

Naturwald Sonnenkopf

Peter Meyer, Katja Lorenz, Andreas Mölder, Roland Steffens, Wolfgang Schmidt, Thomas Kompa, Anne Wevell von Krüger

Lage

Der Naturwald Sonnenkopf befindet sich rund 4,5 km nordwestlich von St. Andreasberg am Osthang des gleichnamigen Bergs. Das Gebiet gehört zu den Naturwäldern der ersten Ausweisungstranche Anfang der 1970er-Jahre. Die ursprünglich nur 11,2 Hektar große Fläche wurde im Jahr 1990 auf ihre heutige Größe von 33,1 Hektar erweitert. Der Naturwald Sonnenkopf befindet sich im Nationalpark Harz und ist damit gleichzeitig Bestandteil des FFH- und Vogelschutzgebiets Harz.

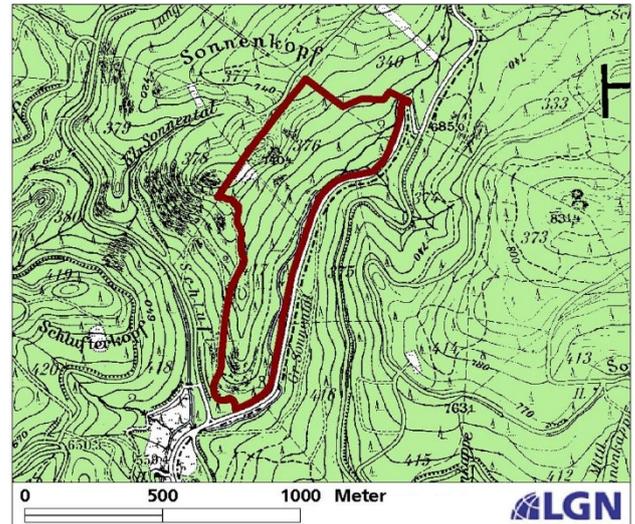


Abb. 1: Lage und Abgrenzung des Naturwaldes Sonnenkopf

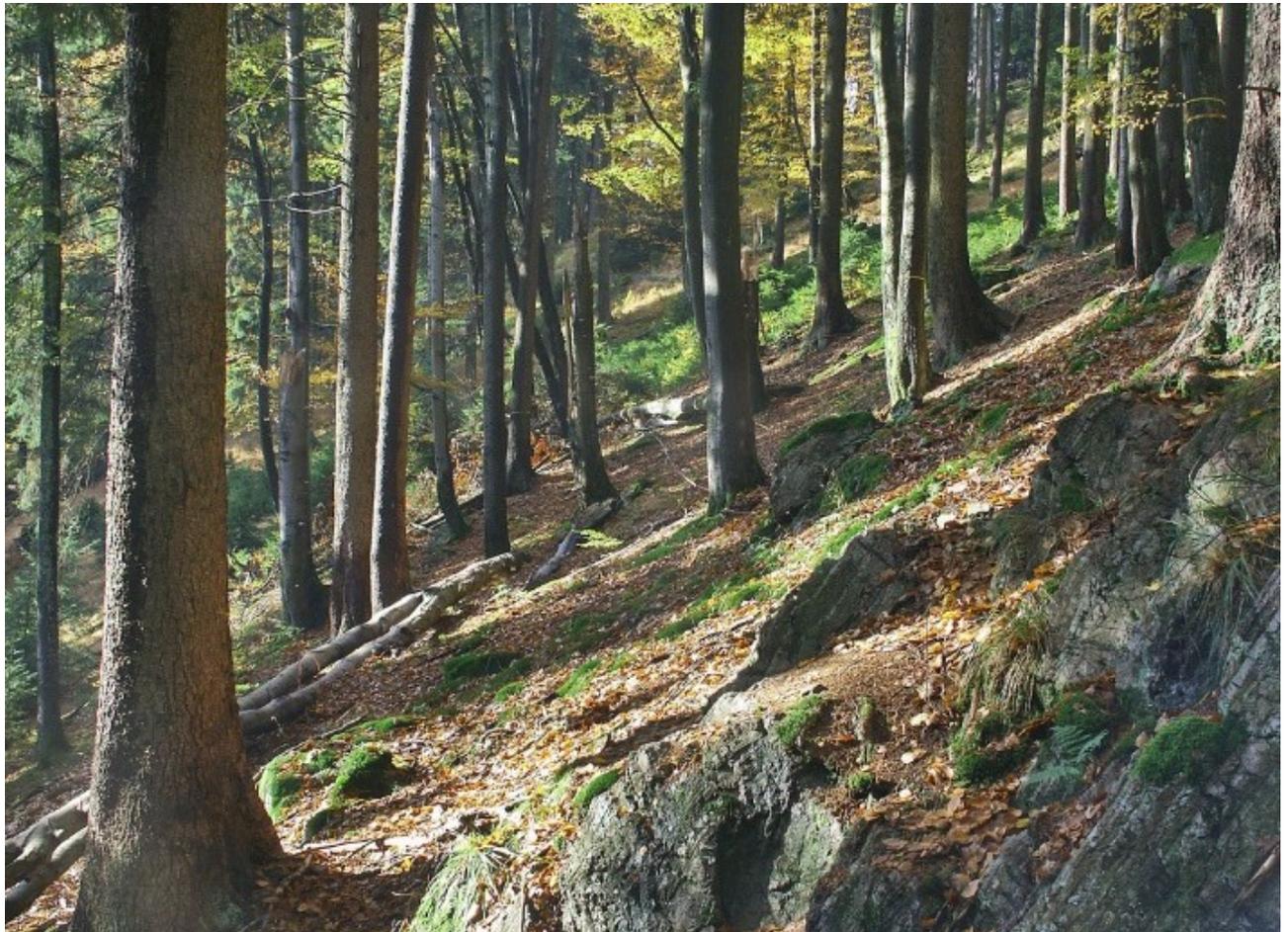


Abb. 2: Montaner Fichten-Buchenmischwald im Naturwald Sonnenkopf

Von der Plateaulage des Sonnenkopfes in 740 m ü. NN erstreckt sich der Naturwald entlang einem steilen, östlich exponierten Hang bis in den Grund des Siebertals in 580 m ü. NN.

Das Gebiet liegt im Übergangsbereich zwischen der montanen und der obermontanen Stufe im Wuchsbezirk „Ober- und Mittelharz“. Hier ist das Klima mit einer Jahresmitteltemperatur von lediglich 4,6 °C, einem Jahresniederschlag von 1 547 mm und einer kurzen Vegetationsperiode rau und feucht.

Standort

Auf dem überwiegenden Teil der Naturwaldfläche steht Kieselschiefer aus dem Unteren Karbon oberflächennah an. Sehr kleinräumig finden sich im Süden auch Bereiche mit Grauwacke oder Tonschiefer, die eine etwas bessere Nährstoffausstattung aufweisen. Der Talgrund wird durch Granitblöcke und deren Verwitterungsmaterial gebildet, die Reste eiszeitlicher Geschiebe darstellen.

Aus den anstehenden Gesteinen haben sich in den Hangbereichen Braunerden mit einer frischen Wasser- und einer schwach mesotrophen Nährstoffversorgung gebildet. Am Oberhang kommen häufiger felsige Partien mit geringmächtiger Bodentiefe vor. Im feucht-nassen Talgrund haben sich Moorgleye mit dauerhaft hoch anstehendem Grundwasser entwickelt. Die Nährstoffversorgung ist hier nur oligotroph.

Historische Entwicklung

Im 16. Jahrhundert war der Bereich des heutigen Naturwaldes mit Buchen- und Buchenmischwäldern bestockt, in denen stellenweise auch die Fichte eine größere Rolle spielte (Tab. 1). Spätestens mit dem Beginn der 2. Bergbauperiode im frühen 16. Jahrhundert setzte im Siebertal eine intensive Nutzung der Waldbestände in Form von Beweidung, Holznutzung

und Köhlerei ein. Um 1596 wird am Sonnenkopf der erste Kohlhai erwähnt, womit ein gehegtes Waldstück zur Gewinnung von Holzkohle bezeichnet wurde. 1674 werden die Wälder als „halb hart, halb weiches Holz“ beschrieben. Ab 1775 wird in den vorliegenden Forstprotokollen regelmäßig auch am Sonnenkopf von Fichtensaaten berichtet, die allerdings häufig misslingen und jahrelange Nachsaaten erforderten. Etwa ab 1800 wurden systematisch Forstkulturen zunächst mit Harzer Saatgut, später dann aber überwiegend mit Tieflagenherkünften angelegt. So ist auch der heutige Mischbestand am Sonnenkopf offenbar überwiegend aus einer Fichtenkultur mit nicht autochthonem Saatgut hervorgegangen. Im Verlauf der bisherigen Naturwaldentwicklung sind Borkenkäferbefall und Windwürfe größeren Ausmaßes ausgeblieben. Regelmäßig kommt es aber zu einzelnen Windwürfen und dem Ausfall von Fichten durch Borkenkäferbefall.

Tab. 1: Chronik des Naturwaldes Sonnenkopf

ab 15. Jh.: Das Gebiet des Naturwaldes ist in forsthistorischen Karten durchweg als „Mischbestand“ bzw. Buchen-Fichten-Wald angegeben; die Ortsbezeichnungen im Zusammenhang mit dem Wort „Sonnen-“ weisen allgemein auf klimatische Gunst und Laubwaldfähigkeit hin

1596: Erste Kohlhaie werden am Sonnenkopf in einer Forstbereitung erwähnt

16./17. Jh.: Das Siebertal ist wichtiger Kohlplatz und Holzabfuhrweg. Beweidung, Holznutzung für den Bergbau und Köhlerei werden intensiv betrieben. Im Bereich des Naturwaldes und seiner Umgebung halten sich größere Laubbaumbestände als Reste des ursprünglichen Harzer Bergmischwaldes

1674: In Kohlhaiakten wird das Gebiet des Naturwaldes als „Hai am Sonnenschein“ bezeichnet und dort „halb hart, halb weiches Holz“ festgestellt

1768: Erstmalige Erwähnung von Fichtensaaten am Sonnenkopf (ab 1775 regelmäßig in Akten auftauchend), jahrelange Nachsaaten und häufiges Mislingen der Kulturen

Ende 18. Jh.: Der Sonnenkopf wird als „Beiersdorf Hai“ verkoht, Reste des Harzer Bergmischwaldes verschwinden, das Gefüge des Waldes löst sich auf

ab 1800: Geregelte, intensive Forstkulturen auch in Höhen ab 600 m ü. NN. Bis etwa 1850 wird eigenes Saatgut für die Fichtenkulturen verwendet, danach auch fremdes. Entstehung des Waldbestandes im Sonnenkopf nach Greger: „Der heute hier stockende Buchen-Fichten-Mischbestand stammt größtenteils aus Pflanzung, die wahrscheinlich aus Harzer Tieflagensaatgut erzo-gen wurde. Der Sonnenkopf-Mischbestand reprä-sentiert das undefinierbare genetische Gemisch, wie es in der ersten Periode der intensiven Pflanz-kulturen entstand.“

19. Jh.: Die Waldweide ist im Harz auf ihrem Höhepunkt (vor allem zwischen 1800 und 1835), der heutige Naturwald gehört allerdings nicht zum waldweideberechtigten Gebiet der Stadt St. Andreasberg

1972: Ausweisung als Naturwald in einer Größe von 11,2 Hektar

ab 1970er-Jahre: Einzelstamm- und truppweiser Windwurf sowie Borkenkäferbefall geringeren Ausmaßes kommen regelmäßig vor

1987: Im Rahmen des „Walderneuerungspro-gramms Harz“ werden im westlichen Harz auf großer Fläche Voranbauten mit Laubbäumen durchgeführt

1990: Flächenerweiterung auf die heutige Größe (33,1 Hektar)

1992: Das Gebiet wird Bestandteil des NSG „Sie-bertal“

1994: Der niedersächsische „Nationalpark Harz“ wird gegründet

2006: Der sachsen-anhaltische „Nationalpark Hoch-harz“ und der niedersächsische „Nationalpark Harz“ fusionieren zum „Nationalpark Harz“

Potenziell natürliche Vegetation und Naturnähe

Nach der Waldbiotopkartierung ist die natür-liche Waldgesellschaft im Naturwald Sonnen-kopf ein Buchen-Fichtenwald und die Baum-artenzusammensetzung als naturnah einzu-

schätzen. Fraglich bleibt allerdings, ob ein Berg-mischwald als Übergangsbereich zwischen Bu-chen- und Fichtenwald natürlicherweise im Harz vorkommen würde, oder ob es eher eine scharfe Grenze zwischen den Herrschaftsbereichen der beiden Baumarten gäbe. Im Naturwald Sonnen-kopf führt die Ansammlung von Kaltluft im Siebertal zu einer sogenannten „Stufenumkehr“ der Waldgesellschaften. Die Artenzusammen-setzung ähnelt in den tieferen Tallagen eher einem Fichtenwald, während der höher gelege-ne, stärker besonnte und nicht mehr unter dem Einfluss der Kaltluft stehende Mittel- und Oberhang in Richtung eines Buchenwaldes tendiert. Im Bereich der Sieberaue befindet sich ein schmaler Überflutungsbereich mit Erlen-Eschenwald der Auen als natürlicher Waldgesell-schaft.

Aktueller Baumbestand

Die Forsteinrichtung aus dem Jahr 2003 datiert das Alter von Buche und Fichte auf der über-wiegenden Fläche auf 159 Jahre (Abb. 3). Da-neben kommen auch Fichtenbestände bzw. -be-standesteile in einem Alter von 15 bis 122 Jahren vor. Die Buche ist gruppen- bis stammweise in die Fichtengrundbestände eingemischt. Vereinzelt kommt auch Bergahorn vor.

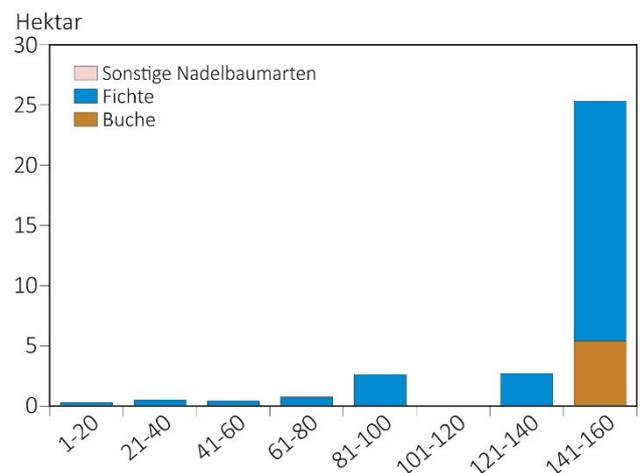


Abb. 3: Altersstruktur nach Baumartengruppen (Forst-einrichtung 2003)

Bei den Fichten handelt es sich überwiegend um Tieflagenherkünfte. Lediglich im äußersten Norden des Naturwaldes existiert ein schmaler Fichtenstreifen, der vermutlich mit Fichten aus Hochlagenherkünften verjüngt wurde. Der Bestandeschluss ist geschlossen bis licht. Auf ganzer Fläche hat sich ein Nachwuchs aus mäßig wüchsiger Fichte mit trupp- bis einzelweiser eingemischter Buche, Eberesche und vereinzelt Bergahorn entwickelt.

Die Ergebnisse der letzten Probekreiserhebung im Jahre 2005 verdeutlichen die Dominanz der Fichte im Naturwald Sonnenkopf (Abb. 4). Nur im Nordosten und Süden der Fläche nimmt die Buche nennenswerte Anteile im Derbholzbestand ein. Die Entwicklung der Baumartenanteile von 1995 bis 2005 zeigt eine geringfügige Zunahme der Fichte auf Kosten der Buche (Tab. 2). So ist der Stammzahlanteil der Fichte von 86 % auf 89 % und der Grundflächenanteil von 89 % auf 91 % angestiegen. Entsprechend verringerte sich der Buchenanteil von 12 % auf 11 % (Stammzahl) bzw. von 10 % auf 9 % (Grundfläche).

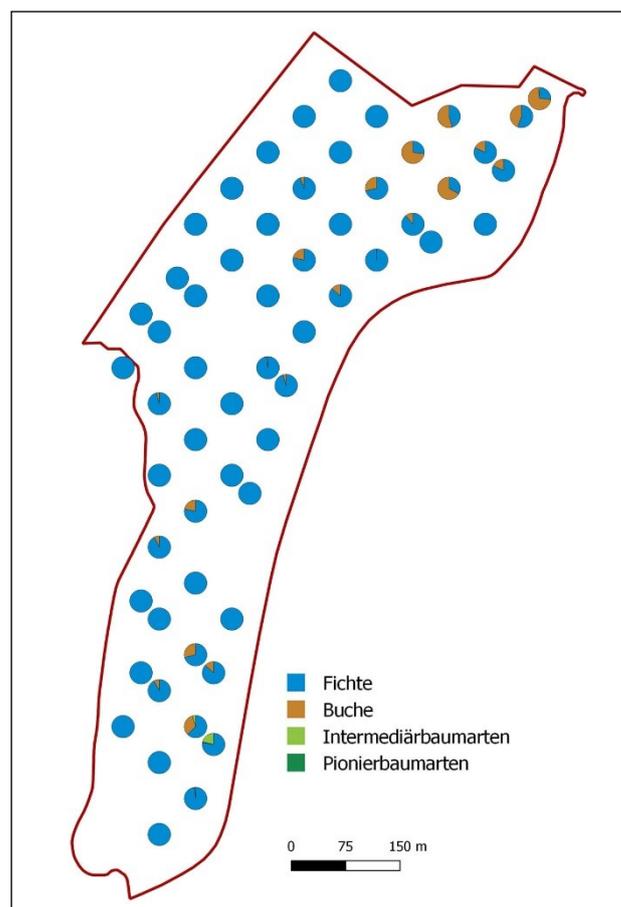


Abb. 4: Baumartenanteile in den Probekreisen (2005)

Tab. 2: Ergebnisse der Probekreisaufnahmen für den Derbholzbestand (2005 und Differenz zu 1995)

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	Stehend				Liegend Tot	Totholz gesamt
		Lebend			Tot		
		Stammzahl [N/ha]	Grundfläche [m ² /ha]	Volumen [m ³ /ha]	Stammzahl [N/ha]	Volumen [m ³ /ha]*	Volumen [m ³ /ha]*
Fichte	2005	244	34	444	20	21	30
	Diff.	+28	+1	0	-8	+4	+10
Buche	2005	27	3	48	2	9	11
	Diff.	-3	0	-9	+1	+3	+5
Bergahorn	2005	4	0	1	0	0	0
	Diff.	+2	0	0	0	0	0
Eberesche	2005	0	0	0	0	0	0
	Diff.	-2	0	-1	0	0	0
Summe	2005	275	38	493	22	29	40
	Diff.	+25	+1	-9	-7	7	+14

* = Derbholzvolumen aller stehenden Objekte mit einem BHD ≥ 7 cm und aller liegenden Objekte mit einem Durchmesser am stärksten Ende ≥ 20 cm

Ein Vorratsaufbau hat von 1995 bis 2005 nicht stattgefunden. Aufgrund der kleinräumigen Störungen liegt der lebende Holzvorrat im Jahr 2005 etwas unter dem Wert von 1995. Durch den Ausfall von Bäumen aus dem lebenden Bestand hat sich der Totholzvorrat auf durchschnittlich 40 m^3 je Hektar erhöht. Der durchschnittliche Zuwachs beträgt im Untersuchungszeitraum $5,5 \text{ m}^3$ je Hektar und Jahr. Obwohl die Fichte gemeinhin als besonders störanfällige Baumart gilt, liegt ihre Mortalitätsrate unter derjenigen der Buche. Während rund doppelt so viele Fichten je Jahr in den Derbholzbestand einwachsen wie ausfallen, verhält es sich bei der Buche umgekehrt: Ihre Absterberate ist doppelt so hoch wie ihre Einwuchsrate. Insgesamt deuten die Ergebnisse der Probekreisinventur auf

eine Entwicklung in Richtung erhöhter Fichtendominanz hin. Im nordöstlichen buchenreichen Altteil des Naturwaldes liegen zwei Kernflächen, die seit 1973 untersucht werden (*Tab. 3 und Tab. 4*). Die aktuellste Aufnahme stammt aus dem Jahr 2006. Die Kernfläche 1 ist seit 1976 gezäunt. Auch die Strukturdaten dieser beiden Flächen zeigen einen abnehmenden Buchenanteil. Besonders drastisch fällt die Verringerung der Baumzahl auf. In Kernfläche 1 ist der Stammzahlanteil von 40 % auf 33 % und in Kernfläche 2 von 45 % auf 30 % gesunken. Im Vergleich zu den Ergebnissen der Probekreisinventur erreichen die beiden Kernflächen erheblich höhere Holzvorräte im lebenden Bestand und deutlich größere Totholz mengen.

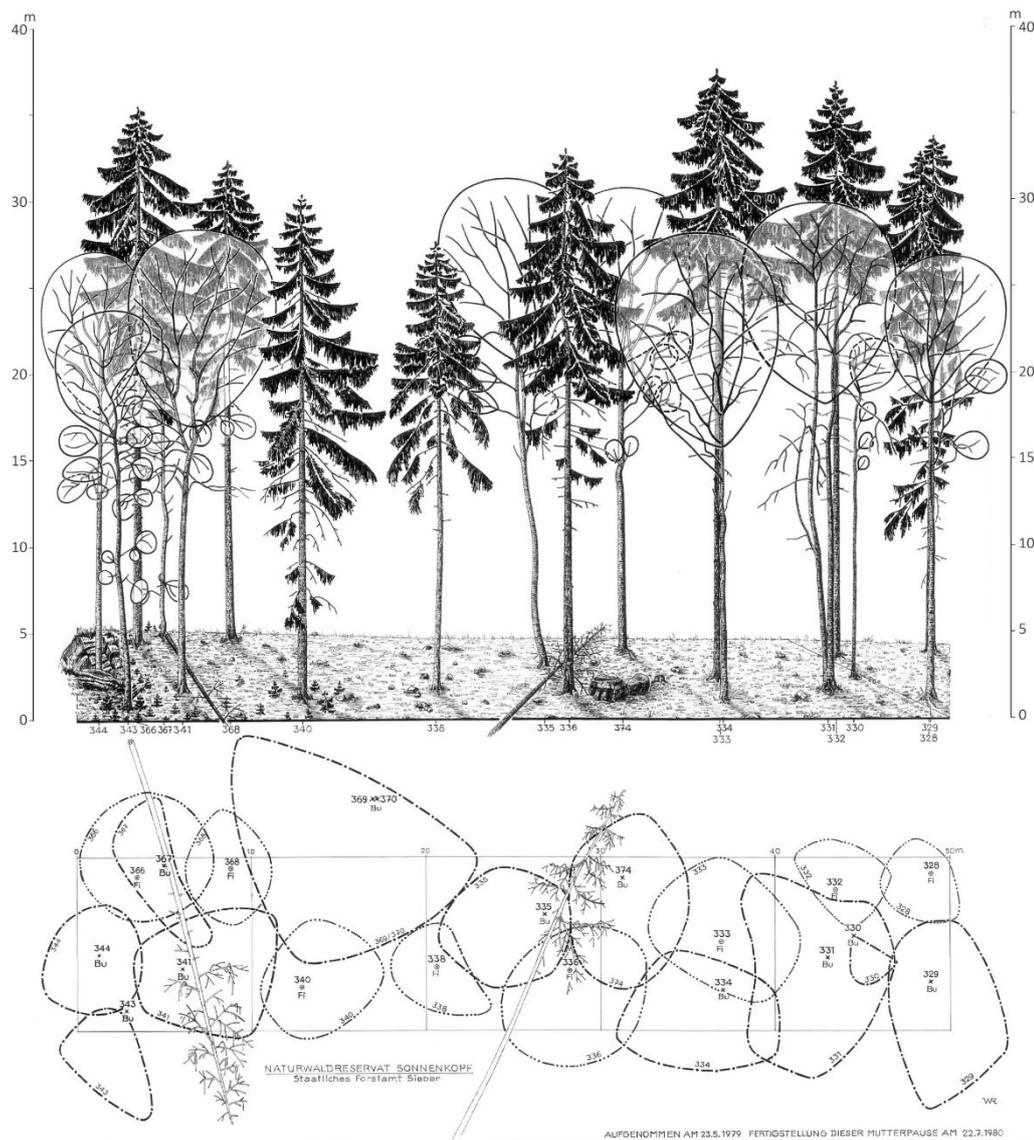


Abb. 5: Waldstruktur der gezäunten Kernfläche 1 im Jahr 1979

Tab. 3: Ergebnisse der Kernflächenaufnahmen (Kernfläche 1) für den Derbholzbestand (2006 und Differenz zu 1973)

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	Stehend				Liegend Tot	Totholz gesamt
		Lebend			Tot		
		Stammzahl [N/ha]	Grundfläche [m ² /ha]	Volumen [m ³ /ha]	Stammzahl [N/ha]	Volumen [m ³ /ha] *	Volumen [m ³ /ha] *
Fichte	2006	184	32	456	13	44	54
	Diff.	+32	+3	+68	+11	k.A.	k.A.
Buche	2006	89	12	183	14	17	33
	Diff.	-13	+1	+18	+11	k.A.	k.A.
Summe	2006	273	44	639	26	61	87
	Diff.	+19	+4	+86	+23	k.A.	k.A.

* = Derbholzvolumen aller stehenden und liegenden Objekte mit einem BHD ≥ 7 cm

Tab. 4: Ergebnisse der Kernflächenaufnahmen (Kernfläche 2) für den Derbholzbestand (2006 und Differenz zu 1973)

Baumart	Aufnahmejahr und Differenz	Stehend				Liegend Tot	Totholz gesamt
		Lebend			Tot		
		Stammzahl [N/ha]	Grundfläche [m ² /ha]	Volumen [m ³ /ha]	Stammzahl [N/ha]	Volumen [m ³ /ha] *	Volumen [m ³ /ha] *
Fichte	2006	169	27	394	8	46	56
	Diff.	+48	+4	+70	+6	k.A.	k.A.
Buche	2006	73	9	149	15	45	59
	Diff.	-26	-2	-19	+10	k.A.	k.A.
Summe	2006	242	36	543	23	91	114
	Diff.	+22	+2	+51	+16	k.A.	k.A.

* = Derbholzvolumen aller stehenden und liegenden Objekte mit einem BHD ≥ 7 cm

Die Durchmesserverteilungen haben sich erwartungsgemäß nach rechts verschoben (Abb. 6). Einwuchs in die unterste Durchmesser-

klasse hat in beiden Kernflächen stattgefunden. Dieser setzt sich zu etwa gleichen Anteilen aus Buche und Fichte zusammen.

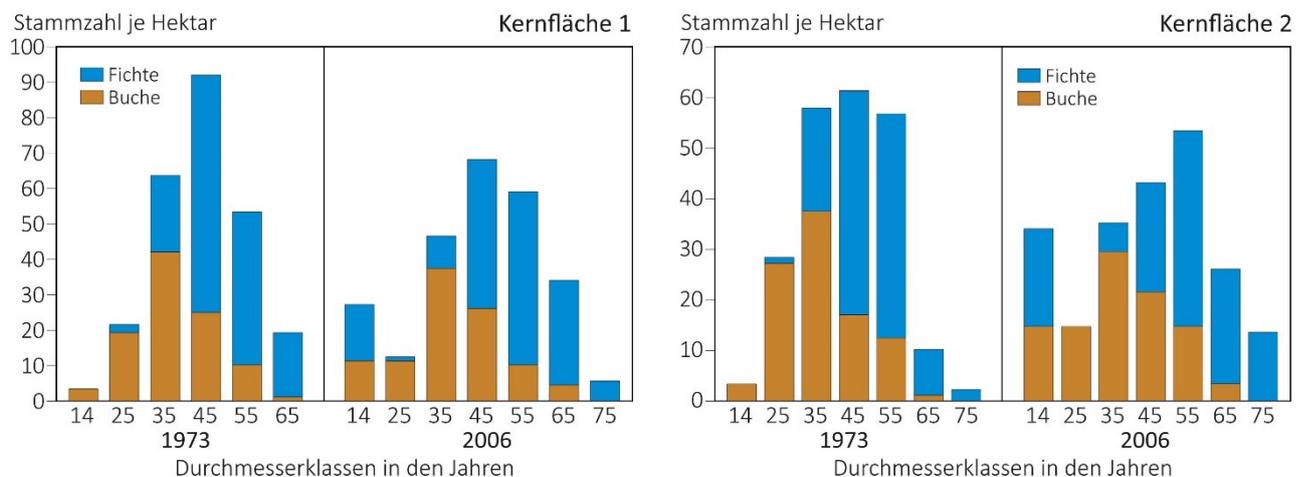


Abb. 6: Entwicklung der Durchmesserverteilung in Kernfläche 1 (1973 und 2006) und Entwicklung der Durchmesserverteilung in Kernfläche 2 (1973 und 2006) (rechts)

Verjüngung

Der Zaunschutz hat sich auf die Dichte der nachwachsenden Generation insgesamt sehr positiv ausgewirkt (Tab. 5 und Tab. 6). In Kernfläche 1 sind mit über 32 800 Stück je Hektar mehr als doppelt so viele Jungpflanzen wie in Kernfläche 2 vorhanden. Nur im Schutz des Zauns hat die Eberesche eine Chance, die oberen Höhenklassen zu erreichen. Auf den Verjüngungserfolg der Buche im Vergleich zur Fichte hat der Ausschluss des Wildverbisses allerdings keine erkennbar positiven Auswirkungen.

Tab. 5: Ergebnisse der Kernflächenaufnahmen (Kernfläche 1 – im Zaun) für die Naturverjüngung (2006)

Baumart	Höhenklasse			Summe [N/ha]
	< 0,5 m [N/ha]	0,5 - 2,0 m [N/ha]	> 2,0 m [N/ha]	
Fichte	15500	4133	1600	21233
Buche	7000	4033	267	11300
Eberesche	83	92	117	292
Summe	22583	8258	1983	32825

Tab. 6: Ergebnisse der Kernflächenaufnahmen (Kernfläche 2 – ohne Zaun) für die Naturverjüngung (2006)

Baumart	Höhenklasse			Summe [N/ha]
	< 0,5 m [N/ha]	0,5 - 2,0 m [N/ha]	> 2,0 m [N/ha]	
Buche	5708	2358	200	8267
Fichte	3000	2383	950	6333
Eberesche	83	42	0	125
Summe	8792	4783	1150	14725

Untersuchungen

K. Rost führte von Juli bis September 1977 geländeklimatische und vegetationskundliche Untersuchungen im Naturwald durch. Während der Schönwetterperioden stellte er eine stabile inverse Temperaturschichtung (Stufenumkehr) bei Nacht fest, die in 0,4 m Höhe auch tagsüber nicht aufgelöst wurde. Unter Tiefdruckeinfluss waren die tieferen Lagen hingegen in 2 m Höhe

sowohl tags als auch nachts am wärmsten. Die Vegetationseinheiten des Naturwaldes zeigten einen klaren Zusammenhang mit der geländebedingten Klimadifferenzierung.

K. M. Stetzka führte vegetationsökologische Kurzzeitvergleiche auf beiden Kernflächen zwischen 1989 und 1992 durch. Danach hatte die Deckungsgradsumme der Krautschicht von 23 % auf 51 % (ungezäunt) bzw. von 7 % auf 14 % (gezäunt) erheblich zugenommen. Ähnlich verhielt sich die Moosdeckung mit Zunahmen von 7 % auf 11 % (ungezäunt) und von 11 % auf 18 % (gezäunt). Die Strauchschicht nahm im Zaun von 3 % auf 5 % zu. Außerhalb des Zauns existierte dagegen überhaupt keine Strauchschicht.

Von U. Drehwald liegt aus dem Jahr 1992 eine Mooskartierung im Bereich des Siebertals und auch vom Sonnenkopf vor. Demnach sind das Siebertal und die angrenzenden Hangbereiche als bryologisch besonders wertvolle Gebiete mit einer sehr artenreichen Moos- und Flechtenvegetation, sowohl bei Wasser- und Felsarten als auch bei Epiphyten, einzustufen.

A. Emmerich wies in einer Vegetationskartierung des Naturwaldes im Jahr 1997 insgesamt 185 Gefäßpflanzenarten (davon 6 Arten der Roten Liste Niedersachsens) und 63 Moosarten (davon 14 Arten der Roten Liste Niedersachsens) nach. Zu den gefährdeten Gefäßpflanzen gehörten die Braunrote Stendelwurz, Müllers Stendelwurz, Tannenbärlapp, Sprossender Bärlapp, Platanenblättriger Hahnenfuss und das vom Aussterben bedrohte Moosauge. Der Naturwald ist also trotz des nährstoffarmen Ausgangsgesteins aufgrund der kleinstandörtlichen und Reliefbedingten Heterogenität der Standorte recht artenreich. Die von A. Emmerich abgeleitete pflanzensoziologische Gliederung der Waldvegetation ergab kein Vorkommen eines eigentlichen Bergmischwaldes. Stattdessen schied er als Waldgesellschaften einen Reitgras-Fichtenwald in drei Relief-Varianten, einen bodensauren Buchenwald am Hang und einen sehr kleinflächigen Waldmeister-Buchenwald aus. Eine Besonderheit stellt eine 250 Jahre alte Bergbauhalde dar,

die über eine bessere Basenversorgung als die übrige Fläche verfügt.

Bewirtschaftete Vergleichsflächen wiesen gegenüber dem Naturwald eine geringere Variationsbreite der Vegetationseinheiten und Bestandesstrukturen auf. Zudem fehlten die im Naturwald vorkommenden Arten der Roten Liste Niedersachsens in den bewirtschafteten Vergleichsflächen bis auf eine Ausnahme vollständig. Der Wilddruck beeinflusste nach den Aufnahmen von A. Emmerich die Vitalität der Naturverjüngung und einiger krautiger Arten sehr stark. Bei fehlendem Wildverbiss erreichten vor allem die Buchen-Naturverjüngung und die Heidelbeere deutlich höhere Deckungen. Außerhalb des Gatters zeigten nur die Unterhang- und Hangfußbereiche dichtere Naturverjüngung. Die Fichte verjüngte sich verstärkt entlang ehemaligen Schneisen und Anhiebslinien.

Die Verjüngungsuntersuchungen von M. Hillmann in der gezäunten Kernfläche 1 zeigten, dass junge Fichten bei höheren Lichtmengen den Buchen im Längenzuwachs überlegen sind. W. Unkrig führte verschiedene Untersuchungen zum Samenfall sowie zur Etablierung und zum Aufwuchs von Buchen- und Fichtenjungpflanzen im Naturwald durch. Er fand einen Verbreitungsschwerpunkt der Fichtenverjüngung bei relativer Freilandhelligkeit ab ca. 15 %. Allerdings war auch unter 12 % ihre Überdauerungsfähigkeit noch hoch, wenn auch die Buche unter diesem Schwellenwert im Längenzuwachs überlegen war. Insgesamt kommt W. Unkrig zu dem Schluss, dass die Buche eine hohe Konkurrenzskraft im Naturwald besitzt und sich möglicherweise ihre Verbreitungsgrenze im Harz nach oben hin verschiebt. Die bisherigen Verjüngungsdefizite der Buche im Harz führt er auf Wildverbiss und zu starke Auflichtung der Altbestände mit der Folge von Vergrasung und Ausdünnung von Samenbäumen zurück.

A. Mitschke und V. Laske haben im westlichen Harz seit 1996 mehrfach die Vogelwelt und ihre Dynamik auf festgelegten Probeflächen untersucht. Die Probefläche „Sonnenkopf“ umfasst im

Wesentlichen Fichtenwälder und schließt auch den Naturwald vollständig ein. Dieser erwies sich vor allem für Vogelarten des strukturreichen Unterholzes, wie Zaunkönig, Mönchsgrasmücke oder Zilpzalp, als attraktiv. In der Zeit von 2002 bis 2007 haben die meisten Brutvogelarten auf der Probefläche Sonnenkopf im Bestand zugenommen.

Ausblick

Der Naturwald Sonnenkopf ist der einzige Repräsentant der Buchen-Fichten-Mischwälder in der obermontanen Stufe des Harzes. Im Kern des Forschungsinteresses steht hier die Frage, ob natürlicherweise auch im Harz von einem Bergmischwald in dieser Höhenlage auszugehen ist, wie er typischerweise in südlicheren Gebirgen unter Beteiligung der Tanne auf großer Fläche existiert. Oder sind Buchen- und Fichtenzone weitgehend ohne Übergangsbereich voneinander getrennt? Der historische Rückblick zeigt ursprünglich nur eine geringe Beteiligung der Fichte an der Waldvegetation des Naturwaldes. Zudem geht der heutige Fichtenanteil offenbar im Wesentlichen auf Saat bzw. Pflanzung zurück. Die bisherigen Ergebnisse nach mehr als drei Jahrzehnten deuten hingegen eher auf eine Zunahme der Fichte hin. Diese Entwicklung könnte allerdings durch größere Störungen schlagartig unterbrochen bzw. umgekehrt werden. Ein klares Bild zur Frage eines natürlichen Bergmischwaldes zeichnet sich daher bisher nicht ab.



NW-FVA

Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Impressum

Herausgeber:

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

Abteilung Waldnaturschutz

Prof.-Delkers-Straße 6

34346 Hann. Münden

Tel.: +49-(0)551-69401-0

E-Mail: zentrale@nw-fva.de, waldnaturschutz@nw-fva.de

Bildnachweis: S.1: Steffens, R.

Zitiervorschlag: Meyer, P.; Lorenz, K.; Mölder, A.; Steffens, R.;
Schmidt, W.; Kompa, T.; Wevell von Krüger, A. (2015): Naturwald
Sonnenkopf. Naturwaldreservate im Kurzportrait, 1-8.

Veröffentlichungen zu Naturwäldern
auf den Seiten der NW-FVA:
[https://www.nw-fva.de/
veroeffentlichen/naturwald](https://www.nw-fva.de/veroeffentlichen/naturwald)

