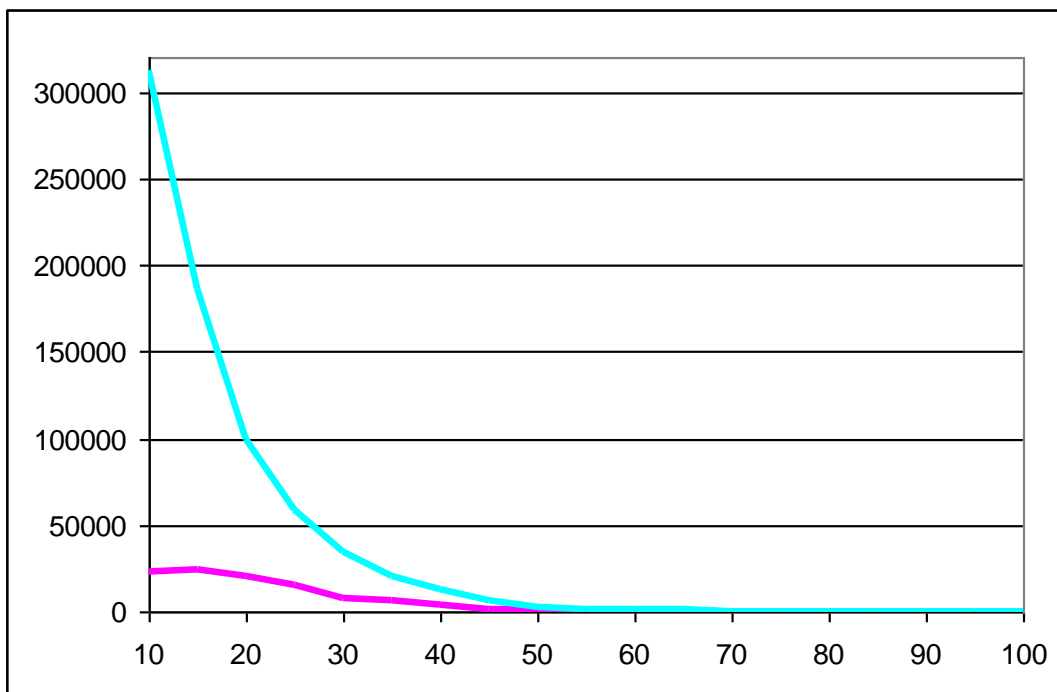


Die Baumart Linde zeigt ein recht stetiges Verhalten und hält einen mehr oder weniger gleich großen Anteil über die gesamte Durchmesserverteilung. Die Baumarten Hainbuche und eingeschränkt auch Birke dominieren den schwachen Bereich. Buche und Eiche steigern ihren Anteil kontinuierlich. Und letztlich spielen die beiden Nadelholzarten Fichte und Kiefer nur im mittleren Bereich eine gewisse Rolle.

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung des Vorrates und der Stammzahl auf Durchmesserklassen und Baumartengruppen.

Durchmesserkl.	Nadelholz		Laubholz		Sträucher	
	V	N	V	N	V	N
10-15 cm	1670	23444	26064	312241	86	1369
15-20 cm	3964	24039	32440	186430	256	1047
20-25 cm	6883	20794	32256	99843	223	462
25-30 cm	8726	15349	29477	58011		
30-35 cm	6044	7586	26399	33965	378	376
35-40 cm	8060	6824	22536	20599	76	81
40-45 cm	6196	3996	18216	12472		
45-50 cm	3733	1857	10811	5932		
50-55 cm	2045	758	7128	3076		
55-60 cm	1195	349	4500	1622		
60-65 cm	572	136	3013	960		
65-70 cm	166	44	2398	639		
70-75 cm			1253	278		
75-80 cm			857	154		
80-85 cm			680	119		
85-90 cm	158	27	230	53		
90-95 cm			310	37		
95-100 cm			346	44		
100+ cm	216	17	227	18		
Summe	49630	105219	219139	736492	1019	3334

Während die Laubhölzer eine typische Stammzahlabnahme zeigen, ist jene der Nadelhölzer eher atypische und lässt nicht auf Stetigkeit schließen, es kommt zu viel zu wenig Verjüngung.



1.2 Ertragskundliche Ergebnisse

1.2.1 Bonitäten

Als Bonitätsmaß wurde die Mittelhöhenbonität im Alter von 100 Jahren gewählt. Eine Bonität von 27,8 bedeutet demnach, dass die Mittelhöhe der entsprechenden Baumart im Alter von 100 Jahren 27,8 Meter betragen wird bzw. betragen hat. Diese Vorgangsweise wurde gewählt um Ertragsniveau unterschiede auszuschalten. Dies kann an folgendem Beispiel verdeutlicht werden: Im Alter von 100 Jahren ist bei einer Oberhöhe von 30 Metern unter Verwendung der Ertragstafel Fichte-Weitra eine Bonität von 8,5 DGZ₁₀₀, bei Kiefer-Litschau und bei Eiche-Ungarn eine von 8,0 DGZ₁₀₀ und schließlich bei Buche-Braunschweig von 7,4 DGZ₁₀₀ zu erwarten. Die Ertragsniveauunterschiede betragen mehr als eine (1,1) Bonität und sind lediglich Ausdruck der in den Ertragstafeln unterstellten Behandlung und Ertragsniveaus, jedoch handelt es sich um keine realen Unterschiede.

Egruppe	bon=hm100					t<50J	Gesamtergebnis
	>30m	25-30m	20-25m	15-20m	<15m		
Graf Pilati	4	11	17	9	6	13	60
Graf Waldstein	7	10	22	16	9	58	122
Gräfin Pilati	3	15	24	25	19	16	102
Rest	2	11	22	7	4	37	83
Gesamtergebnis	16	47	85	57	38	124	367

Bonitiert wurden nur Waldbestände mit einem Alter von mehr als 50 Jahren. Die oben dargestellte Tabelle zeigt die Verteilung der Stichprobenpunkte auf Bonitätsstufen und Eigentümergruppen. Der Nationalpark als Ganzes ist geprägt durch mäßige und schlechte Bonitäten, lediglich auf einer kleinen Fläche konnten gute und sehr gute Bonitäten beobachtet werden.

1.2.2 Dichtemaße

Als Dichtemaße wurden der SDI (Stand-Density-Index) und der CCF (Crown-Competition-Factor) errechnet. So wie bei den Bonitäten gilt auch hier, dass diese beiden Indizes unabhängig vom Ertragsniveau der Ertragstafeln (dieses kommt im Bestockungsgrad zum tragen und würde die Ergebnisse verfälschen) sind, respektive das tatsächliche Ertragsniveau widerspiegeln.

Darüber hinaus sind beide Indizes leicht interpretierbar:

Der SDI ist jene Stammzahl am Hektar die der Bestand hätte, wenn sein Grundflächenmittelstamm einen Durchmesser von 25cm aufweist.

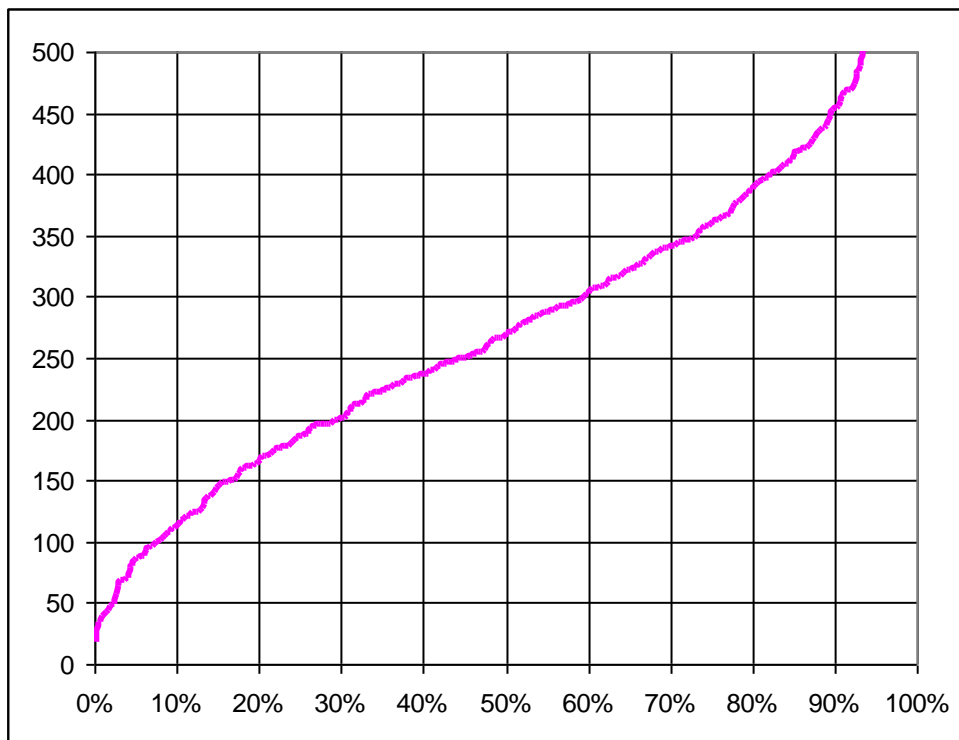
Mittelwert - SDI	WöbHT						
	9	10	11	12	13	Gesamtergebnis	
Graf Pilati	643	795	696	498		668	
Graf Waldstein	486	760	744	681	756	733	
Gräfin Pilati	543	734	745	724	621	717	
Rest	1042	836	754	1117		830	
Gesamtergebnis	575	778	736	740	689	740	

Anmerkung zur Tabelle: WöbtHT...Wildökologische Bestandestypen – Haupttypen, 9...Dickung, 10...Stangenholz, 11...Baumholz, 12...Altholzschirm >3/10, 13...Plenterstruktur.

Der CCF ist das prozentuelle Maß gegenüber einer Solitärüberschirmung, das heißt von jedem Baum wird die Solitärschirmfläche berechnet und mit der repräsentierten Stammzahl auf die Fläche hochgerechnet. Diese Schirmflächen werden in der Stichprobe aufaddiert und die so gebildete Summe mit 100 multipliziert und durch die repräsentierte Fläche dividiert. Ein CCF von 100 bedeutet folglich, dass gerade keine Konkurrenz vorliegt (alle Bäume könnten Solitärkronen ausbilden). Aus Literaturangaben und eigenen Untersuchungen stellt sich ab einem CCF von 200-250 natürliche Mortalität durch Konkurrenzdruck ein.

Mittelwert – CCF	WöbtHT					
	9	10	11	12	13	Gesamtergebnis
Graf Pilati	291	295	222	150		228
Graf Waldstein	223	319	263	269	274	290
Gräfin Pilati	265	281	272	289	218	275
Rest	510	340	256	442		315
Gesamtergebnis	269	316	255	282	246	281

Vor allem die Stangenhölzer sind von hoher Dichte geprägt.



Aus der Abbildung, die den CCF aufsteigend über dem Prozentsatz der Punkte zeigt, lässt sich erkennen, dass nur 7% der Punkte keinerlei Konkurrenz aufweisen ($CCF < 100$), hingegen rund 55% der Punkte so hohe Dichten ($CCF > 250$) zeigen, dass mit erhöhter konkurrenzbedingter Mortalität zu rechnen sein wird.

1.3 Qualitative Merkmale

1.3.1 Schaftschäden

Schadensszone	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
Kein	730161	224445	86,4%	83,2%		
bis 2m	99956	38297	11,8%	14,2%	87,0%	84,5%
>2m	14731	6448	1,7%	2,4%	12,8%	14,2%
Krone	197	598	0,0%	0,2%	0,2%	1,3%
Summe	845045	269787	13,6%	16,8%	100,0%	100,0%

Der überwiegende Teil der Schäden ist auf die untersten 2 Meter des Schaftes konzentriert.

Schadensalter	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
Kein	730161	224445	86,4%	83,2%		
Frisch	10837	2448	1,3%	0,9%	9,4%	5,4%
mäßig frisch	14973	9223	1,8%	3,4%	13,0%	20,3%
nicht mehr frisch	43183	15052	5,1%	5,6%	37,6%	33,2%
abgeschlossen	45891	18619	5,4%	6,9%	39,9%	41,1%
Summe	845045	269787	13,6%	16,8%	100,0%	100,0%

Der Anteil der frischen Schäden ist beunruhigend hoch.

Schadensursache	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
Kein	730161	224445	86,4%	83,2%		
Schälung	13764	3899	1,6%	1,4%	12,0%	8,6%
E/R	22457	9583	2,7%	3,6%	19,5%	21,1%
Tourismus	74	245	0,0%	0,1%	0,1%	0,5%
Wasser	849	623	0,1%	0,2%	0,7%	1,4%
Peitschung	4869	1044	0,6%	0,4%	4,2%	2,3%
Fegung	3209	454	0,4%	0,2%	2,8%	1,0%
Sonstiges/unbekannt	69662	29495	8,2%	10,9%	60,6%	65,0%
Summe	845045	269787	13,6%	16,8%	100,0%	100,0%

Ernte- und Rückeschäden sind gefolgt von Schälungen die häufigsten Ursachen. Bedingt durch den hohen Anteil alter Schäden ist die Ursache vielfach (65%) nicht mehr feststellbar.

Schadensausmaß	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
Kein	730161	224445	86,4%	83,2%		
Leicht	33908	13208	4,0%	4,9%	29,5%	29,1%
Mittel	36881	14584	4,4%	5,4%	32,1%	32,2%
Stark	31518	12362	3,7%	4,6%	27,4%	27,3%
sehr stark	12577	5188	1,5%	1,9%	10,9%	11,4%
Summe	845045	269787	13,6%	16,8%	100,0%	100,0%

Das Schädigungsausmaß ist abgesehen von den „sehr starken“ Schäden annähernd gleichverteilt.

nicht flächiger Schaden	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
Kein	810984	260348	96,0%	96,5%		
Wipfelbruch	21427	4882	2,5%	1,8%	62,9%	51,7%
Kronenbruch	143	209	0,0%	0,1%	0,4%	2,2%
Schaftbruch	995	148	0,1%	0,1%	2,9%	1,6%
Rindenbrand	543	450	0,1%	0,2%	1,6%	4,8%
Hexenbesen	8777	2934	1,0%	1,1%	25,8%	31,1%
Insekten	1097	79	0,1%	0,0%	3,2%	0,8%
Sonstiges	1079	738	0,1%	0,3%	3,2%	7,8%
Summe	845045	269787	4,0%	3,5%	100,0%	100,0%

Bei den „nicht flächigen“ Schäden sind Einflüsse durch Schnee oder Wind gefolgt von Hexenbesen die wesentlichsten Faktoren. Diese Art von Schäden ist allerdings mit einem Ausmaß von 4% der Bäume und 3,5% des Vorrates als eher unbedeutend einzustufen.

1.3.2 Bewertung der Schaftschäden

Insgesamt sind 13,6% der Bäume und 16,8% des Vorrates von Schaftschäden betroffen, während „nicht flächige“ Schäden eine untergeordnete Rolle spielen. Bemerkenswert sind die hohen Anteile an Ernte- und Rückeschäden sowie der Schälungen. Die Menge der als „frisch“ angesprochenen Schaftschäden ist beunruhigend hoch.

1.3.3 Qualität

Die Qualität wurde an den stehenden Bäumen angesprochen und orientiert sich daher an der Schnürigkeit (Krummheit) und der Astigkeit, sowie etwaigen Schaftschäden.

Qualität	N am Ort	V am Ort	%N	%V
Wertholz	46549	26741	5,5%	9,9%
noch verschnittfähig	326335	131501	38,6%	48,7%
Brennholz	472161	111546	55,9%	41,3%
Summe	845045	269787	100,0%	100,0%

1.3.4 Bewertung des stehenden Vorrates

Die Qualitätsansprache erfolgte am stehenden Baum für die untersten Meter des Schaftes, daher bezieht sie sich auf nur rund 70% des Vorrates. Geht man weiter davon aus, dass aus Gründen der inneren Qualität (Fäule u.a.) rund 30% des potentiell wertholztauglichen und 20% des „noch verschnittfähigen“ Holzes zu Brennholz (respektive Schleifholz u.a.) abgewertet werden muss, so ergibt sich folgende Verteilung: Wertholz 4,8%, „noch verschnittfähig“ 29,4% und Brennholz 65,8%.

1.3.5 Entstehung

Zu rund einem Drittel sind die Bäume aus Stockausschlägen entstanden, dies unterstreicht die Bedeutung dieser Verjüngungsform für den Nationalpark.

Entstehung	N am Ort	V am Ort	%N	%V
Kernwuchs	571913	203965	67,7%	75,6%
Stockausschlag	273132	65822	32,3%	24,4%
Summe	845045	269787	100,0%	100,0%

1.3.6 Epiphyten und deren Risikobewertung

Epiphyten konnten an 1,3% der repräsentierten Stammzahl beobachtet werden, dies stellt 2,5% des Vorrates dar. Der Befall erfolgt bei dickeren Bäumen. Es handelt sich dabei vorwiegend um *Viscum* gefolgt von *Loranthus*.

Epiphyten	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
keine	833858	263066	98,7%	97,5%		
Waldrebe	502	101	0,1%	0,0%	4,5%	1,5%
Hopfen	836	194	0,1%	0,1%	7,5%	2,9%
Efeu	85	166	0,0%	0,1%	0,8%	2,5%
<i>Viscum</i>	7108	4482	0,8%	1,7%	63,5%	66,7%
<i>Loranthus</i>	2656	1778	0,3%	0,7%	23,7%	26,5%
Summe	845045	269787	1,3%	2,5%	100,0%	100,0%

Die Befallsstärke ist überwiegend nur leicht (mehr als die Hälfte). Derzeit ist von Epiphyten kein Risiko zu erwarten.

Befallsstärke	N am Ort	V am Ort	%N	%V	% Verteilung N	% Verteilung V
kein	833858	263066	98,7%	97,5%		
leicht	7110	3737	0,8%	1,4%	63,6%	55,6%
mittel	2261	1490	0,3%	0,6%	20,2%	22,2%
stark	1816	1494	0,2%	0,6%	16,2%	22,2%
Summe	845045	269787	1,3%	2,5%	100,0%	100,0%

1.3.7 Ökologische Besonderheiten

Insgesamt wurden an 9 Bäume Höhlen beobachtet, das ergibt hochgerechnet auf den ganzen Nationalpark 989 Höhlen. Horste konnten nur an 2 Bäumen beobachtet werden, das wären 99 für den gesamten Nationalpark.

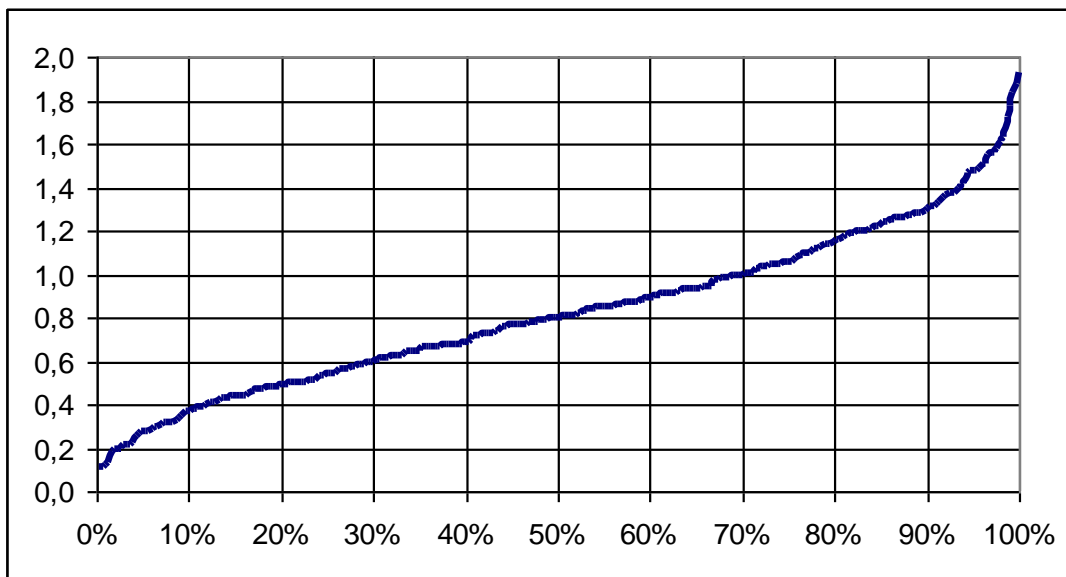
Ökologische Besonderheiten	N am Ort	V am Ort	%N	%V
kein	843958	268452	99,9%	99,5%
Höhle	989	1120	0,1%	0,4%
Horst	99	216	0,0%	0,1%
Summe	845045	269787	100,0%	100,0%

1.4 Strukturelle und texturale Merkmale

1.4.1 Strukturelle Merkmale

1.4.1.1 Räumliche Verteilung

Die räumliche oder horizontale Verteilung im Sinne einer Mikroverteilung (also auf engstem Raum) lässt sich durch den Aggregationsindex von Clark & Evan's beschreiben. Dieser Index kann Werte zwischen Null (extreme Klumpung) bis 2,15 (extrem regelmäßiger Dreiecksverband) annehmen. Ist der Index kleiner als 1 so ist die Verteilung geklumpt, bei 1 zufällig und größer als 1 regelmäßig. Da in diesen Index die Stammzahl eingehen wurden nur Stichproben ausgewertet, die mehr als drei Bäume beinhalten. Die folgende Abbildung zeigt den Clark & Evan's Index aufsteigend über dem Prozentsatz der Punkte.

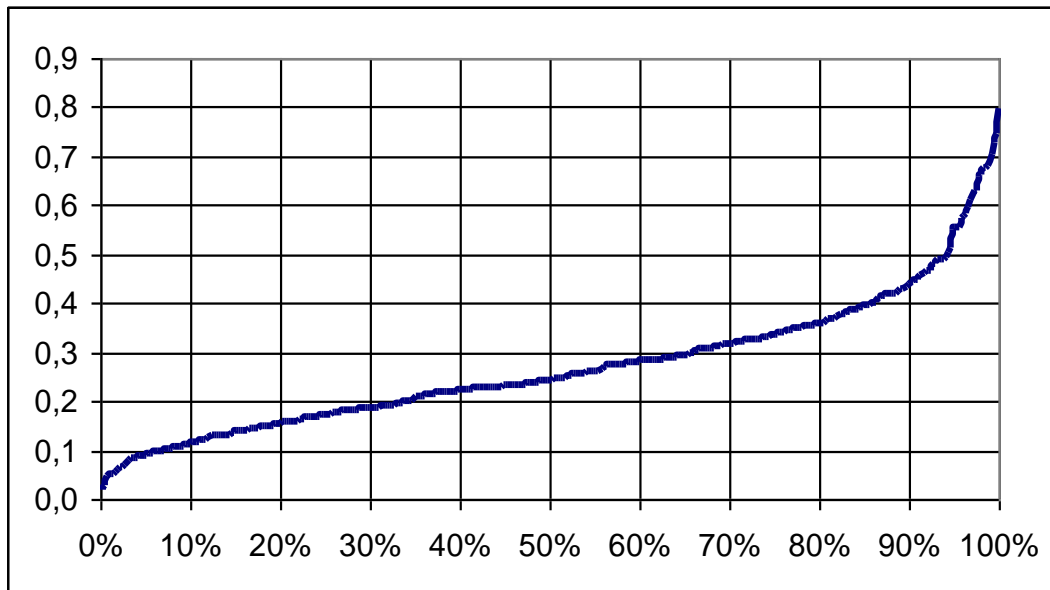


Auf 70% der Flächen liegen eher geklumpete Verteilungen vor, auf 30% eher regelmäßige.

1.4.1.2 Durchmesserdifferenzierung

Zur Charakterisierung der räumlichen oder horizontalen Baumdimensionsverteilung ist die Durchmesserdifferenzierung nach Fuldner geeignet. Je näher dieser Wert gegen Null geht desto kleiner ist die Durchmesserdifferenz zweier benachbarter Bäume. Ein Wert von 1 ergibt sich, wenn maximale Unterschiede zwischen den Durchmessern vorliegen.

Die folgende Abbildung zeigt den Index nach Fuldner aufsteigend über dem Prozentsatz der Punkte.



65% der Probeflächen weisen eine Durchmesserdivergenz von weniger als 0,3 auf, das heißt von zwei benachbarten Bäume hat im Durchschnitt der dünnere Baum eine Durchmesser (BHD) der mehr als 70% des dickeren Nachbarn beträgt. Plenterwald-Beispiele weisen vergleichsweise eine Durchmesserdivergenz von über 0,5 auf, dies wird im Nationalpark nur auf rund 7% der Probeflächen erreicht bzw. überschritten.

1.4.2 Texturelle Merkmale

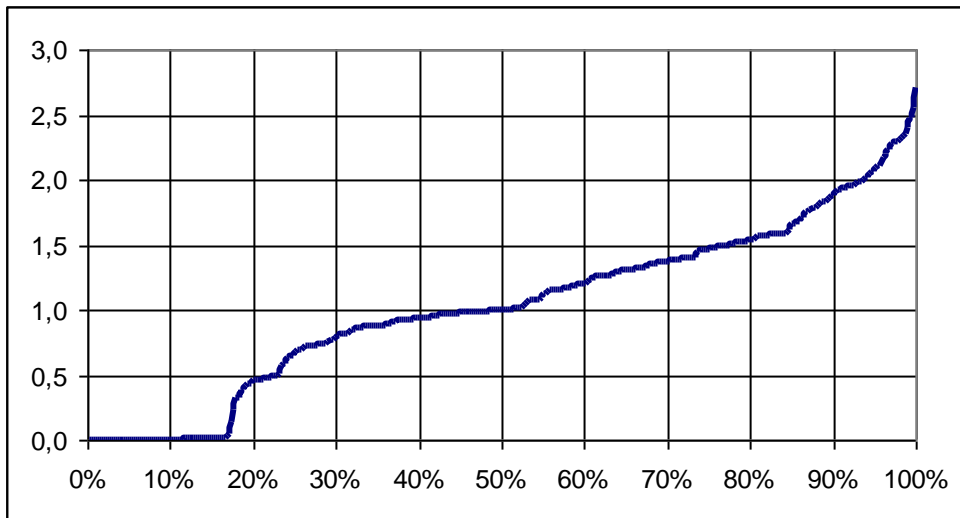
1.4.2.1 Mischung

Zur Beurteilung der Mischung kommen drei Indizes in Frage: der Index nach Shannon & Weaver, jener nach Simpson und das Artenprofil nach Pretzsch. Wobei diese drei Indizes folgende Eigenschaften aufweisen:

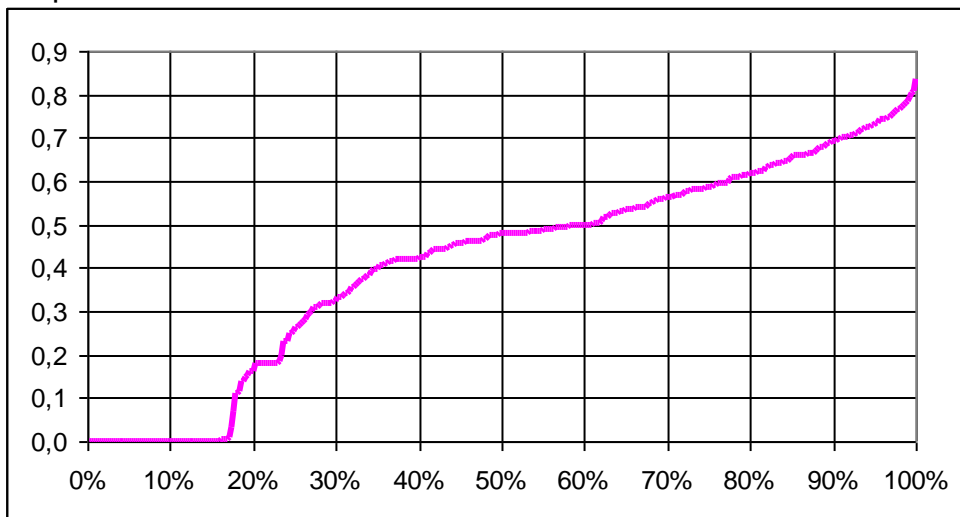
- Der Shannon & Weaver – Index wird Null wenn nur eine Baumart vorkommt. Kommen hingegen viele verschiedene Baumarten vor so steigt er logarithmisch an und erreicht beispielsweise einen Wert von rund 4, wenn 50 verschiedene Baumarten vorkommen.
- Der Index nach Simpson kann hingegen nur Werte zwischen Null und Eins annehmen, wobei Null in Reinbeständen vorliegt.
- Das Artenprofil nach Pretzsch beschreibt die dreidimensionale Mischung, hierbei wird getrennt nach Schichten der Index von Shannon & Weaver berechnet und aufsummiert. Folglich ist dieser Index Null wenn keine Mischung in den Schichten vorkommt. Das aber bedeutet, dass dieser Index auch dann Null ist, wenn die Oberschicht aus z.B. Fichte und die Mittelschicht aus z.B. Buche besteht. Sind die Schichten stark gemischt, so kann dieser Index recht hohe Werte annehmen.

Die folgenden Abbildungen zeigen diese Indizes aufsteigend über dem Prozentsatz der Punkte.

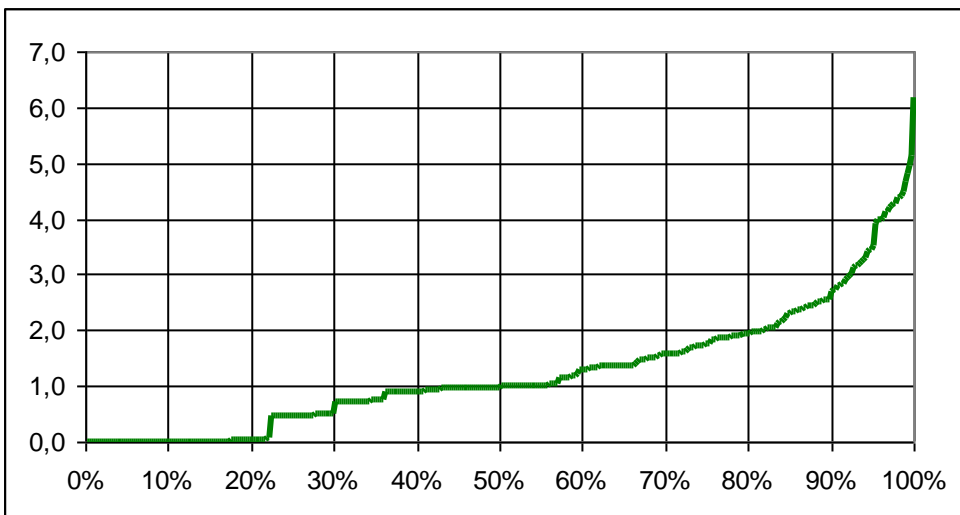
Shannon & Weaver



Simpson



Pretzsch

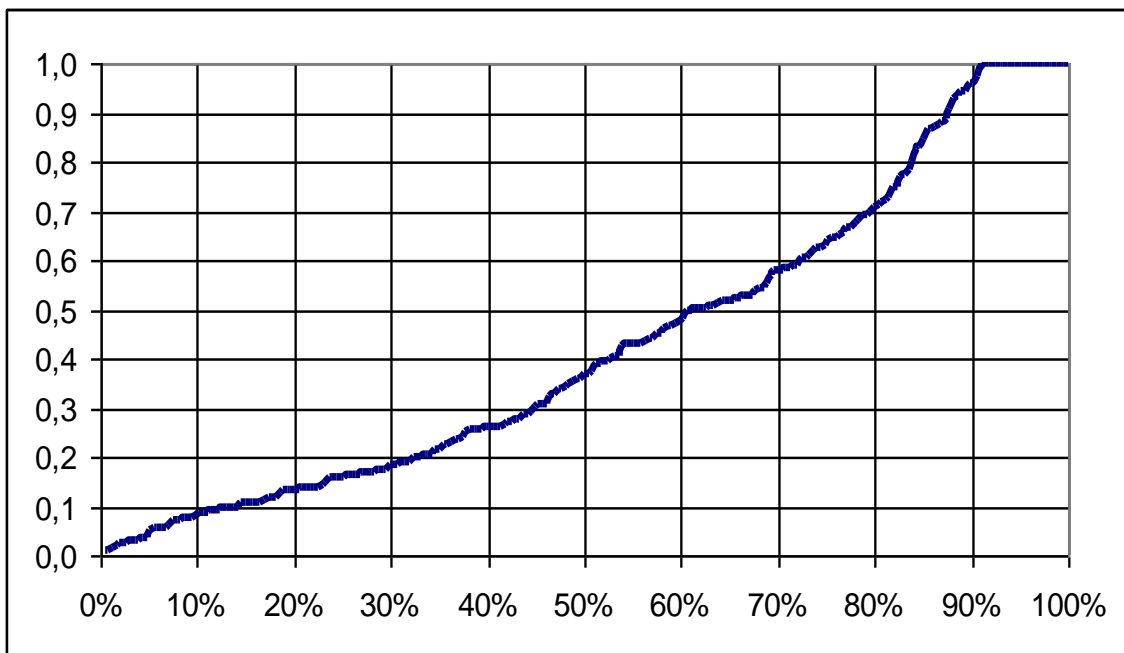


1.4.2.2 Durchmischung

Die Durchmischung wurde mittels des Mingling-Index nach Gadow bestimmt. Ein Wert von Null bedeutet dabei keinerlei Durchmischung: der nächste Nachbar ist somit immer von der gleichen Baumart. Hingegen beschreibt der Wert von 1 völlige Durchmischung: der nächstgelegene Nachbarbaum ist immer von einer anderen Baumart.

Die folgende Abbildung zeigt den Index nach Gadow aufsteigend über dem Prozentsatz der Punkte.

Die Durchmischung ist im Nationalpark als sehr hoch zu bezeichnen.



1.4.3 Beitrag unerwünschter Baumarten zur Biodiversität

1.4.3.1 Douglasie und Robinie

Die Douglasie ist im Nationalpark zu **0,04%** an der Gesamtstammzahl und zu **0,14%** am Gesamtvorrat beteiligt, Robinie konnte im Rahmen der Naturrauminventur überhaupt nicht angetroffen werden. Demzufolge haben diese Baumarten keinerlei Beitrag zur Biodiversität, ein Entfall dieser „unerwünschten“ Baumarten wirkt sich somit weder positiv noch negativ auf die unterschiedlichen Biodiversitätsindizes aus.

1.4.3.2 Fichte, Lärche und Kiefernarten

Die Baumart Fichte hat 2,5% der Stammzahl und 6,0% des Vorrates im Nationalpark, für Kiefer sind es 2,5% und 9,6% und für Lärche 0,2% und 1,8% respektive. Für alle drei Baumarten zusammen sind es somit knapp über 5% der Stammzahl und knapp

über 17% des Vorrates der lebenden Bäume. Angesichts dieser Größenordnung ist mit einem Einfluss auf Biodiversitätsindizes zu rechnen.

	derzeit	ohne unerwünschte Baumarten	
Anzahl der Schichten	2,27	2,27	
Anzahl der Baumarten	3,46	3,05	
Anzahl Arten der Verjüngung	2,59	2,56	
Clark & Evans	0,68	0,73	
Durchmesserdivergenz	0,26	0,26	
Durchmischung	0,29	0,28	
Totholzprozent	3,40	3,61	11,09

In der Tabelle sind einige Biodiversitätsindizes, wie sie sich im Durchschnitt derzeit ergeben und welche Größe sie annehmen, wenn man die Baumarten Douglasie, Robinie, Fichte, Kiefer und Lärche weglässt, angeführt. Die durchschnittliche Anzahl der Schichten verändert sich nicht. Die Anzahl der Baumarten nimmt erwartungsgemäß ab. Die Anzahl der Arten in der Verjüngung nimmt nur ganz geringfügig ab. Der Clark & Evans – Index ändert sich etwas in Richtung zu zufälligen Verteilungen. Die Durchmesserdivergenz zeigt keine Veränderung. Die Durchmischung nimmt geringfügig ab. Das Totholzprozent nimmt etwas zu, rechnet man jedoch den Vorrat der unerwünschten Baumarten zum Totholz, so nimmt das Totholzprozent sehr deutlich zu.

1.4.3.3 Wertung

Lässt man die Baumarten Douglasie, Robinie, Fichte, Kiefer und Lärche weg kommt es zu einer „Veränderung“ der Biodiversitätsindizes. Einige Indizes nehmen erwartungsgemäß ab, andere zu. Insgesamt käme es zu einer „Verbesserung“ wenn man die unerwünschten Baumarten umschneiden würde.

1.5 Totholz

1.5.1 N, V

Insgesamt konnten im Nationalpark rund 36000 tote Stämme gefunden werden, diese weisen ein Volumen von fast 10000 Festmeter Holz auf. Darüber hinaus wurden auf mehr als 63% der Waldprobepunkte nicht aufrichtbares Totholz vorgefunden.

	V	N
Gesamt	9990	36472

1.5.2 BHD-Klassenverteilung

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung des Vorrates und der Stammzahl auf Durchmesserklassen und Holzartengruppen.

DKI	Nadelholz		Laubholz		Sträucher	
	V	N	V	N	V	N
10-15 cm	360	4718	1004	10304	54	842
15-20 cm	248	1532	1670	9063	54	383
20-25 cm	234	583	662	2177		
25-30 cm	572	1081	1012	2112		
30-35 cm	493	621	1134	1468		
35-40 cm	101	226	238	304		
40-45 cm	166	105	410	281		
45-50 cm	288	176	367	173		
50-55 cm			122	75		
55-60 cm			504	192		
60+ cm			295	55		
Summe	2462	9043	7420	26204	108	1225

Baumart	V	N	V%	N%
Abies alba Mill	50	152	0,5	0,4
Larix decidua Mill.	277	647	2,8	1,8
Picea abies (L.) Karst.	490	2281	4,9	6,3
Pinus sylvestris L.	1645	5962	16,5	16,3
Acer campestre L.	241	1285	2,4	3,5
Acer pseudoplatanus L.	65	188	0,6	0,5
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	713	1050	7,1	2,9
Betula pendula Roth.	1184	5912	11,9	16,2
Carpinus betulus Z.	904	4079	9,0	11,2
Fagus sylvatica L.	1224	1441	12,3	4,0
Quercus sp.	374	2102	3,7	5,8
Quercus petraea (Mattusch.) Lieblein	785	2930	7,9	8,0
Quercus robur L.	515	3350	5,2	9,2
Salix caprea L.	72	148	0,7	0,4

Sorbus aria (L.) Crantz	94	665	0,9	1,8
Sorbus torminalis (L.) Crantz	61	109	0,6	0,3
Tilia cordata Miller	1188	2944	11,9	8,1
Cerasus avium (L.) Moench	108	1225	1,1	3,4
Summe	9990	36472		

Die führende Baumart (sowohl bezüglich des Volumens als auch bei der Stammzahl) ist die Rotkiefer gefolgt von Birke und Hainbuche.

1.5.3 Todesursache und Risikoabschätzung

Mehr als 2/3 des Totholzes wurde im stehende Zustand angetroffen.

Tot	N	V	%N	%V
stehend	24209	6797	66,4	68,0
hängend	1856	594	5,1	5,9
liegend	10407	2599	28,5	26,0
Gesamtergebnis	36472	9990		

Als Todesursache wurde in rund der Hälfte aller Bäume „unbekannt“ angegeben, was nicht weiter verwundern darf zumal die Ursache vor allem bei älterem Totholz nur schwer bzw. gar nicht ermittelt werden kann. Die Hauptursache für Mortalität ist die Konkurrenz, die vor allem jüngere und dünnere Bäume betrifft.

Todesursache	N	V	%N	%V
Konkurrenz Bäume	13200	2221	36,2	22,2
Windwurf	1969	558	5,4	5,6
biotisch	1645	1289	4,5	12,9
E/R	63	173	0,2	1,7
Feuer	1381	461	3,8	4,6
unbekannt	18215	5288	49,9	52,9
Gesamtergebnis	36472	9990		

Angesichts der Größenordnung des Totholzes und der Verteilung auf die Todesursachen scheint zum derzeitigen Zeitpunkt kein Risiko vorzuliegen. Da vor allem Wind und biotische Ursachen keinen wesentlichen Anteil darstellen ist das Risiko für den Baumbestand gering. Andererseits ist die Totholzmenge und deren Konzentration noch viel zu gering um ein Feuerrisiko darzustellen.

1.5.4 Wertung des Totholzes

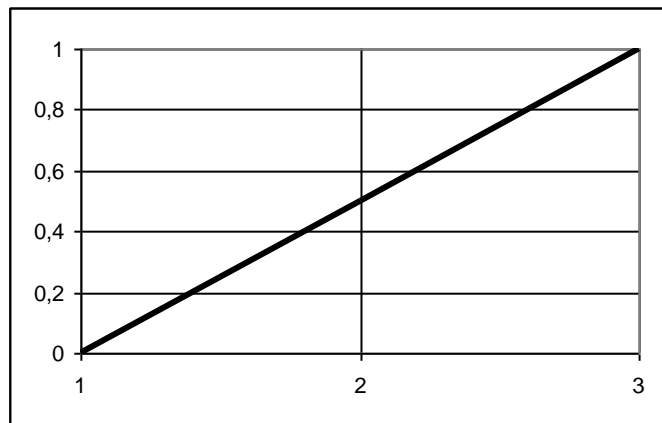
Zum einen ist die Totholzmenge nicht sehr hoch, zum anderen haben lediglich 10% der toten Bäume einen Durchmesser von mehr als 30 cm. Somit ist derzeit Totholz weder quantitativ noch qualitativ in einem für einen Nationalpark gewünschten Ausmaß vorhanden.

2. Beurteilung der Kennzahlen

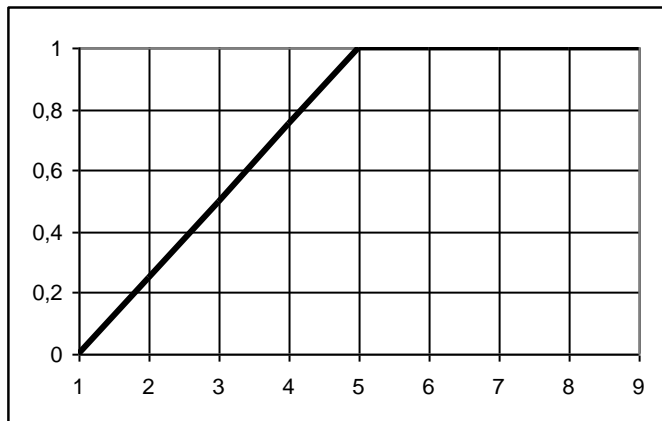
2.1 7-Star-Index

Der 7-Star-Index ist ein Versuch meinerseits aus sieben verschiedenen Diversitätsindizes bzw. Kennzahlen durch Gewichtung der einzelnen Kennzahlen einen Index zu erhalten. Herangezogen werden dazu folgende sieben Indizes bzw. Kennzahlen: Die Anzahl der Schichten, die Anzahl der Baumarten, die Anzahl Arten der Verjüngung, der Clark & Evans-Index, die Durchmesserdiversifizierung, die Durchmischung und letztlich das Totholzprozent. Im Folgenden sind die Gewichtungen der verschiedenen Indizes graphisch dargestellt. Der gewichtete Index hat letztlich immer einen Wert zwischen Null und eins.

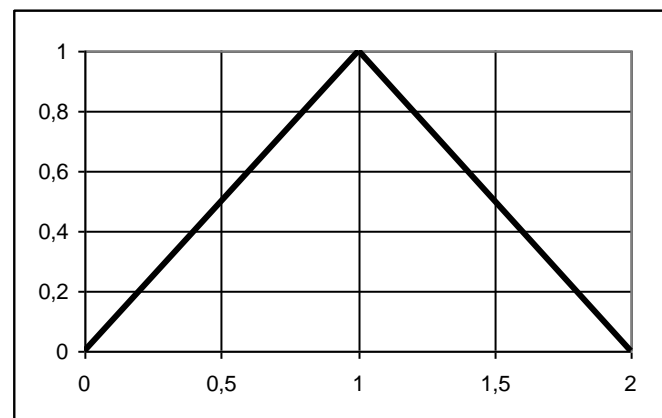
Anzahl der Schichten



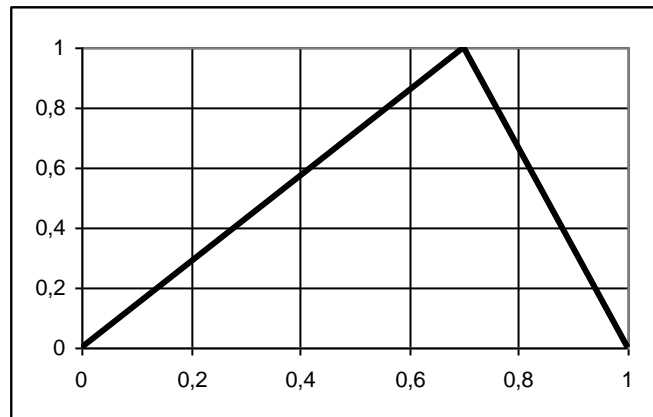
Anzahl der Baumarten
und
Anzahl Arten der Verjüngung



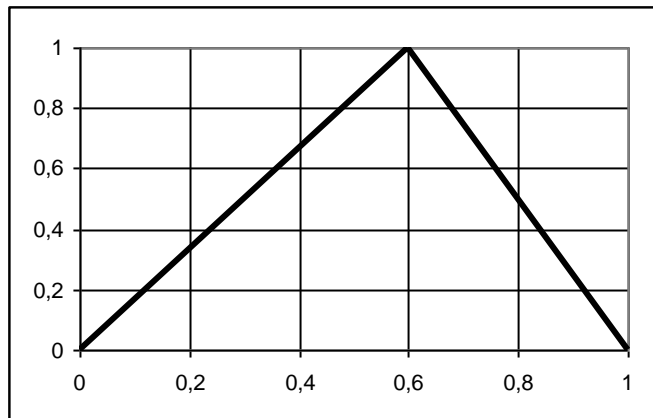
Clark & Evans-Index



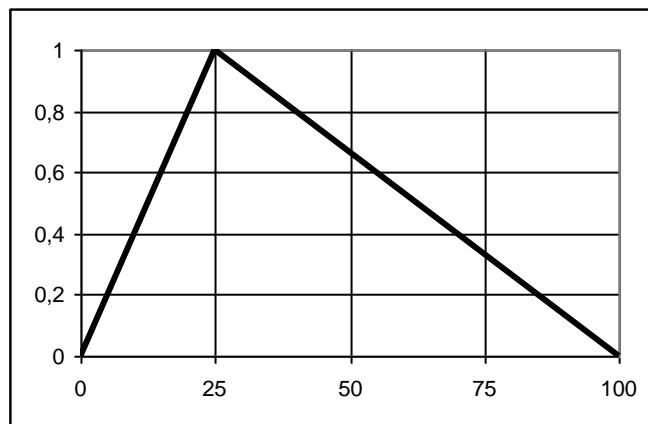
Durchmesserdifferenzierung



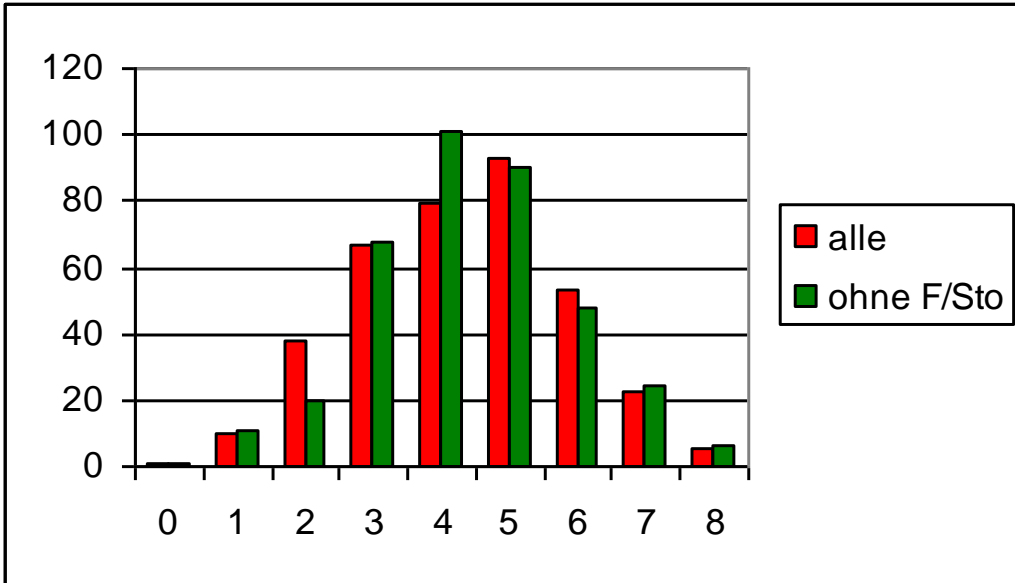
Durchmischung



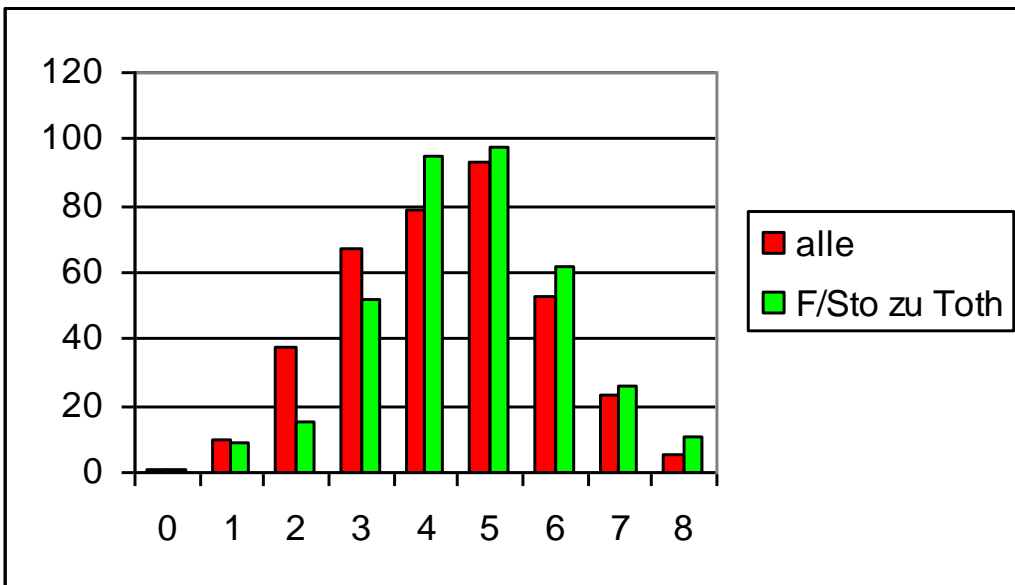
Totholzprozent



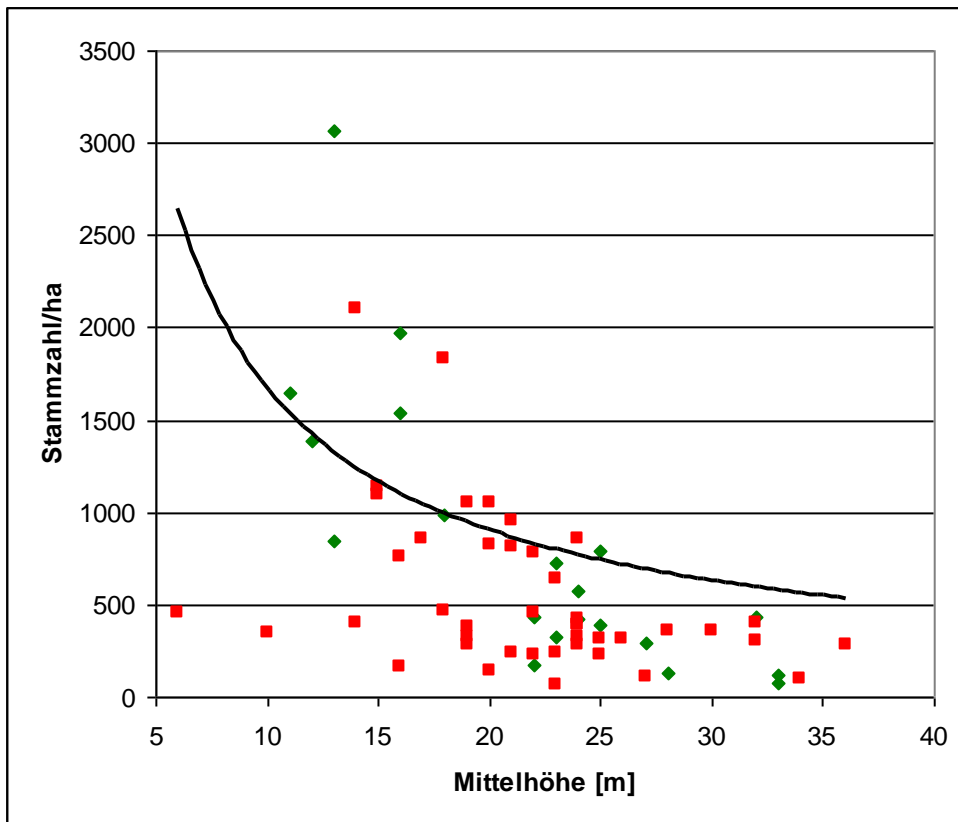
Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung (Anzahl der Punkte) des 7-Star-Index wie er sich derzeit ergibt (rote Balken ... alle) und jene Verteilung die sich ergäbe, wenn man unerwünschte Baumarten nicht berücksichtigt in der Berechnung der Indizes bzw. Kennzahlen (grüne Balken ... ohne F/Sto). Dabei handelt es sich um die Baumarten Douglasie, Robinie, Fichte, Kiefer und Lärche.



Geht man davon aus, dass diese unerwünschten Baumarten nicht einfach nur ignoriert werden können, so müsste man sie umschneiden. Lässt man diese Bäume als Totholz im Wald so ergibt sich die Verteilung (Anzahl der Punkte) des 7-Star-Index die in der folgenden Abbildung als hellgrüne Balken dargestellt ist.



2.2 Beurteilung der Dichte nach objektiven Kriterien



Fichte: grüne Rauten, Kiefer: rote Quadrate, Stammzahlleitlinie von Pollanschütz als schwarze Linie.

2.2.1 für Fichte

Zu dieser Beurteilung wurden nur jene Flächen herangezogen, wo die Fichte einen Grundflächenanteil von mindestens 30% aufweist, das sind 20 Stichproben, die eine Fläche von 60,8 ha repräsentieren. Auf 16,0 ha (26,3%) ist die Dichte zu hoch.

2.2.2 für Kiefer

Zu dieser Beurteilung wurden nur jene Flächen herangezogen, wo die Kiefer einen Grundflächenanteil von mindestens 30% aufweist, das sind 43 Stichproben, die eine Fläche von 121,3 ha repräsentieren. Auf 17,7 ha (14,6%) ist die Dichte zu hoch.

3. Managementmaßnahmen

3.1 Ziele des Managementplans

Maßnahmen in Beständen mit heimischen standortgerechten Baumarten

Dazu zählen LH-Bestände aus z. B.: Buche, Eiche, Ahorn, Hainbuche, Linde, Ulme, Erle, Eibe bzw. NH Tanne. In diesen Beständen erfolgen keine forstlichen Eingriffe mehr.

Maßnahmen in Beständen mit heimischen, aber nicht standortgerechten Baumarten
Vorwiegend Nadelholzbestände mit Fichte, Lärche, Rot- und Schwarzkiefer.

In Kulturen wird eine starke Stammzahlreduktion des Nadelholzes bzw. bei einer ausreichenden Anzahl an standortgerechten Laubbäumen eine gänzliche Entnahme des Nadelholzes erfolgen. In Dickungen und Stangenhölzer ist eine starke Durchforstung bei gleichzeitiger Förderung vorhandener Laubgehölze geplant. Altbestände mit Nadelholz können bei entsprechend vorhandener Verjüngung geräumt werden. Diese Eingriffe sollen durch günstigere Lichtverhältnisse im Bestand die natürliche Mischung und Schichtung fördern. Danach sollen diese Bestände der natürlichen Sukzession überlassen werden.

Bestände mit fremdländischen Baumarten:

Ausschließlich Douglasie und Robinie.

In Kulturen wird die Douglasie bei genügend vorhandener Laubholzverjüngung gänzlich entfernt. In älteren Beständen, Dickungen und Stangenholzmonokulturen schaffen kräftige Durchforstungen Licht für Laubnaturverjüngung. Die Robinie tritt bis jetzt nur vereinzelt auf. Aufgrund ihrer raschen Ausbreitungstendenz sollen auch vereinzelt Trupps entfernt werden. Für die Reihung des Handlungsbedarfes waldbaulicher Eingriffe gelten folgende Kriterien und Messgrößen: Käfer, Alter, Autochthonie/Allochthonie, Standortgerechtigkeit, Struktur.

3.2 Ergebnisse

Daraus ergeben sich folgende Maßnahmen und deren Begründung:

(Anm. notwendig: wenn bereits derzeit der Bedarf besteht, erwünscht: wenn der Bedarf sich in den nächsten Jahren einstellen wird. Notwendig stellt das Minimum dar, notwendig + erwünscht stellt das Maximum dar.)

0...Keine Art von Eingriffen erforderlich

1...Eingriffe im Sinne von Pflege/Vornutzungseingriffen erwünscht

2...Eingriffe im Sinne von Pflege/Vornutzungseingriffen notwendig

3...Eingriffe im Sinne von Ernte/Naturverjüngungsmaßnahmen erwünscht

4...Eingriffe im Sinne von Ernte/Naturverjüngungsmaßnahmen notwendig

5...Eingriffe im Sinne einer Umwandlung (Abtrieb)/Kunstverjüngung erwünscht

6...Eingriffe im Sinne einer Umwandlung (Abtrieb)/Kunstverjüngung notwendig

- 0...kein Eingriff
- 1...Stammzahlreduktion von Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki
- 2...gänzliche Entnahme von Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki
- 3...starke DF Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki und Förderung LH
- 4...Räumung von Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki (Maßnahme 3-4)
- 5...Stammzahlreduktion von Douglasie und Robinie
- 6...gänzliche Entnahme von Douglasie und Robinie
- 7...starke DF Douglasie und Robinie und Förderung LH
- 8...Räumung von Douglasie und Robinie (Maßnahme 3-6)
- 9...Ringelung von Robinie

3.2.1 Übersicht

Eingriffe im Sinne von Pflege/Vornutzungseingriffen erwünscht	auf 40 ha.
Eingriffe im Sinne von Pflege/Vornutzungseingriffen notwendig	auf 10 ha.
Eingriffe im Sinne von Ernte/Naturverjüngungsmaßnahmen erwünscht	auf 58 ha.
Eingriffe im Sinne von Ernte/Naturverjüngungsmaßnahmen notwendig	auf 8 ha.
Eingriffe im Sinne einer Umwandlung (Abtrieb)/KVj erwünscht	auf 36 ha.
Eingriffe im Sinne einer Umwandlung (Abtrieb)/KVj notwendig	auf 18 ha.

Daraus ergibt sich eine Fläche von 36 ha wo Managementmaßnahmen notwendig sind und von 134 ha wo diese erwünscht sind.

3.2.2 Begründung

Stammzahlreduktion von Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki	auf 70 (6) ha.
gänzliche Entnahme von Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki	auf 46 (8) ha.
starke DF Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki und Förderung LH	auf 26 (4) ha.
Räumung von Fi/Lä/Rot-Ki und Schwarz-Ki (Maßnahme 3-4)	auf 16 (8) ha.
gänzliche Entnahme von Douglasie und Robinie	auf 2 (0) ha.
starke DF Douglasie und Robinie und Förderung LH	auf 4 (4) ha.
Ringelung von Robinie	auf 6 (6) ha.

3.2.3 Empfehlung

Die vorgeschlagenen Maßnahmen erscheinen durchaus sinnvoll und auch durchführbar zu sein. Lässt man die Stammzahlreduktion zur Seite, so ergeben sich 30 ha mit notwendigen und 70 ha mit erwünschten Maßnahmen. Auf einen Zeitraum von 10 Jahren verteilt wären somit auf 10 ha jährlich Maßnahmen zu setzen. Die Stammzahlreduktionen sind für einen Wirtschaftsbetrieb von eminenter Bedeutung, weil sie die Stabilität der Jungwüchse sicherstellt, im Fall eines Nationalparks kann und soll der Schnee und damit einhergehende Schneebrüche die Rolle des Försters übernehmen.

4. Zusammenfassung

Genauigkeit

Für die gesamte Nationalparkfläche, also inklusive den Nichtwaldflächen (in Klammer sind die erreichten Genauigkeiten auf den Waldflächen = WÖBT 61 bis WÖBT 132 dargestellt) beträgt die Genauigkeit für die Stammzahl $\pm 12,1\%$ (12,3%), für die Grundfläche $\pm 4,8\%$ (4,4%) und für den Vorrat $\pm 6,1\%$ (5,9%) im Sinne des statistischen Vertrauensintervall bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit. Die somit erreichten Genauigkeiten sind als gut zu bezeichnen und lassen eine hohe Interpretierbarkeit der Ergebnisse für die Gesamtfläche erwarten.

Baumartenverteilung

Die Baumart Linde zeigt ein recht stetiges Verhalten und hält einen mehr oder weniger gleich großen Anteil über die gesamte Durchmesser- und Höhenverteilung. Die Baumarten Hainbuche und eingeschränkt auch Birke dominieren den schwachen Bereich. Buche und Eiche steigern ihren Anteil kontinuierlich. Und letztlich spielen die beiden Nadelholzarten Fichte und Kiefer nur im mittleren Bereich eine gewisse Rolle.

Bonitäten und Dichte

Der Nationalpark als Ganzes ist geprägt durch mäßige und schlechte Bonitäten, lediglich auf einer kleinen Fläche konnten gute und sehr gute Bonitäten beobachtet werden. Nur 7% der Punkte weisen keinerlei Konkurrenz aufweisen ($CFF < 100$), hingegen zeigen rund 55% der Punkte so hohe Dichten ($CCF > 250$), dass mit erhöhter konkurrenzbedingter Mortalität zu rechnen ist.

Schaftschäden und Qualität

Insgesamt sind 13,6% der Bäume und 16,8% des Vorrates von Schaftschäden betroffen, während „nicht flächige“ Schäden eine untergeordnete Rolle spielen. Bemerkenswert sind die hohen Anteile an Ernte- und Rückeschäden sowie der Schälungen. Die Menge der als „frisch“ angesprochenen Schaftschäden ist beunruhigend hoch.

Die Qualitätsansprache erfolgte am stehenden Baum für die untersten Meter des Schaftes, daher bezieht sie sich auf nur rund 70% des Vorrates. Geht man weiter davon aus, dass aus Gründen der inneren Qualität (Fäule u.a.) rund 30% des potentiell wertholztauglichen und 20% des „noch verschnittfähigen“ Holzes zu Brennholz (respektive Schleifholz u.a.) abgewertet werden muss, so ergibt sich folgende Verteilung: Wertholz 4,8%, „noch verschnittfähig“ 29,4% und Brennholz 65,8%.

Diversität

Der Nationalpark weist bezüglich verschiedener Biodiversitätsindizes bzw. Kennzahlen recht gut und zufriedenstellende Werte bereits jetzt auf. Im Laufe der Zeit lässt sich dies sicher noch deutlich verbessern.

Totholz

Zum einen ist die Totholzmenge nicht sehr hoch, zum anderen haben lediglich 10% der toten Bäume einen Durchmesser von mehr als 30 cm. Somit ist derzeit Totholz weder quantitativ noch qualitativ in einem für einen Nationalpark gewünschten Ausmaß vorhanden.