

# Grouf



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20



# Grouf

**Projekt:**

Waldstrukturaufnahme „Grouf“ 2008.

**Herausgeber:**

Administration de la nature et des forêts

Service des forêts

16, rue Eugène Ruppert

L-2453 Luxembourg

Tel: 00352 402201-213

**Leitung des Projektes:**

Dr. Eberhard Aldinger (FVA), Marc Wagner (ANF)

**Autoren:**

Anne Wevell von Krüger (FVA)

Uwe Brockamp (Luftbildauswertung) (VFS)

**Datenbearbeitung:**

Ralph Kärcher (FVA)

**Schriftleitung:**

Danièle Murat (ANF)

**Feldaufnahme:**

Uwe Brockamp (VFS), Moritz Conrath

**Layout:**

[www.mv-concept.lu](http://www.mv-concept.lu)

**Druck:**

Imprimerie Centrale, Luxembourg

**Fotos:**

Anne Wevell von Krüger, Danièle Murat

**Zitiervorschlag:**

WEVELL VON KRÜGER A. & BROCKAMP U. (2009):

Naturwaldreservate in Luxemburg, Bd. 4.

Waldstrukturaufnahme „Grouf“ 2008.

Naturverwaltung Luxemburg: 75 S.

ISBN 978-2-9599675-4-2

Alle Rechte vorbehalten

November 2009

# Vorwort



Marco Schank

Das erste Naturwaldreservat in Luxemburg wurde 2004 ausgewiesen. Dem sind weitere fünf Gebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 800 ha gefolgt während fünf Gebiete mit einer Fläche von 760 ha sich momentan in der Ausweisungsprozedur befinden. Ziel des nationalen Netzwerkes von Naturwäldern ist es spezifische Waldflächen von jeglichen Eingriffen vom Menschen zu bewahren und somit im wahrsten Sinne des Wortes die Urwälder der Zukunft entstehen zu lassen. Die luxemburgische Regierung hat sich zum Ziel gesetzt, 5 % der öffentlichen Wälder in Naturwaldreservate umzuwandeln, ein Ziel dem sich die jetzige Regierung konsequent nähern will. Das heutige Naturwaldreservatnetz umfasst vorwiegend ältere Buchenwälder. Daneben wurden jedoch auch Eichen-Hainbuchenwälder sowie Schluchtwälder ausgewählt. Der größte Teil dieser Wälder wurde bis zum Zeitpunkt ihrer Unterschutzstellung wirtschaftlich genutzt.

Die vorliegende Publikation ist Teil einer neuen Veröffentlichungsreihe, welche sich mit der langfristigen Beobachtung von Naturwaldreservaten in Luxemburg befasst. Ziel dieser wissenschaftlichen Arbeit ist es die natürliche Evolution der Naturwälder nachzuvollziehen. Zu diesem Zweck wurde ein Monitoringkonzept erstellt, welches die Struktur und die Artenzusammensetzung des Waldes sowie die allgemeine biologische Vielfalt langfristig beobachten wird.

Die Ergebnisse der ersten Untersuchung des Naturwaldreservates „Grouff“ werden in der vorliegenden Publikation dargestellt. Dabei bietet die Erstaufnahme einen umfassenden Einblick in die Struktur dieses neu ausgewiesenen Naturwaldreservates und bildet somit eine wichtige Grundlage für zukünftige Vergleichsuntersuchungen. Dieses Gebiet kennzeichnet sich vor allem durch geschlossene Altwaldbestände aus, die eine hohe Vielfalt an verschiedenen Waldgesellschaften aufweisen. Eine Besonderheit bietet dabei die für Luxemburg eher seltene Waldgesellschaft des Kalk-Buchenwaldes. Ebenfalls hervorzuheben ist der überdurchschnittlich hohe Anteil an Totholz, der diesem Gebiet bereits heute, einen naturnahen Charakter verleiht.

Bedanken möchte ich mich bei der Abteilung Forsteinrichtung der Naturverwaltung sowie der Abteilung Waldökologie der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, welche an dieser Publikation mitgewirkt haben. Ich wünsche mir, dass dieser neuen Veröffentlichungsreihe einen breiten Interesse zukommt, sowohl bei Fachleuten als auch bei jenen Bürgern die für vielfältige und artenreiche Wälder zu begeistern sind.

Marco Schank  
Delegierter Minister für Nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>8</b>	<b>Luftbilddauswertung</b>	<b>20</b>	<b>Diskussion und Ausblick</b>	<b>54</b>
<b>Beschreibung des Naturwaldreservates</b>	<b>10</b>	<b>3.1   Verfahren</b>	<b>23</b>	<b>5.1   Bisherige Bestandesdynamik, Situation heute und Prognose der weiteren Entwicklung</b>	<b>55</b>
2.1   Allgemeine Gebietseinführung	10	3.2   Interpretationsergebnis	24	5.2   Vergleich der Ergebnisse mit anderen Naturwaldreservaten in Luxemburg und Deutschland	57
2.2   Naturräumliche und standörtliche Einordnung	13	3.2.1 Flächenübersicht		5.2.1 Bestandesvolumen und Totholzanteil	
2.2.1 Wuchsgebiet und Wuchsbeirk		3.2.2 Altersstufen nach Baumarten		5.2.2 Biologische Vielfalt	
2.2.2 Standort		3.2.3 Kronengröße			
2.2.3 Klima		3.2.4 Vertikalstruktur			
2.3   Waldbiotope	14	3.2.5 Bestandesschluss			
2.3.1 Arten- und strukturreicher naturnaher Waldaußnrand		3.2.6 Waldentwicklungsphasen			
2.3.2 Seltene naturnahe Waldgesellschaften		3.3   Zusammenfassung der Luftbilddauswertung	31		
2.3.3 Unverbautes Fließgewässer mit natürlicher Begleitvegetation		<b>Waldstrukturaufnahme</b>	<b>32</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>62</b>
2.3.4 Stehendes Kleingewässer im Waldverband		4.1   Methodik	33	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>64</b>
2.3.5 Kalk-Halbtrockenrasen / artenreiche Mähwiesen		4.2   Zusammensetzung des Naturwaldreservates	35	<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>	<b>66</b>
2.4   Vegetation und Waldgesellschaften	16	4.2.1 Gesamtübersicht		8.1   Abbildungsverzeichnis	66
2.5   Waldgeschichte	18	4.2.2 Totholz		8.2   Tabellenverzeichnis	67
2.5.1 Geschichte des Gebietes		4.2.3 Naturverjüngung			
2.5.2 Forstliche Nutzungsgeschichte		4.3   Waldstrukturdiversität und Habitatstrukturen	46	<b>Glossar und Abkürzungen</b>	<b>68</b>
2.6   Zusammenfassung der allgemeinen Beschreibung	19	4.3.1 Waldstrukturdiversität		9.1   Glossar	68
		4.3.2 Potentielle Habitatstrukturen		9.2   Abkürzungen	69
		4.4   Zusammenfassung der Ergebnisse der Waldstrukturaufnahme	51	<b>Anhang</b>	<b>70</b>

# Einleitung

Naturwaldreservate oder luxemburgisch „Naturbëscher“ sind Waldgebiete, in denen sich die Natur, ohne menschlichen Einfluss entwickeln kann. Diese „Urwälder von morgen“ erfüllen verschiedene Aufgaben: sie dienen der Erforschung von dynamischen Prozessen im Wald (BÜCKING et al. 1997), aus denen Rückschlüsse für den praktischen naturnahen Waldbau gezogen werden können, sie sind Weiserflächen für Naturnähe und Umweltmonitoring und sollen als Naturschutz- und Naturerlebnisflächen standorttypische Waldlebensgemeinschaften in ihrer natürlichen Dynamik sichern (MEYER et al. 2001).

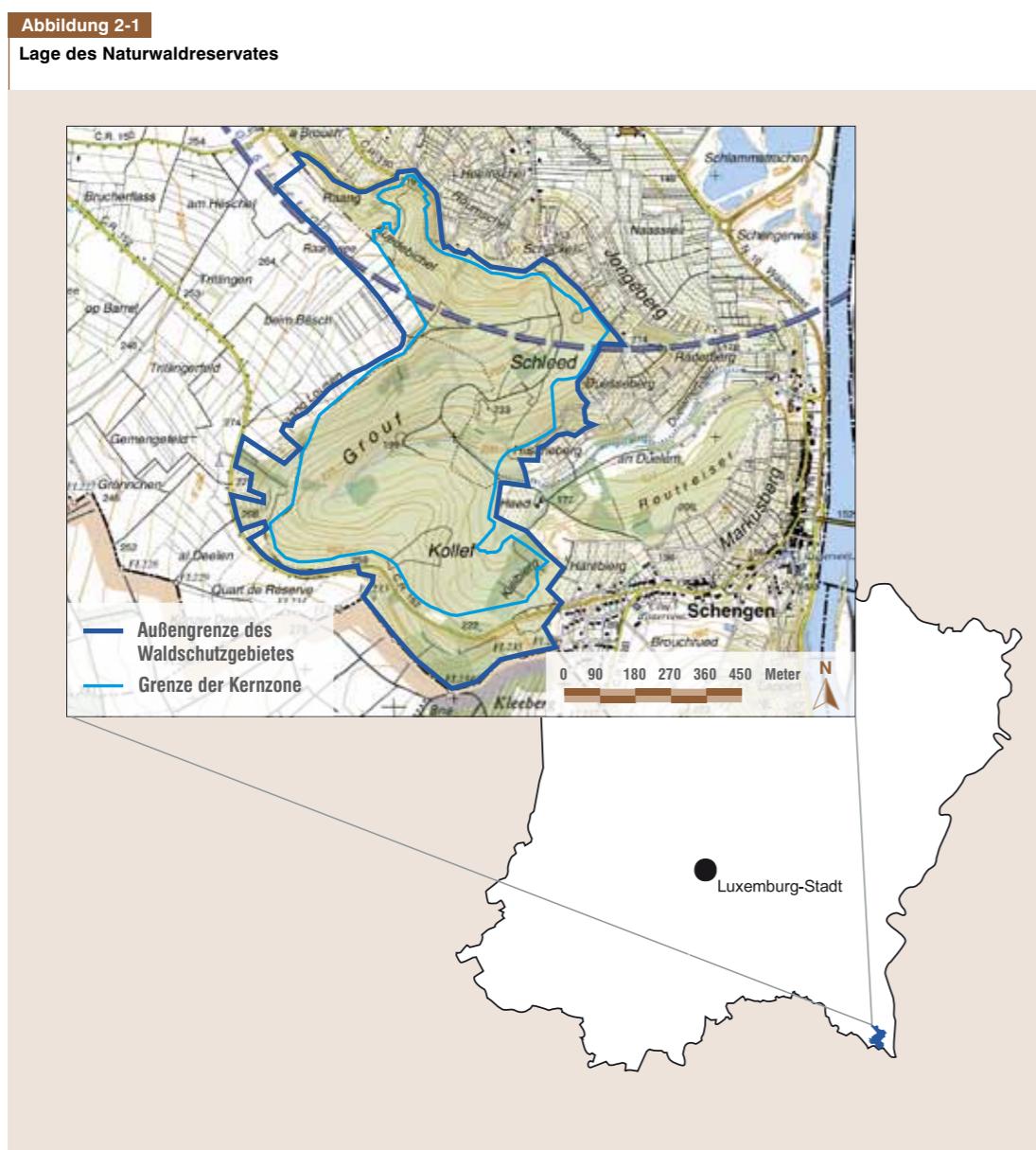
In Naturwaldreservaten dürfen, abgesehen von z. B. Verkehrssicherungsmaßnahmen, keine forstlichen Eingriffe mehr erfolgen. Zudem hat die Vermeidung von Störungen der natürlichen Prozesse absolute Priorität. Verdrängungen oder Beeinträchtigungen von Wasserhaushalt, Boden, Pflanzen oder Tieren durch den Menschen sind soweit wie möglich ausgeschaltet, sodass die unbeeinflusste Entwicklung des Waldökosystems gewährleistet ist.

Um die dynamischen Prozesse der Waldentwicklung verfolgen zu können ist ein dauerhaftes, zielgerichtetes und interdisziplinäres Untersuchungskonzept erforderlich (MEYER et al. 2001). Ein solches Konzept ist mit der Waldstrukturaufnahme (WSA) geschaffen worden. Sie ist eine Weiterentwicklung der Forstlichen Grundaufnahme Baden-Württemberg (KÄRCHER et al. 1997) und ihre Anpassung an die luxemburgischen Gegebenheiten und Bedürfnisse (TOBES, KÄRCHER, WEVELL VON KRÜGER 2008). Die WSA basiert auf einem permanenten Stichprobennetz im Gelände fest markierter Probekreise, die alle 10-20 Jahre aufgenommen werden. Ergänzt wird die terrestrische Stichprobenaufnahme durch die flächendeckende Beschreibung des Gebietes an Hand von Color-Infrarot-Luftbildern (AHRENS et al. 2004). Mit dem Vergleich mehrerer aufeinander folgender WSA in einer Zeitreihe kann die natürliche Dynamik des Waldökosystems sichtbar gemacht werden. Nur auf diese Weise kann der Mensch von der Natur lernen und die Erkenntnisse für den naturnahen Waldbau nutzen.

# Beschreibung des Naturwaldreservats

## 2.1 | Allgemeine Gebietseinführung

Das Naturwaldreservat Grouf liegt im äußersten Südosten von Luxemburg im Dreiländereck von Luxemburg, Deutschland und Frankreich, westlich von Schengen auf dem Gebiet der Gemeinde Schengen. Es deckt den Großteil eines arrondierten Laubwaldgebietes ab, das im Osten von Weinbergen begrenzt wird, im Westen schließen sich Wiesen und Sukzessionsflächen an. Hierbei handelt es sich um Ausgleichsflächen die im Rahmen des Autobahnbaus entstanden sind. Im Süden bildet die französische Grenze auch die Grenze des Naturwaldreservates, östlich liegt die Ortschaft Schengen an der Mosel (Abbildung 2-1). Die Kernzone, ist Kommunalwald, die Übergangsbereiche zum Offenland sind sowohl in öffentlicher als auch privater Hand. Das Waldgebiet selbst zeichnet sich vor allem durch zahlreiche Schluchttäler und ein abwechslungsreiches Relief aus.



Das Waldnaturwaldschutzgebiet wurde auf der Grundlage des Naturschutzgesetzes von 2004 ausgewiesen und umfasst eine Fläche von insgesamt 153 ha. Es gliedert sich in eine Kernzone (réserve forestière intégrale) von 99 ha, in der die Waldstrukturuntersuchungen stattfinden und eine Entwicklungszone von 54 ha (réserve dirigée), die im Besitz unterschiedlicher öffentlicher und privater Eigentümer ist.

Das Waldnaturwaldschutzgebiet ist Bestandteil des Natura 2000-Gebietes „Région de la Moselle supérieure (LU0001029)“, in dem die Kammwälzer an den Übergängen zwischen dem Moseltal und den Plateaulagen, verschiedene Trockenheit liebende, thermophile Biotope (Magerrasen, Trockenrasen,...) sowie die stehenden Gewässer und dazugehörigen Feuchtbiotope in der Moselaue zusammengefasst sind.

Aktuell gibt es im Untersuchungsgebiet ca. 5150 Ifm Wege und Straßen. Im Süden des Gebietes schneidet die CR 152 von Schengen nach Burmerange das Gebiet auf ca. 900 m, im Osten verläuft eine 360 m lange asphaltierte Gemeindestraße, die erst im Jahr 2000 im Rahmen des Autobahnbaus befestigt wurde. Die übrigen Wege sind wassergebundene Waldwege und Wanderpfade, die von Spaziergängern genutzt werden. Insgesamt ergibt sich für das Waldschutzgebiet eine Wegedichte von ca. 34 Ifm/ha. Zusätzlich existieren im Untersuchungsgebiet eine Vielzahl aufgelassener Holzabfuhr- und Rückewege, die schon längere Zeit nicht mehr genutzt werden, aber noch gut im Gelände zu erkennen sind.

Ein Teil der Wege wird seit 2008 als Naturerlebnispfad für Natur- und Wanderfreunde genutzt. Der Weg ist von Remerschen und von Schengen aus durch Holzpfölcke mit einem Hirschkäfersymbol (Abbildung 2-2) beschildert und verläuft auf ehemaligen Waldwegen und Trampelpfaden. Sein Ziel ist es, das Naturwaldreservat Grouf als aktiven Bestandteil des heimischen Ökosystems darzustellen sowie Einblicke in die natürliche Entwicklung des Waldes zu ermöglichen.

Das Naturwaldreservat wird von der 2003 fertig gestellten Autobahn A13 Luxemburg-Saarbrücken untertunnelt.



## 2.2 | Naturräumliche und standörtliche Einordnung

### 2.2.1 Wuchsgebiet und Wuchsbezirk

Das Naturwaldreservat Grouf repräsentiert den Wuchsbezirk Mosel-Vorland und Syrtal im äußersten Südosten des Wuchsgebietes Gutland. Es befindet sich an der Hangoberkante des Moseltals, die durch kleine Anhöhen mit flachen Gipfeln Hangeinschnitten gekennzeichnet ist. Das Naturwaldreservat ist vorwiegend nach Osten und Nordosten exponiert. Da es von dem Tälchen des Duelemerbaach durchschnitten wird existieren dort zusätzlich Nordhänge mittlerer Neigung sowie sehr stark geneigte Südhänge. Die steilsten Lagen befinden sich im Norden des Gebietes an sehr schroffen Nord und Nordosthängen. Die Höhenlage reicht von 285 m ü. NN am westlichen Gebietsrand im Übergang zur Hochfläche von Burmerange bis 180 m ü. NN im Osten wo der Duelemerbaach den Wald verlässt. Damit liegt das Gebiet in der kollinen Höhenstufe.

## 2.2.2 Standort

Das geologische Ausgangsmaterial im Naturwaldreservat Grouf wird durch den Oberen und den Mittleren Keuper sowie Lias-Ablagerungen gebildet. Die größte Verbreitung hat der Steinmergelkeuper (km3), der besonders im Nordosten und Osten an den Unterhängen ansteht. Weiter westlich ist er vom Hangschutt des Lias überdeckt. Ablagerungen des Oberen Keupers kommen im Nordosten und kleinflächig im Süden des Gebietes vor. Besonders die roten, fetten Tone des „Mergels von Levallois“ (ko2) sind dafür verantwortlich, dass der Boden an den stark geneigten Hängen im Nordosten des Gebietes (Waldort Kuederboechel) bei Wassersättigung zu Hangrutschungen neigt. Die dunklen „Sandsteine von Mortinsart“ (ko1) kommen im Untersuchungsgebiet besonders an den Oberhängen vor. An den westlichen und südlichen Gebietsrändern des Naturwaldreservates stehen Liasablagerungen an: die tonigen Mergel (Psilonotenschichten) des li1 (Hettangium) und im Übergang zum Plateau von Burmerange die Mergel und tonigen Kalke des li3 (Sinemurium) (AEF 2005).

Das Gebiet wird über den Duelemerbaach entwässert, der aus einem nur periodisch schüttenden Quellbereich im Westen gespeist wird und im Osten des Naturwaldreservates schließlich als dauernd Wasser führender Bach in Richtung Osten zur Mosel hin abfließt. Daneben gibt es zahlreiche kleinere Gerinne, in denen bei stärkeren Niederschlägen das Wasser oberflächig abfließt, was die zahlreichen im Gebiet vorhandenen trockenen Erosions-Rinnen (Keupertälchen) erklärt.

Es überwiegen schwere tonige Böden die in der Regel mäßige Staunässeeigenschaften aufweisen. Nur im Bereich der schwach geneigten Hochfläche „Schleed“ im Nordosten des Gebietes sind die Böden stark bis sehr stark wechselfeucht (AEF 2008). Lehmige oder sandig-lehmige Böden sind nur im Bereich „Kollef“ im Süden des Gebietes ausgeprägt.

Die vorherrschenden Bodentypen im Untersuchungsgebiet sind i.d.R. schwere tonige Braunerden und Parabraunerden. Ihre Entwicklungstiefe nimmt von den Hangfüßen, wo frische bis feuchte, kalk- und nährstoffreiche Böden vorherrschen, hangaufwärts ab. An den stark geneigten Oberhängen sind die Böden deutlich flachgründiger. Zum Teil gibt es daneben im Bereich der Keupertälchen Vergleyungerscheinungen.

## 2.2.3 Klima

Das Jahresmittel der Lufttemperatur im Untersuchungsgebiet beträgt 9,8°C (Station Remich: Periode 1980-2002). Der kälteste Monat ist der Januar mit 1,3°C, der wärmste der Juli mit 18,6°C; daraus ergibt sich eine Jahresschwankung der Lufttemperatur von 17,3°C. Die Niederschläge sind relativ gleichmäßig übers Jahr verteilt, im Jahresdurchschnitt fallen 785 mm, 321 mm bzw. 41 % davon zwischen Mai und Sept. Die Dauer der Vegetationszeit mit einem Tagesmittel von 10°C dauert ca. 179 Tage. Insgesamt entsprechen diese Werte einem kühl gemäßigten, atlantischen Klima.

## 2.3 | Waldbiotope

Im Rahmen der Biotopkartierung der Gemeinden Remerschen und Burmerange im Jahre 1994/95 wurden im Untersuchungsgebiet verschiedene seltene Biototypen festgestellt (AEF 2005):

### 2.3.1 Arten- und strukturreicher naturnaher Waldaußenrand

An den westlichen und östlichen Bestandesrändern des Naturwaldreservates haben sich sehr schön ausgeprägte Waldaußenränder entwickelt aus einer Vielzahl an den auch im Wald vorkommenden Baum- und Straucharten.

### 2.3.2 Seltene naturnahe Waldgesellschaften

Im Nordosten des Naturwaldreservates befinden sich an einem steilen Nordhang Standorte, die sich begünstigt durch die Niederschlagsituation, durch eine akute Instabilität der Böden sowie Hangrutschungen auszeichnen: Rohboden, Aufschüttungen, abgerutschte Bäume oder Bestandesteile und Lücken prägen das Bestandesbild. Diese instabilen Verhältnisse bedingen stark strukturierte Bestände mit einer vielfältigen Strauch- und Krautvegetation mit inselartigen Kleinstbiotopen und einem hohen Anteil an stehendem und liegendem Totholz. Der Mittelspecht ist dort häufig anzutreffen. Ein weiteres Biotop befindet sich direkt östlich angrenzend an einem steilen Nordosthang auf einem Magerstandort. Auffallend sind hier die schwachen Dimensionen des aufstockenden Bestandes mit einem hohen Anteil stehenden und liegenden Totholz.

### 2.3.3 Unverbautes Fließgewässer mit natürlicher Begleitvegetation

Im Südwesten des Naturwaldreservats beginnt mit einem ausgeprägten Quellbereich ein tief eingeschnittenes Bachsystem, das im Oberlauf nur periodisch Wasser führt (Abbildung 2-3). Weiter hangabwärts werden die Uferhänge flacher und die Wasserführung häufiger. An der Waldgrenze führt der Bach i.d.R. ganzjährig Wasser und fließt nach Nordosten als „Duelemerbaach“ in Richtung Mosel ab.

### 2.3.4 Stehendes Kleingewässer im Waldverband

Etwa in der Mitte des Gebietes befindet sich am Ende eines ausgebauten Weges ein kleines Stillgewässer, dessen Rand mit Seggen bewachsen ist.

### 2.3.5 Kalk-Halbtrockenrasen / artenreiche Mähwiesen

Im Südosten am Waldrand östlich des Waldortes „Kléiberg“ befindet sich ein Kalk-Halbtrockenrasen, der sich durch eine hohe Vielfalt an den typischen Pflanzenarten basischer, kalkhaltiger trockener Böden auszeichnet. Diese Biotope sind als Relikte historischer Nutzung auf eine extensive Mahd oder Beweidung angewiesen, ohne menschliche Eingriffe entwickeln sie sich mit der Zeit zu Wald.

**Abbildung 2-3**  
Tief eingeschnittenes temporäres Bachsystem in der Grouf



## 2.4 | Vegetation und Waldgesellschaften

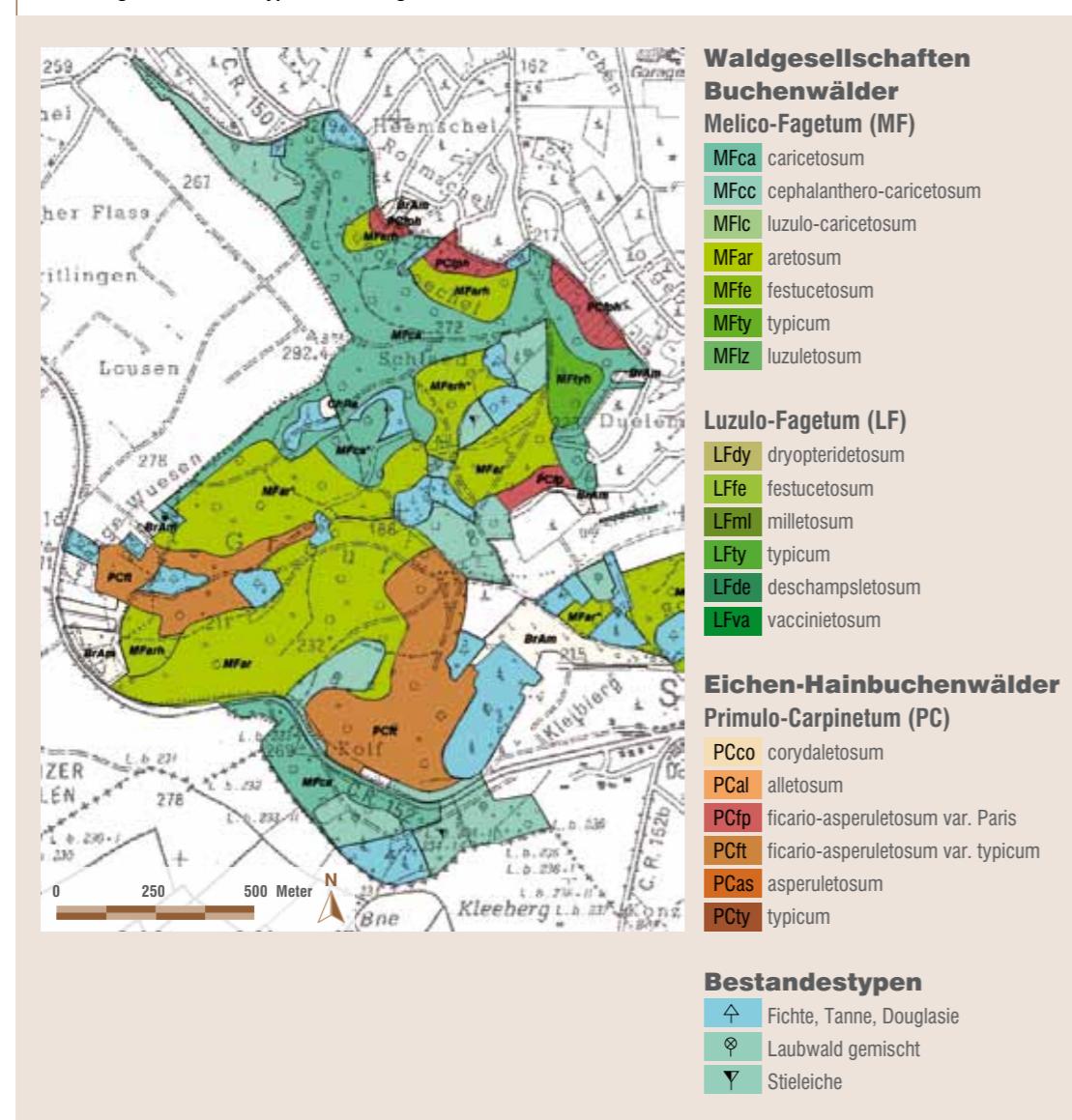
Die Wald-Vegetation im Naturwaldreservat Grouf besteht hauptsächlich aus geschlossenen Altbeständen, die weitgehend der natürlichen Vegetation entsprechen. Die dominierende Waldgesellschaft ist der Perlgras-Buchenwald (*Melico-Fagetum*), der ca. 75 % des Gebietes abdeckt; der Eichen-

Hainbuchenwald (*Primulo-Carpinetum*) kommt auf 15 % der Fläche vor. Die übrigen 10 % lassen sich keiner speziellen Waldgesellschaft zuordnen. Es sind Laubmischwälder, Nadelmischwälder, Lärchenmischwälder, Pappelmischbestände und unspezifische Strauchvegetationsflächen.

Da es keine spezielle floristische Kartierung des Gebietes gibt können keine genaueren Angaben über seltene Pflanzenarten getroffen werden. In einer Liste von Leopold Reichling aus den Jahren 1987/88 sind einige seltene Arten aus dem Bereich des Untersuchungsgebietes aufgelistet (Tabelle 2-1). Die meisten genannten Arten sind typische Offen-

land-Spezies, die vor allem auf Halbtrockenrasen vorkommen. Ein Beispiel für eine seltene Pflanzenart lichter Wälder und Waldränder ist der Blaurote Steinsame (*Lithospermum purpurocaeruleum* L.). Er ist auch heute im Naturwaldreservat heimisch und hat sich in den letzten Jahren teppichartig ausgebreitet (AEF 2005).

**Abbildung 2-4**  
Verbreitung der Bestandestypen und Waldgesellschaften im Naturwaldreservat



**Tabelle 2-1** Gefährdete Pflanzenarten, die auf der roten Liste des Naturhistorischen Museums stehen, in der Umgebung des Naturwaldreservates laut REICHLING 1987/88 (AEF 2005)

DEUTSCHER NAME	WISSENSCHAFTLICHER NAME	THREAT CATEGORY
Deutscher Fransenenzian	<i>Gentianella germanica</i> WILLD.E.F.WARBURG	critical
Dorniger Hauhechel	<i>Ononis spinosa</i> L.	critical
Büschen-Glockenblume	<i>Campanula glomerata</i> L.	endangered
Bienen-Ragwurz	<i>Ophrys apifera</i> HUDSON	endangered
Hummel-Ragwurz	<i>Ophrys tuciflora</i> F.W. SCHMIDT MOENCH	endangered
Fliegen-Ragwurz	<i>Ophrys insectifera</i> L.	endangered
Zottiger Klappertopf	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> POLLICH	endangered
Wiesensalbei	<i>Salvia pratensis</i> L.	endangered
Gelbe Spargelerbse	<i>Tetragonolobus maritimus</i> L.	endangered
Echtes Tausendgüldenkraut	<i>Centaurium erythraea</i> RAFN	vulnerable
Stengellose Kratzdistel	<i>Cirsium acaule</i> SCOP.	vulnerable
Herbstzeitlose	<i>Colchicum autumnale</i> L.	vulnerable
Gewöhnlicher Fransenenzian	<i>Gentianella ciliata</i> L.BORKH	vulnerable
Mücken-Händelwurz	<i>Gymnadenia conopsea</i> L.R.BR.	vulnerable
Blauroter Steinsame	<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i> L.	vulnerable
Helm-Knabenkraut	<i>Orchis militaris</i> L.	vulnerable
Purpur-Knabenkraut	<i>Orchis purpurea</i> HUDSON	vulnerable
Hirschwurz	<i>Peucedanum cervaria</i> L. LAPEYR.	vulnerable
Weiße Waldhyazinthe	<i>Platanthera bifolia</i> L.L.C.M.RICHARD	vulnerable
Berg-Waldhyazinthe	<i>Platanthera chlorantha</i> CUSTER REICHENB.	vulnerable
Kalk-Kreuzblümchen	<i>Polygala calcarea</i> F.W.SCHULTZ	vulnerable
Wiesen-Schlüsselblume	<i>Primula veris</i> L.	vulnerable
Knollenkümmel	<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	vulnerable

## 2.5 | Waldgeschichte

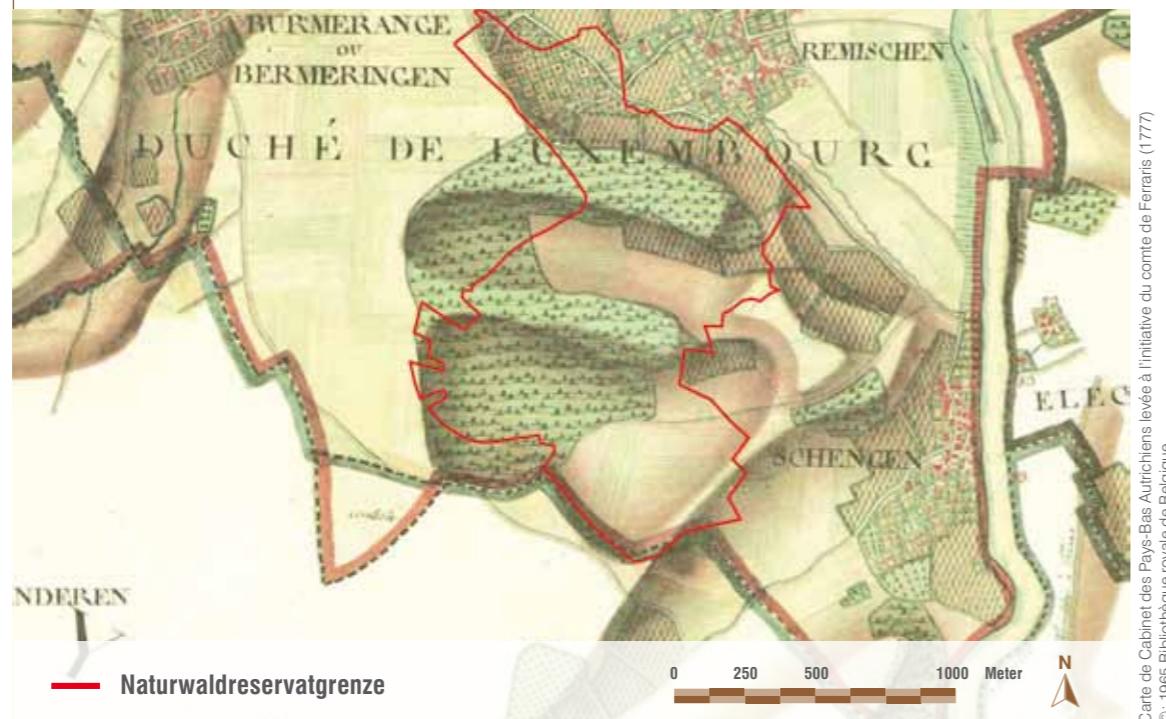
### 2.5.1 Geschichte des Gebietes

Vor über 200 Jahren waren Teile des heutigen Naturwaldreservates nicht mit Wald bestockt (Abbildung 2-5). Besonders die flacheren Hochflächen „Schleed“ und „Kollef“ waren unbestockt und die schraffierte Signatur lässt eine landwirtschaftliche Nutzung – wahrscheinlich Acker – vermuten. Die steileren Hänge der Grouf waren mit Laubwald bestockt. Das ist ein ganz typisches Bild für Mittel-Europa in dieser Zeit, in der die Wälder durch den großen Holzbedarf der Bevölkerung sowie durch andere Waldnutzungen wie Waldweide und Streunutzung stark belastet waren. Erst als die Steinkohle als Energieträger das Holz ablöste, und die Berechtigungen der Bevölkerung zur Waldweide und Streunutzung in den Wäldern abgelöst wurden, war es möglich die Waldfläche wieder aufzuforsten und übernutzte Bestände und Bestandesreste in Hochwald zu überführen.

Die ehemalige Flusslandschaft des Moseltales hat sich in den letzten 200 Jahren stark verändert: unbestockte Flächen im heutigen Naturwaldreservat und in seiner direkten Nachbarschaft wurden aufgeforstet, dabei wurden auch Nadelhölzer eingebbracht. Die Mosel wurde ausgebaut und mit Brückenbauwerken versehen, das Straßen- und Wegenetz sowie die Siedlungsflächen wurden ab ca. 1950 stark ausgeweitet und die ehemals umfangreichen Feuchtwiesen nördlich von Schengen wichen verschiedenen Baggerweihern. Etwa zeitgleich wurde das Untersuchungsgebiet durch Waldwege erschlossen, die mit Kies aus den nahe gelegenen Baggerseen befestigt wurden.

Seit dem Jahr 2003 verläuft zudem die Autobahn A13 (Luxemburg-Saarbrücken) in einem Tunnel unter dem Waldgebiet hindurch. Der Weinbau, schon immer ein wichtiger Erwerbszweig der Region, hat seit dem 18. Jahrhundert noch an Bedeutung gewonnen: Die Weinberge von Remerschen und Schengen reichen heute bis an den Rand des Untersuchungsgebietes.

**Abbildung 2-5**  
Ausschnitt aus der Karte von Ferraris 1777



### 2.5.2 Forstliche Nutzungsgeschichte

Die starken Hangneigungen und zahlreichen Expositionswechsel sowie die z.T. sehr rutschigen Hänge erschweren die Holzbringung im Untersuchungsgebiet. Aus diesem Grunde waren die forstlichen Eingriffe in den letzten Jahrzehnten vor der Ausweisung als Naturwaldreservat nur gering: Der Hiebssatz lag deutlich unter dem jährlichen Zuwachs. Hauptsächlich wurde Laubholz - Eiche, Buche sowie geringe Mengen an Pappel, Hainbuche und Kirsche - eingeschlagen. Nadelholz (Fichte, Douglasie, Kiefer, Lärche) machte ca. 20 % der Nutzungen aus. Dabei führte Borkenkäferbefall vielfach zum vorzeitigen Einschlag von Fichten. Pflegeeingriffe, wie Läuterungen und Durchforstungen erfolgten insgesamt nur in geringem Umfang. Ende der 1970er Jahre machte Buchenschleimfluss an älteren Buchen einen erhöhten Einschlag von Buchenstammholz erforderlich. Für den Abtransport des Holzes wurden damals Wege angelegt, die heute noch im Bestand zu erkennen, aber auf Grund fehlender Unterhaltung heute zum Teil wieder zugewachsen sind.

Nennenswerte Sturmschäden gab es im Untersuchungsgebiet 1984, als ein 1 Hektar großer Fichtenbestand geworfen wurde. Die Winterstürme von 1990/91 wirkten sich in der Grouf jedoch nicht so gravierend aus, wie im übrigen Luxemburg.

## 2.6 | Zusammenfassung der allgemeinen Beschreibung

Das Waldschutzgebiet wurde 2004 auf einer Fläche von 153 ha ausgewiesen. In diese Fläche eingebettet befindet sich eine Kernzone von 99 ha. Das Untersuchungsgebiet gehört zum Wuchsbezirk Mosel-Vorland und Sytal im äußersten Südosten des Wuchsgebietes Gutland. Es liegt im Oberhangbereich des Moseltales westlich von Schengen im äußersten Südosten Luxemburgs. Die Höhenlage reicht von 285 m ü. NN bis 180 m ü. NN, damit liegt das Gebiet in der kollinen Höhenstufe. Auf den Ablagerungen von Lias und Keuper haben sich schwere tonige mäßig bis stark wechselfeuchte Böden entwickelt. Das Klima ist atlantisch getönt mit einer langen kühl gemäßigten Vegetationszeit, gleichmäßig über das Jahr verteilten Niederschlägen sowie milden Wintern. Bei der Waldbiotopkartierung wurden verschiedene Biotope registriert: „Arten- und strukturreicher naturnaher Waldaußenrand“, „Seltene naturnahe Waldgesellschaft“, „Naturnahes Fließgewässer“, „Stillgewässer“, „Kalk-Halbtrockenrasen“.

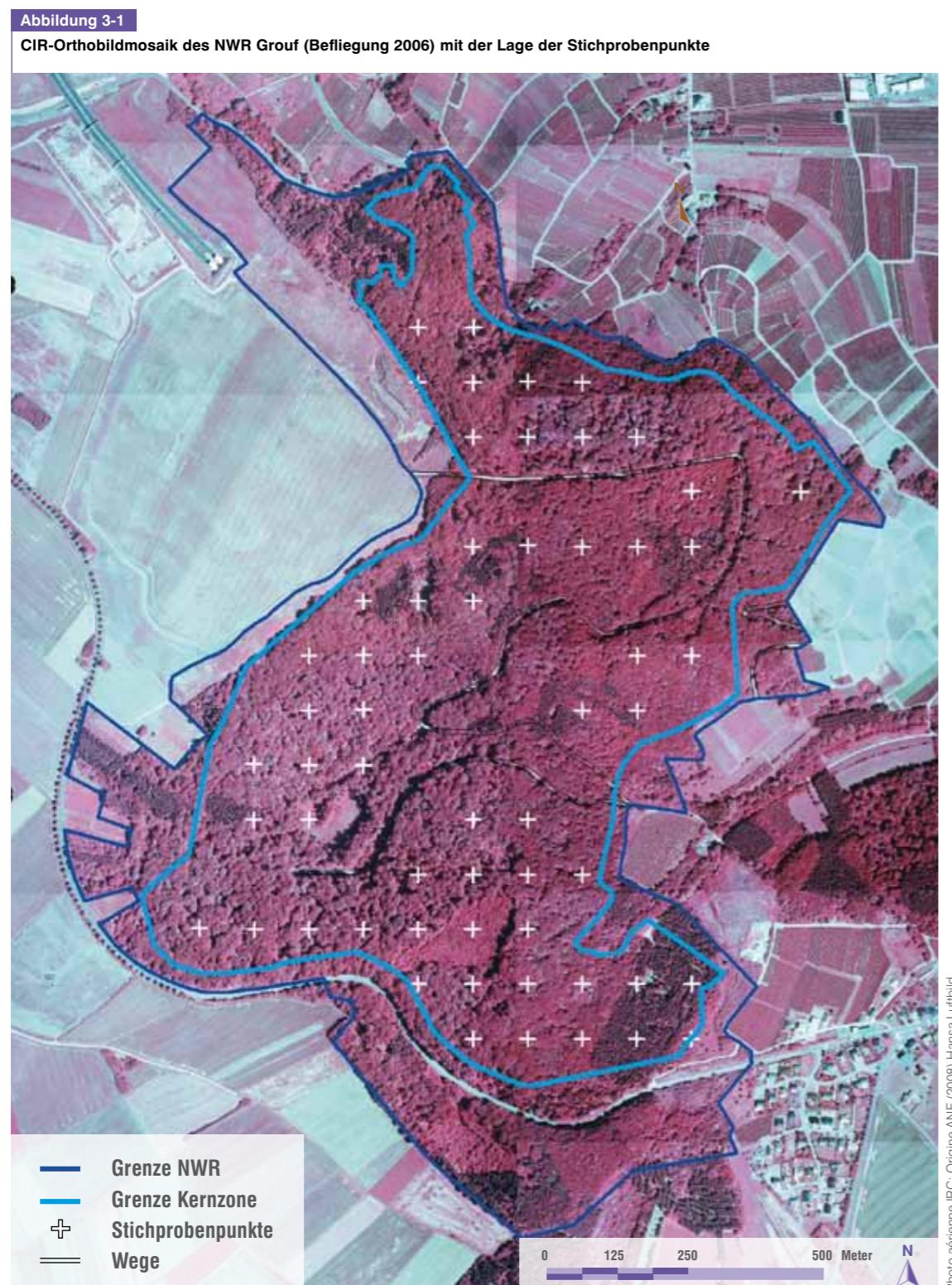
Die dominierenden Waldgesellschaften sind der Perlgras-Buchenwald (*Melico-Fagetum*) (ca. 75 %) und der Eichen-Hainbuchenwald (*Primulo-Carpinetum*) (ca. 15 %). Die übrige Fläche wird von unterschiedlichen Laub- und Nadelmischbeständen eingenommen. Eine aktuelle floristische Kartierung liegt nicht vor. Ende der 1980er Jahre wurden von L. REICHLING in der Umgebung des Schutzgebietes 26 gefährdete Pflanzenarten – hauptsächlich Arten des Offenlandes – festgestellt.

Ende des 18. Jahrhunderts waren verschiedene Teile des heutigen Naturwaldreservates nicht mit Wald bestockt. Dieses Landschaftsbild hat sich bis heute stark verändert: die kahlen Waldflächen wurden wieder aufgeforstet und insbesondere in den 1950er Jahren dehnten sich Siedlungsflächen und Verkehrswege sowie auch die Weinbauflächen aus. Das Naturwaldreservat war in den letzten Jahrzehnten vor der Ausweisung nur geringen forstlichen Eingriffen ausgesetzt. Der Schwerpunkt der Nutzungen lag dabei auf Eichen- und Buchenholz sowie kalamitätsbedingten Nutzungen (AEF 2005).

## Luftbildauswertung

Luftbilder liefern präzise, detailgetreue und dauerhafte Momentaufnahmen der Landschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt. Zur flächigen Untersuchung und Beurteilung von Naturwaldreservaten (NWR) werden, möglichst zeitgleich mit der Waldstrukturaufnahme (WSA), Bildflüge durchgeführt. Im NWR Grouf sind im Jahr 2006 Colorinfrarot (CIR)-Luftbilder im Maßstab 1:5.000 angefertigt worden. Da das Gebiet laubholz-

dominiert ist und in der Zwischenzeit keine nennenswerten Störungen aufgetreten sind, sind die Ergebnisse direkt mit denen der WSA-L 2007 vergleichbar. Die Luftbilder wurden nach dem speziell für Luxemburg modifizierten Verfahren der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (AHRENS et al. 2004, BROCKAMP 2007) interpretiert und ausgewertet.



### 3.1 | Verfahren

Der für die Luftbildinterpretation verwendete Schlüssel (Ahrens et al. 2004) erfasst flächen-deckend alle Landschaftsbereiche. Die Luftbilder werden mittels eines photogrammetrischen Scanners in digitale Bilddaten mit einer Pixelgröße von  $12,5 \mu$  überführt (Scannen), was bei dem verwendeten Befliegungsmaßstab eine Bodenauflösung von ca. 7 cm ergibt. Anschließend werden die Bilder entzerrt (Rektifizierung) und in ein geographisches Koordinatensystem eingehängt (Geokodierung). Dabei entstehen rektifizierte Luftbildscans, die digital stereoskopisch interpretiert werden können. Des Weiteren wird ein Orthobildmosaik (Abbildung 3-1) berechnet, das als digitale Grundlage für die Darstellung und Weiterverarbeitung der Interpretationsergebnisse in einem Geographischen Informationssystem (GIS) dient. Die Luftbildinterpretation unterteilt das Gebiet zunächst nach allgemeinen ökologischen

Gesichtspunkten in „Waldflächen“, „Waldfreie Waldflächen“ und „Sonstige Flächen“

(Abbildung 3-2). Waldflächen sind alle Flächen die zu über 30 % mit Bäumen bewachsen sind. Im Wald gibt es aber auch Flächen, mit einer geringeren Überschirmung, die trotzdem zum Wald gehören. Diese waldfreien Waldflächen lassen sich in Flächen, die nur vorübergehend baumfrei sind und solche, die spärlich mit Bäumen bewachsen sind unterteilen. Vorübergehend baumfreie Flächen sind z.B. Waldlücken oder Bereiche, auf denen die Bäume durch Störungen (z.B. Borkenkäfer, Eisbruch, Windwurf) abgestorben sind. Nur spärlich mit Bäumen bewachsene Bereiche im Wald sind z.B. Sukzessionsflächen und waldfreie Biotopflächen, wie z.B. Moore, Heiden und Magerrasen. Schließlich werden auch die intensiv anthropogen genutzten „Sonstigen Flächen“, wie Landwirtschaftliche Nutzflächen, Straßen, Plätze, und Gebäude aus dem Luftbild abgegrenzt.

**Abbildung 3-2** Verfahren der Luftbildinterpretation in Naturwaldreservaten Luxemburgs

NATURWALRESERVAT				
WALDFLÄCHEN	WALDFREIE WALDFLÄCHEN		SONSTIGE FLÄCHEN	
VORÜBER-GEHEND BAUMFREIE FLÄCHEN	FLÄCHEN OHNE NENNENSWERTEN BAUMBEWUCHS	SUKZESSI-ONSFÄLCHEN	WALDFREIE BIOTOPFLÄCHEN	SONSTIGE FLÄCHEN
Baumart, Baumartenanteile, Mischungsform	VORÜBER-GEHEND BAUMFREIE FLÄCHEN	FLÄCHEN OHNE NENNENSWERTEN BAUMBEWUCHS	Landwirtschaftliche Flächen	
Kronendurchmesser, Altersstufe, Altersdifferenzierung, Bestandesaufbau	Waldlücken	Sukzessionsflächen	Gebäude	
Überschirmung, Bodenvegetation, Verjüngung	Störungsflächen (Sturm, Borkenkäfer etc.)	Waldfreie Biotopflächen	Flüsse	
Totholz	ehemalige Abbauflächen	Moore	Seen	
	aufgelassene anthropogen genutzte Flächen	Felsbiotope	Verkehrswege	
		Uferzonen		
		Heiden/ Magerrasen		

Der Schwerpunkt der Luftbildinterpretation in Naturwaldreservaten liegt aber in der Ansprache der Waldflächen, die mindestens zu 30 % mit lebenden Bäumen bewachsen sind. Dort werden verschiedene Waldstrukturmerkmale differenziert angesprochen: Aus der Baumartenansprache kann auf Baumartenanteile und Mischungsform rückgeschlossen werden. Kronenform und -durchmesser sowie die Baumhöhe ermöglichen Aussagen über die Altersstufen (z.B. Stangenholz, Baumholz, ...)

und die Ungleichaltrigkeit (Altersdifferenzierung) der Bestände (s. Kap. 3.2.2). Aus der im Luftbild erkennbaren unterschiedlichen Höhendifferenzierung des Kronendaches wird die Vertikalstruktur abgeleitet. Je nach Bestandesschlussgrad können zudem Aussagen über den Bestandesaufbau und unter Umständen sogar über die Bodenvegetation und die Verjüngung gemacht werden.

Auf den waldfreien Waldflächen und sonstigen Flächen werden Biotoptypen angesprochen sowie die Art der Flächennutzung und eventuell Sukzessionsstadien interpretiert.

Ergebnis der Luftbildinterpretation ist die Ausscheidung in sich homogener Teilflächen, deren Eigenschaften in eine Access Datenbank eingegeben und über Abfragen zusammengefasst ausgewertet werden können. Im GIS werden die Ergebnisse kartografisch aufbereitet dargestellt.

Die Ansprache von Waldentwicklungsphasen ergibt sich aus dem Zusammenspiel der Interpretationsergebnisse mit dem Totholzanteil der jeweiligen Fläche.

Im Unterschied zu den punktuellen Ergebnissen der Stichprobenerhebung der Waldstrukturaufnahme (s. Kap. 4) können mit Hilfe der Luftbildinterpretation flächige Aussagen über das gesamte Untersuchungsgebiet gemacht werden. Sie bilden zudem die Grundlage für eine Stratifizierung der terrestrischen Erhebungen der WSA.

## 3.2 | Interpretationsergebnis

### 3.2.1 Flächenübersicht

Im Gegensatz zur WSA, deren Ergebnisse die unbeeinflusste Kernzone des NWR betreffen, betrachtet die Luftbildinterpretation im NWR Grouf das gesamte Waldnaturschutzgebiet, einschließlich der noch z.T. extensiv bewirtschafteten Entwicklungszone.

Im Luftbild (Abbildung 3-1) stellt sich die Grouf als ein in sich abgeschlossenes Waldgebiet dar, welches fast vollständig von Feldern und Rebflächen umgeben ist. Im Süden grenzt über ein schmales Band französischer Wald an. Im Osten zwischen der Grouf und der Mosel befindet sich noch das kleine (ca. 20 ha) Waldgebiet „Routreiser“, welches über zwei schmale Gehölzstreifen mit der Grouf verbunden ist. In der Nähe des Waldrandes im Südosten sind schon die ersten Häuser von Schengen zu sehen. Von hier aus schneidet die CR 152 nach Westen verlaufend das südlichste Stück des Naturwaldreservates vom Rest ab. Der Verlauf zweier weiterer Waldwege ist im Gebiet deutlich zu erkennen. Im Nordwesten schließt sich innerhalb des Naturwaldreservates eine große Freifläche an den Wald an.

Die deutliche Dominanz des rot-violett schimmernden Laubholzes im (CIR-) Luftbild fällt sofort ins Auge. Im Großteil des Gebiets sind schon im Überblick die Strukturen von Einzelkronen zu erkennen, dabei handelt es sich um bedeutenden Teil um Alt- oder Starkholz. Die Laubholzbestände enthalten viele, meist kleine Nadelholzinseln (dunklere Bereiche). Nur im Süden und Südosten des Gebiets bei Probekreis (PK) 72 und 77 sind größere Nadelholzflächen auszumachen. Ungefähr in der Mitte der Südhälfte sind eine Jungwuchsfläche (PK 59) und eine Kahlfläche (östlich PK 44) gut auszumachen. Im Südosten zwischen der größeren Nadelholzfläche und der Ortschaft Schengen ist zudem ein halboffener Bereich zu erkennen (PK 73).

Insgesamt wurden im Zuge der Untersuchung 174 verschiedene Teilflächen ausgeschieden und einzeln interpretiert. Die Waldflächen haben im Naturwaldreservat mit 90 % den größten Anteil. Die waldfreien Waldflächen haben zusammen einen Anteil von 7 % am Gesamtgebiet. Die Aufschüttung im Nordwesten des Gebiets ist mit 7,4 ha

Tabelle 3-1 Anteil der Altersstufen nach Baumarten im Untersuchungsgebiet (n.l. = nicht interpretierbar)

	Jungwuchs – Dickung [%]	Stangenholz [%]	Geringes – Mittleres Baumholz [%]	Starkes Baumholz [%]	GESAMT [%]
Buche	n.l.	14	28	43	35
Eiche	n.l.	17	34	54	43
Fichte	n.l.	3	21	1	9
sonst. Laubbäume	100	63	15	2	12
sonst. Nadelbäume	0	0	2	0	1
<b>Gesamt</b>	<b>2,0 ha</b>	<b>1%</b>	<b>5,8 ha</b>	<b>4 %</b>	<b>58,8 ha</b>
					<b>39 %</b>
					<b>71,3 ha</b>
					<b>47 %</b>

die bedeutendste Teilfläche in diesem Segment. Die übrigen sind durch Räumung entstandene Kahlflächen und eine Hangrutschungsfläche. Bei den Sonstigen Flächen, die 3 % der Grouf einnehmen, handelt es sich um die Bundesstraße, die durch das Gebiet führt, eine große Wendeplatte im Wald und Grünland. Letzteres besteht überwiegend aus einer Fläche im Norden der Aufschüttung.

### 3.2.2 Altersstufen nach Baumarten

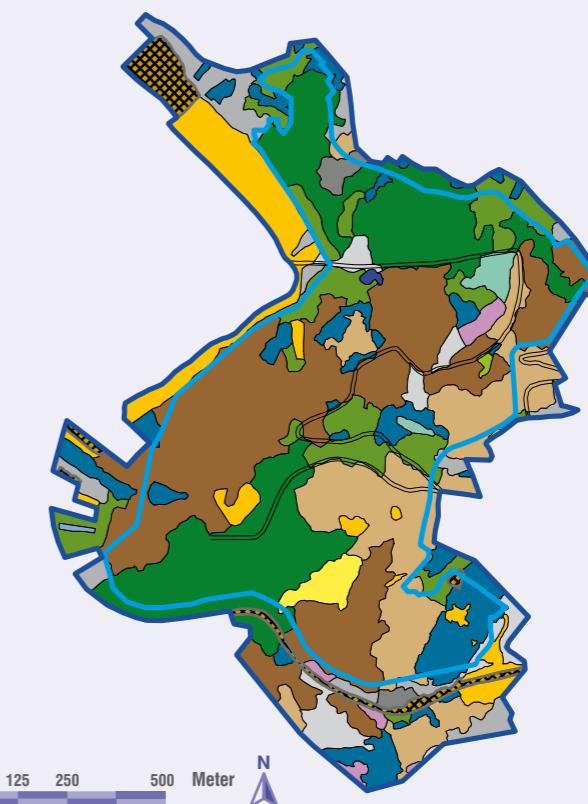
Anhand von verschiedenen Merkmalen wie Kronengröße, -form und –zustand sowie der Baumhöhe wird auf die natürliche Altersstufe der Bäume rückgeschlossen (Tabelle 3-1). Innerhalb der Bestandesfläche überwiegt das „Starke Baumholz“ mit 47 % gefolgt vom „Geringen bis Mittleren Baumholz“ mit 39 %. „Stangenholz“ mit 4 % und „Jungwuchs – Dickung“ mit 1 % haben eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 3-3

### Verteilung der unterschiedlich alten Bestände im Untersuchungsgebiet

(jung=Jungwuchs-Dickung und Stangenholz, mittel=Geringes-Mittleres Baumholz, alt= Starkes Baumholz)  
(Bu=Buche, Ei=Eiche, Es/Ah=Esche/Ahorn, Fi=Fichte, sNb=Sonstige Nadelbäume)

Flächenart
Bu jung
Bu mittel
Bu alt
Ei jung
Ei mittel
Ei alt
Es/Ah mittel
Fi jung
Fi mittel
Fi alt
sNb mittel
Sonstige jung
Sonstige mittel
Sonstige alt
waldfreie Fläche
sonstige Fläche
= Wege



### 3.2.2.1. Baumartenanteile

Bei der Ansprache der Baumarten können nur die Bäume angesprochen werden, die am Kronendach beteiligt sind und eine arttypische Kronenausprägung haben. Bei kleinkronigen eingeklemmten und jungen Individuen ist eine Artansprache meist nicht möglich.

Im Naturwaldreservat Grouf kommen neben den Hauptbaumarten **Eiche** und **Buche** als ältere Bäume vor allem Hainbuchen vor. Diese können jedoch leicht mit schlechter belaubten Buchen verwechselt werden. Zudem treten sie meist im Unter- und Zwischenstand auf. Daher wurde auf eine getrennte Ausweisung der Hainbuche verzichtet. Sie ist unter Buche subsumiert. Die **Fichte** hat nur in der Alterklasse Geringes bis Mittleres Baumholz mit 21 % einen deutlichen Anteil - bedeckt aber insgesamt nur 9 % der Bestandesfläche.

Die Gruppe der **sonstigen Laubbäume** setzt sich aus verschiedenen Bestandteilen zusammen: Die Baumarten Ahorn, Esche, Erle und Pappel kommen in so geringem Umfang vor, dass sie nicht extra ausgewiesen werden. Vornehmlich im Randbereich des Naturwaldreservats kommen einzelbaum- oder truppweise weitere Baumarten vor, die im Luftbild nicht bestimmt werden konnten und ebenfalls in diese Gruppe fallen. Hinzu kommen alle jungen Bäume, bei denen eine weitere Einteilung als in Laub- und Nadelholz nicht möglich war. Daher ist der Anteil des nicht weiter definierten Laubholzes in den jüngeren Altersklasse so hoch (Tabelle 3-1). **Sonstige Nadelbäume** kommen in der Grouf nur im Geringen bis Mittleren Baumholz vor, in der Regel handelt es sich um Kiefer und Lärche.

Die Eiche ist mit 43 % Anteil an der überschirmten Fläche die bedeutendste Baumart der Grouf, gefolgt von Buche mit 35 %. Sonstige Laubbäume nehmen 12 % der Fläche ein. Nadelbäume bedecken insgesamt 10 % der Fläche.

Bei der Flächeneinteilung werden möglichst homogene Teilflächen gegeneinander abgegrenzt. Das heißt aber nicht, dass diese Teilflächen in sich keine Diversität aufweisen können. Auch ein Mischwald kann homogen sein, wenn die Baumarten gleichmäßig verteilt sind. Ebenso können innerhalb einer Teilfläche Bäume unterschiedlicher Altersstufen stehen.

### 3.2.2.2 Altersdifferenzierung

Bei der Altersdifferenzierung wird angesprochen, ob ein deutlicher Anteil (mindestens 30 %) der Bäume einer anderen Altersstufe zugeordnet werden kann als der Hauptbestand. Auf 53 % der Waldfläche in der Grouf stocken gleichaltrige Bestände. Bei den ungleichaltrigen Beständen überwiegen solche, bei denen der Hauptbestand mit jüngeren Bäumen durchmischt ist (ungleichaltrig, jünger mit 37 %). Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um starkes Baumholz in dessen Kronenzwischenräumen jüngere Bäume eingewachsen sind. Die ungleichaltrig, älteren Bestände (9 %) sind fast ausschließlich im „Geringen bis Mittleren Baumholz“ anzutreffen in dem sich starke Baumindividuen in der Minderheit befinden.

### 3.2.3 Kronengröße

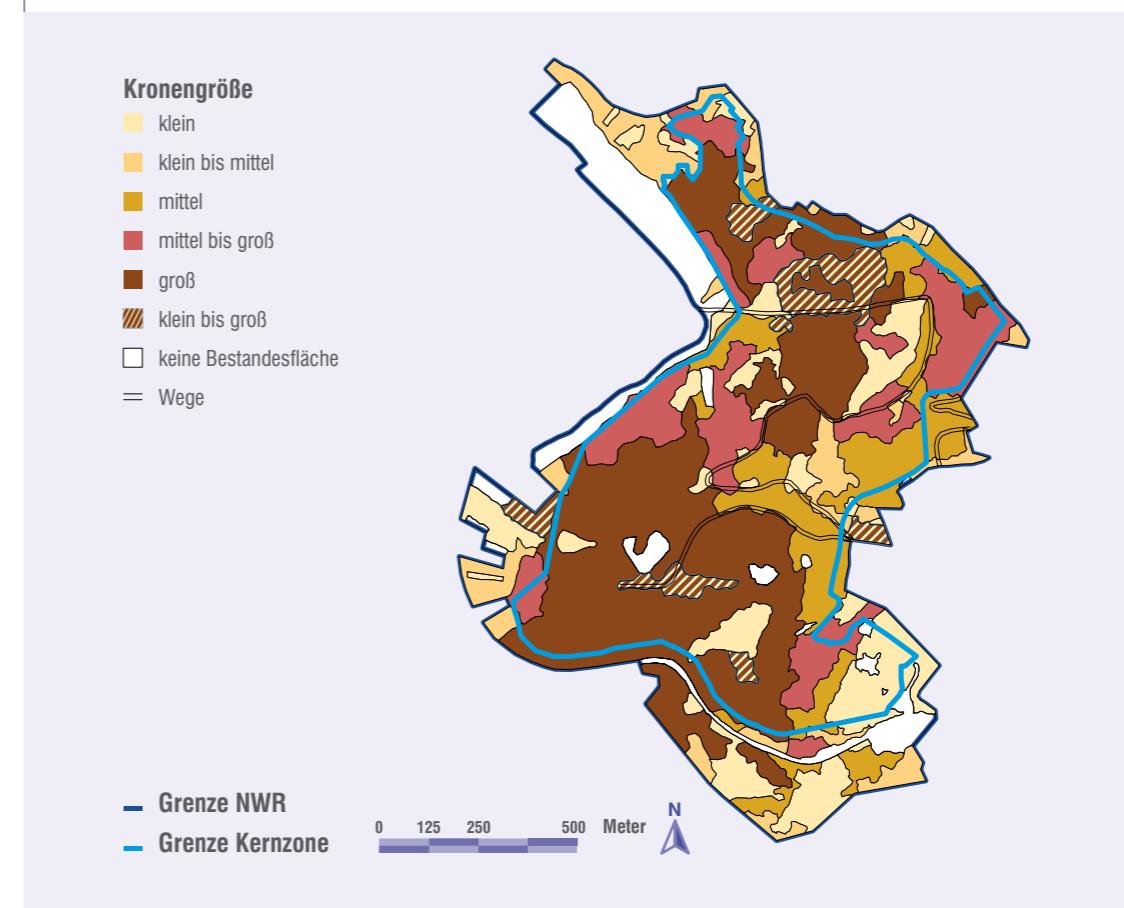
In die Altersansprache fließt die Kronengröße als wichtiges Kriterium mit ein. Wenn im Baumholzalter das Höhenwachstum abgeschlossen ist, sind Kronengröße und Kronenform entscheidende Kriterien für die Unterteilung in „Geringes bis Mittleres Baumholz“ und „Starkes Baumholz“. Eine Einteilung in mehrere Klassen erfolgt, wenn mindestens ein Drittel des Kollektivs einer anderen Durchmesserkategorie zugeordnet werden muss als der Rest.

**Tabelle 3-2 Anteile der Kronengrößen im NWR Grouf**

Kronengröße	Summe (ha)	Anteil
klein (< 5 m)	21,5	16%
klein – mittel	12,9	9%
mittel (5 - 10 m)	21,4	16%
mittel – groß	21,9	16%
groß (> 10 m)	52,8	38%
klein – groß	7,3	5%

**Abbildung 3-4**

**Räumliche Verteilung der Kronengrößen in der Grouf**



Betrachtet man die Anteile der unterschiedlichen Kronengrößen finden sich, wie auf Grund der Altersansprache nicht anders zu erwarten, überwiegend mittelgroße bis große Kronen (zusammen 70 %). Auffällig ist jedoch der Anteil der kleinen Kronen, dem nur ein viel geringerer Anteil an Jungwaldflächen gegenübersteht (s. Kap. 3.2.1). Zusätzlich zu den Jungwaldflächen weisen auch fast alle Fichtenbestände kleine Kronen auf. Nadelholzketten sind meist nicht so ausladend wie Laubholzketten und fallen bis in ein höheres Baumalter in die Kronendurchmesserklasse „klein“. In der Grouf kommt hinzu, dass die Nadelholzbestände deutlich jünger sind als die Laubholzbestände und zusätzlich durch Dichtstand besonders kleine Kronen haben.

### 3.2.4 Vertikalstruktur

Die Vertikalstruktur beschreibt das Vorkommen verschiedener Höhenschichten innerhalb einer Teilfläche sowie die Höhendifferenz innerhalb einer Schicht. Im Allgemeinen ist es nicht möglich von oben durch die Kronen der Oberschicht hindurch zu sehen, auch wenn diese schon etwas aufgeleuchtet sind. Daher ist der Luftbildinterpret bei der Ansprache der Vertikalstruktur auf Lücken zwischen Kronen der herrschenden Bestandesschicht (Hauptschicht) angewiesen. Er kann Schichten nur beschreiben, wenn Kronen der unteren Schichten sichtbar sind. Ein Hainbuchenunterstand im Schatten herrschender Eichenketten kann z.B. nicht erfasst werden. Im Gegensatz dazu stammen die in Kap. 4 dargestellten Höhenschichten aus der terrestrischen Kartierung, die alle Bäume (auch die unter Schirm) innerhalb der jeweiligen Stichprobekreise mit einbezieht.

Eine weitere Schicht als die Hauptschicht wird erst ab einer Kronenraumdeckung von 20 % als solche erfasst. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich dabei um die Unter- oder die Oberschicht handelt.

Innerhalb einer Schicht wird zudem beurteilt, ob die Bäume gleichmäßig hoch sind oder nicht. Sind z.B. die Bäume einer geschlossenen Oberschicht 25 bis 35 m hoch, wird diese als „ungleichmäßig einschichtig“ eingeschätzt.

Aus Tabelle 3-3 ist abzulesen, dass über die Hälfte der Bestände einen gleichmäßig einschichtigen Eindruck macht. Auf 14 % der Fläche bilden die Bäume ein ungleichmäßig einschichtiges Kronendach. Auf 17 % ist unter der herrschenden Schicht ein Unterstand zu erkennen. Zweischichtige und stufige Bestände bedecken insgesamt 15 % der Gruf zu ungefähr gleichen Teilen. In ihrer Lage unterscheiden sich die zweischichtigen und die stufigen Bestände deutlich. Stufige Strukturen

finden sich fast ausschließlich im Waldrandbereich und sind meist die Folge fortgeschritten der Sukzession auf ehemaligen landwirtschaftlich genutzten Flächen, z.B. verbuschten Halbtrockenrasen. Zweischichtige Bereiche finden sich hingegen auch im „normalen“ Bestandesgefüge an Stellen auf denen der Altholzschild deutlich aufgelichtet ist und sich eine darunter liegende zweite Bestandesschicht etabliert hat.

**Tabelle 3-3** Die Vertikalstruktur der Bestände der Gruf aus Sicht der Luftbildinterpretation

Bezeichnung	Summe (ha)	Anteil
gleichmäßig einschichtig	74,9	54%
ungleichmäßig einschichtig	19,3	14%
einschichtig, mit Unterstand	23,2	17%
zweischichtig	10,8	8%
stufig	9,5	7%

**Abbildung 3-5**  
Ansprache der Vertikalstruktur im Luftbild (Ahrens et al. 2004)

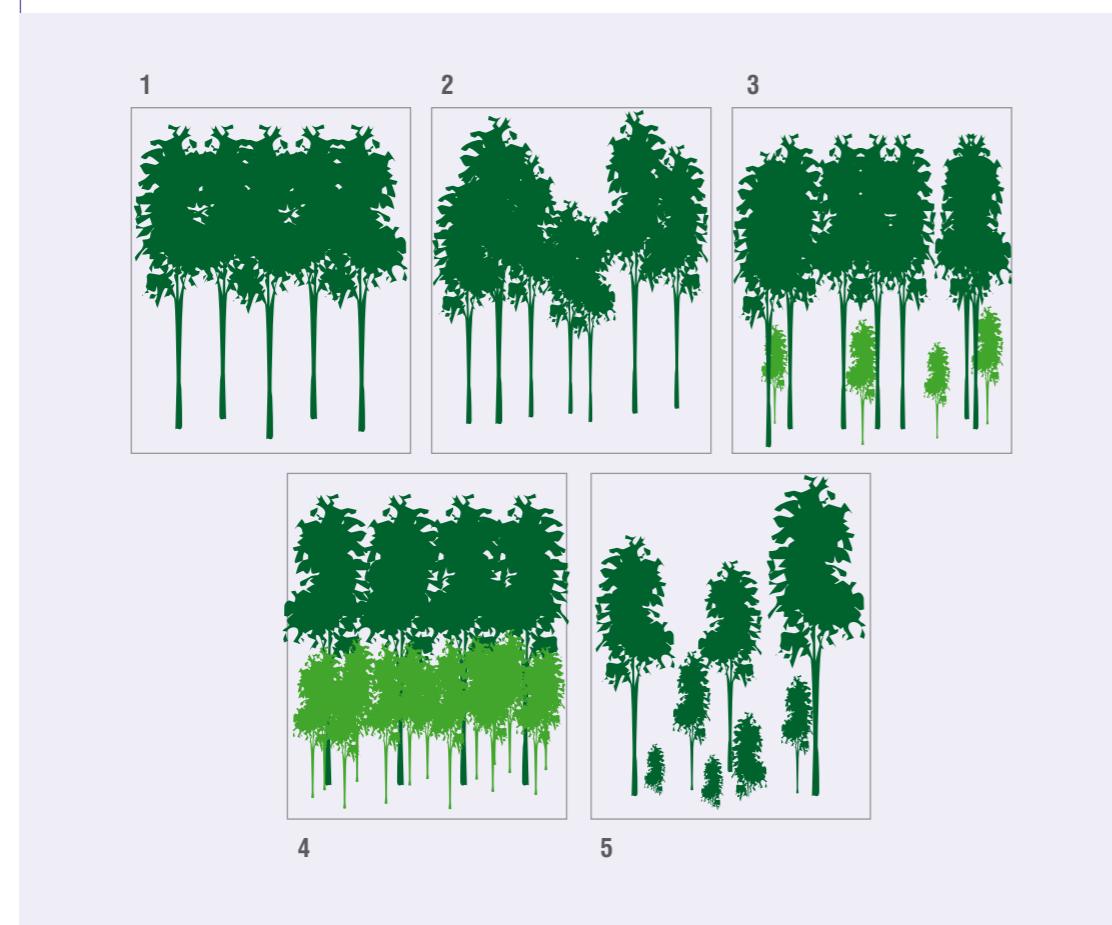
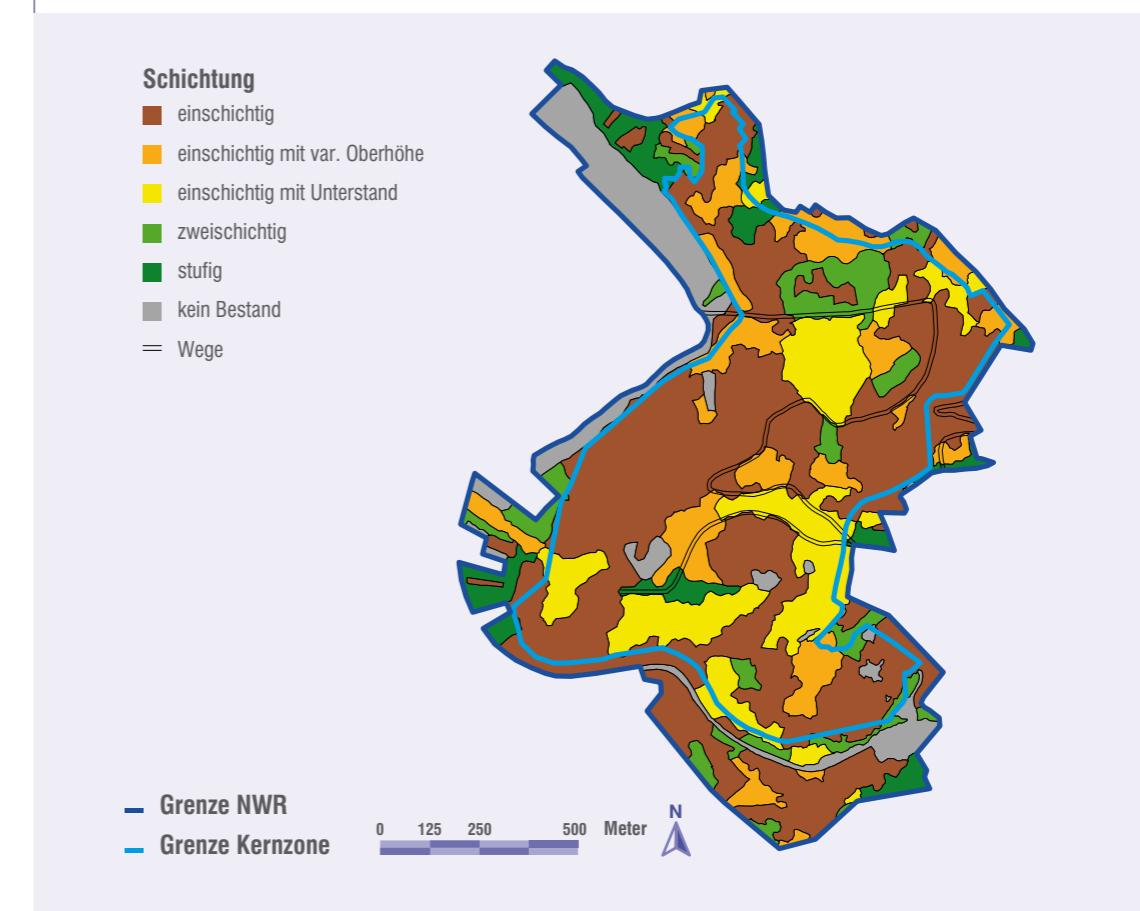


Abb.Nr.	Vertikalstruktur	Beschreibung
1	gleichmäßig einschichtig	Die Baumkronen bilden eine Ebene. Der Bestand ist vertikal in einen Stamm- und einen Kronenraum gegliedert. Das Kronendach ist glatt.
2	ungleichmäßig einschichtig	Die Baumhöhen sind differenziert. Das Kronendach ist aufgeraut.
3	einschichtig mit Unterstand	Vereinzelt sind kleinere Bäume ohne Kontakt zum Oberstand in Lücken erkennbar. Das Kronendach ist zum mindesten stellenweise aufgeraut.
4	geschichtet	Innerhalb der Bestandesfläche lassen sich vertikal mehrere Kronenschichten ausweisen, die voneinander klar abgesetzt sind. Die zweite Kronenschicht erschließt den Stammraum.
5	stufig	Die Höhenspreitung zwischen benachbarten Bäumen erstreckt sich über den gesamten vertikalen Stammraum. Eine Trennung in Stamm- und Kronenraum ist nicht mehr möglich. Das Kronendach ist sehr stark aufgeraut.

**Abbildung 3-6**  
Bestandesschichtung aus Sicht der Luftbildbetrachtung



### 3.2.5. Bestandesschluss

Der Bestandesschlussgrad beschreibt den Anteil der tatsächlich von Kronen überdeckten Fläche einer Teilfläche. Bei mehrschichtigen Beständen setzt sich der Schlussgrad aus der Summe der Überschirmungen der Schichten zusammen, wobei 100 % per Definition nicht überschritten werden können.

**Tabelle 3-4 Bestandesschluss im NWR Grouf**

Schlussgrad	Fläche (ha)	Anteil %
100 %	30,6	22
90 %	62,7	46
80 %	43,5	32
70 %	0,7	0
60 %	0,2	0

Der Bestandesschluss in der Grouf ist im Allgemeinen sehr hoch. Flächen die weniger als 80 % überschirmt sind kommen nur ganz vereinzelt vor und haben keinen nennenswerten Flächenanteil. Mit Ausnahme der zweischichtigen und stufigen Bestände bei denen sich der Bestandesschluss auf mehrere Höhenschichten verteilt, sind somit alle Bestände geschlossen bis gedrängt. Häufig führte nur das Auftreten von wenigen Kleinstlücken durch ausgefallene starke Einzelbäume bei sonst vollständig gedrängtem Kronengefüge zu einem 90 % Schlussgrad. Bei ca. einem Drittel aller Flächen ist das Kronendach etwas aufgelockerter (Schlussgrad 80 %). Eine Bodensicht und Einschätzung der Verjüngung ist somit nur Ausnahmefällen möglich.

### 3.2.6. Waldentwicklungsphasen

Aus der Kombination aller interpretierten Strukturmerkmale werden die Teilflächen unterschiedlichen Waldentwicklungsphasen im Anhalt an Leibundgut (1959, 1978) und Weber (1999) zugeordnet (Tabelle 3-5).

**Tabelle 3-5 Entwicklungsphasen im Untersuchungsgebiet Grouf**

Entwicklungsphase	Summe (ha)	Anteil %
Jungwaldphase	7,7	5
Optimalphase	111,2	73
Plenter-/Verjüngungsphase	19,3	13
Zerfallsphase	0,4	0
Sukzessionsfläche i.w.S.	9,1	6
Kahlfläche	0,7	0
Sonstige Fläche	4,0	3

Der Großteil der Flächen (73 %) wird der Optimalphase zugeordnet. Am zweithäufigsten ist die Plenter- und Verjüngungsphase mit 13 % anzutreffen, gefolgt von der Jungwaldphase mit 5 %. Die Zerfallsphase, der die Störungsflächen zugeordnet wurden, erreicht mit 0,4 ha ebenso wie die Kahlflächen mit 0,7 ha keinen nennenswerten Flächenanteil.

Die Dominanz der Optimalphase ist nicht verwunderlich, denn sie stellt im Naturwaldzyklus - gerade in störungsfreien Laubwäldern - die längste Phase dar. In Wirtschaftswäldern wird zudem die Optimalphase durch wiederkehrende Nutzungen künstlich verlängert, da sie den Zeitraum mit der höchsten Produktivität darstellt. Die Grouf ist noch nicht lange als NWR ausgewiesen, die Bestände sind deshalb einem Wirtschaftswald noch sehr ähnlich. Bei der Beurteilung der Rolle der Plenter- und Verjüngungsphase muss die Lage der Flächen berücksichtigt werden. Es handelt sich um die oben beschriebenen zweischichtigen und stufigen Bestände, die nicht aus der Weiterentwicklung des Waldbestandes, sondern aus der besonderen Waldrand-Situation hervorgehen. Auf die 4 ha „Sonstige Flächen“ ist schon im Kap. 3.2.1 Flächenübersicht eingegangen worden.

## 3.3 | Zusammenfassung der Luftbilddauswertung

Die Grouf präsentiert sich aus der Vogelperspektive als überwiegend geschlossenes, von mittelaltem bis altem Laubholz dominiertes Waldgebiet. An mehreren Stellen sind meist kleine, jüngere Nadelholzblöcke zu sehen. Im Randbereich des Natuwaldreservats gibt es mehrere halboffene und offene Bereiche, auf denen die Waldentwicklung in Form von Freiflächen-Sukzession entweder schon vorangeschritten oder in den kommenden Jahren zu erwarten ist.

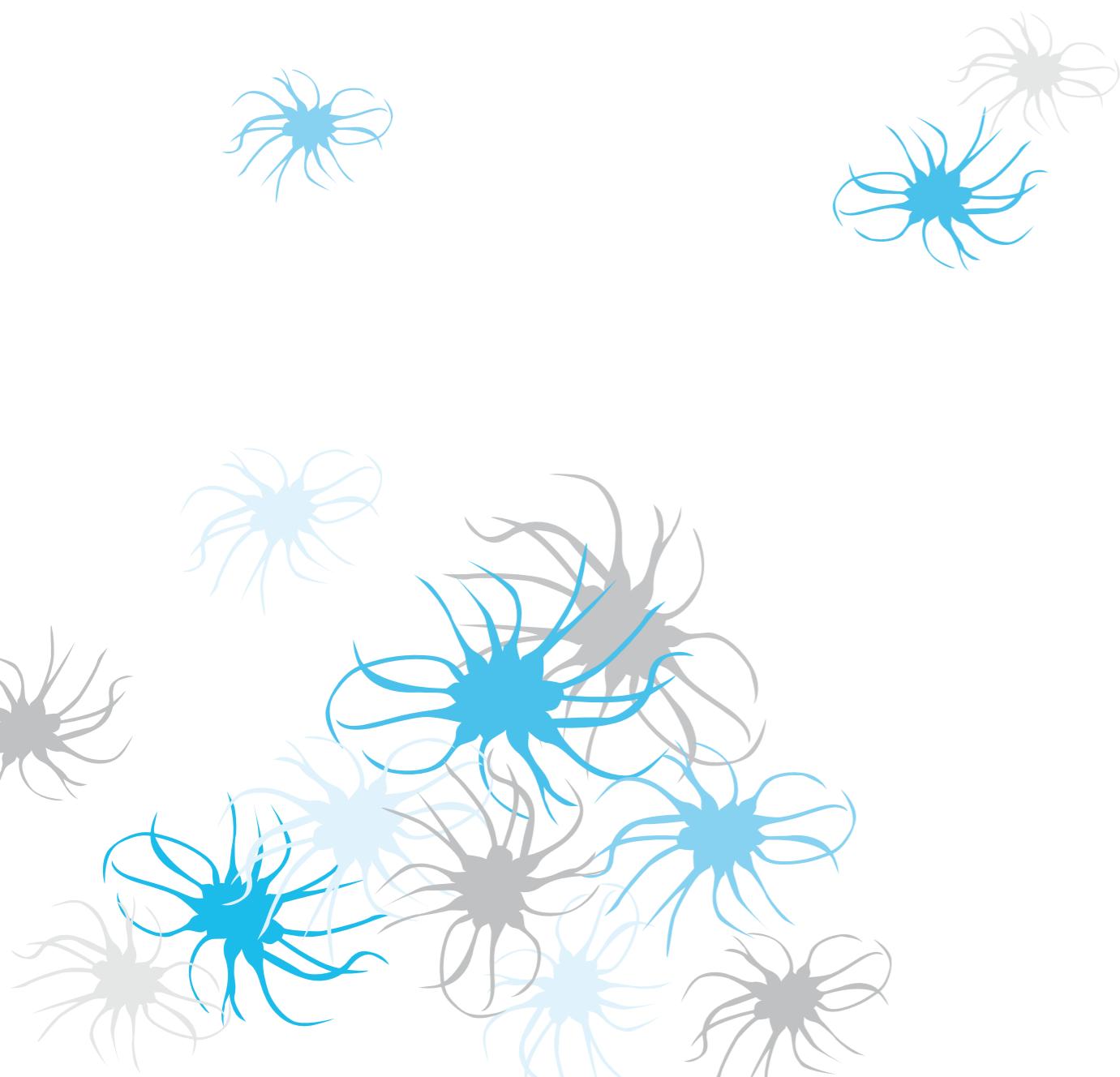
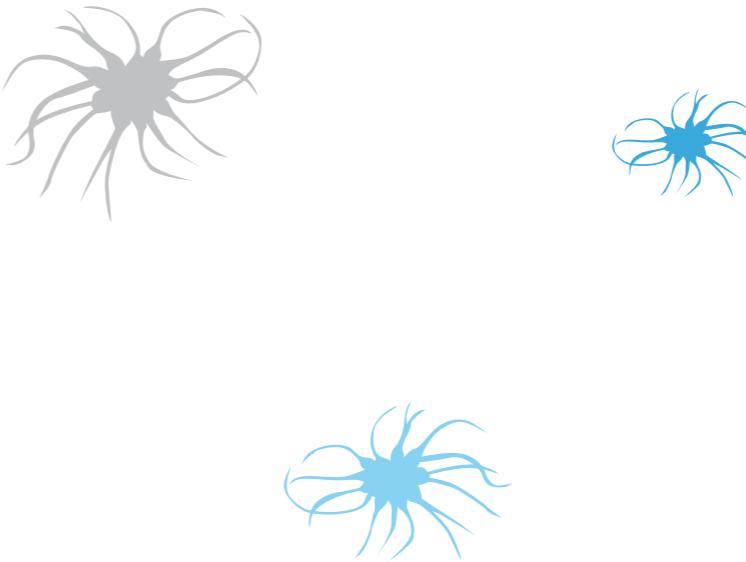
In der herrschenden Bestandesschicht stellt die Eiche mit 43 % Anteil die bedeutendste Baumart dar, gefolgt von Buche mit 35 %. Während die Eichen häufig etwas schüttere Kronen haben, wirkt die Buche im Vergleich dazu im Allgemeinen vitaler. Eine direkte Konkurrenzsituation dieser zwei Baumarten im Kronendach tritt aber nur in Teilbereichen auf, da sie meist voneinander getrennt stocken und nur sehr selten in einzelbaumweise gemischt vorkommen.

Insgesamt lassen das Baumalter, die Kronenbeschaffenheit und die Überschirmung den Rückchluss zu, dass die Grouf schon viele Jahre extensiv bewirtschaftet wurde.

**Abbildung 3-7 Waldentwicklungsphasen im NWR Grouf**



# Waldstrukturaufnahme



## 4.1 | Methodik

Die Waldstrukturaufnahme (WSA) ist eine Erhebung von Waldstrukturparametern an Stichprobenpunkten, die in einem regelmäßigen Raster von 100 x 100 m über die Kernzone des Naturwaldreservates verteilt sind. In einer Pufferzone von 30 m Breite entlang der zugänglichen Wege sowie der Außengrenzen der Kernzone des Naturwaldreservates fehlen die Stichprobenpunkte, damit die von dort ausgehenden Störungen und Randeffekte die Ergebnisse der Waldstrukturaufnahme

nicht verfälschen können. An jedem Rasterpunkt werden an allen lebenden und abgestorbenen Bäumen Baumart, Durchmesser, Höhe sowie die Standpunktkoordinaten bestimmt. Gleichzeitig werden verschiedene Strukturparameter der Bäume wie Brüche, Risse, Höhlen etc. festgehalten. Auf einer Fläche von insgesamt 20 m<sup>2</sup> je Stichprobenpunkt wird zudem die Gehölzverjüngung in drei Höhenklassen detailliert aufgenommen. An Hand der erhobenen Daten können die vertikalen und horizontalen Strukturen des Waldökosystems genau beschrieben und Rückschlüsse auf die zukünftige Entwicklung gezogen werden.

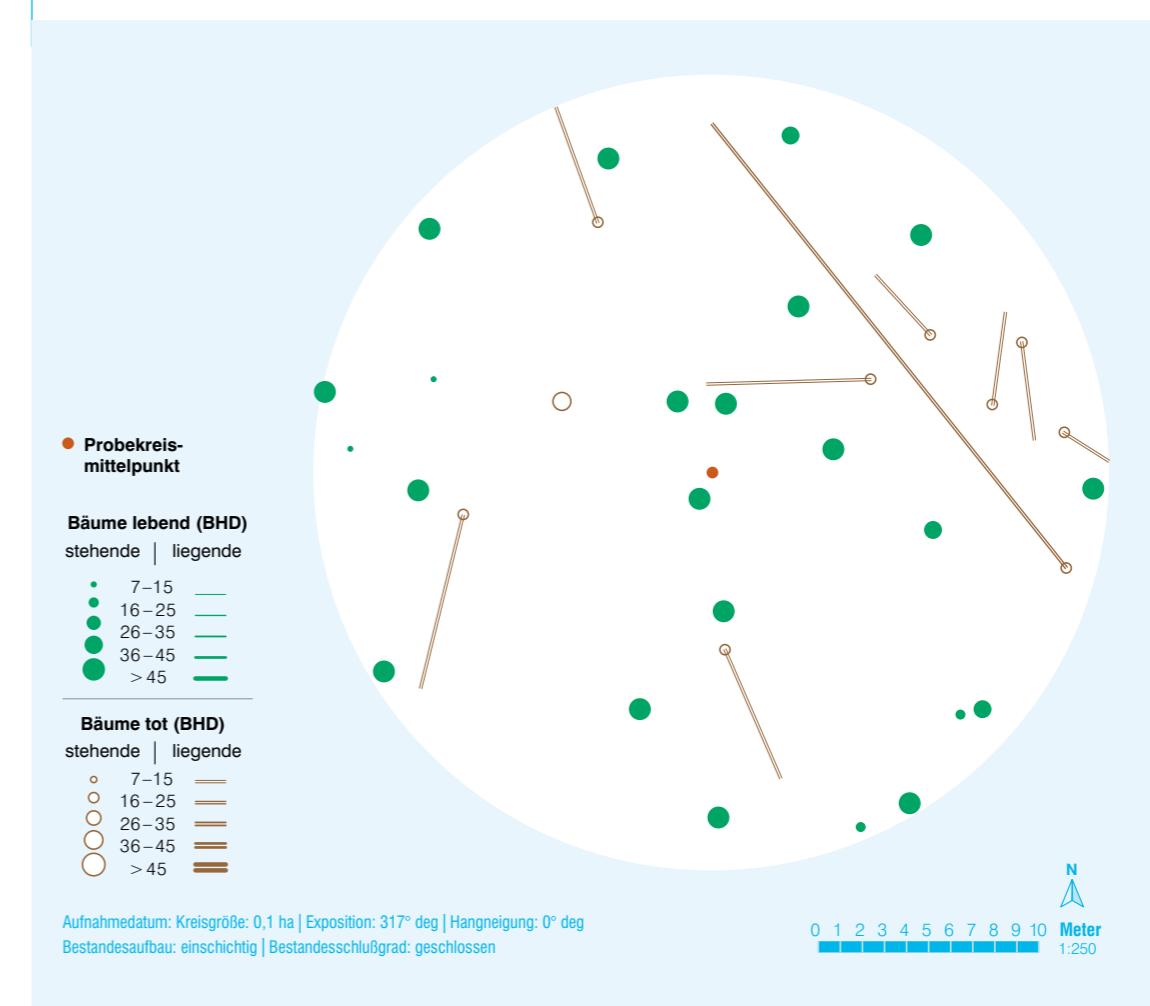
Abbildung 4-1 Das NWR aus der Vogelperspektive mit der Lage der Probekreise



Außerdem können für jeden einzelnen Probekreis Stammverteilungspläne angefertigt werden aus denen die Standpunkte der unterschiedlichen Bäume auf der Stichprobenfläche hervorgehen (Abbildung 4-2).

## 4.2 | Zusammensetzung des Naturwaldreservates

Die Waldstrukturaufnahme im Naturwaldreservat Grouf fand im Oktober und November 2007 statt. In der Kernzone wurden an 58 Stichprobenpunkten, insgesamt 2718 Bäume gemessen. Im Regelfall waren die Probekreise 0,1 ha groß, 3 Kreise (Nr. 18, 37, 59) wurden auf Grund von erschweren Gelände- bzw. Bestandesverhältnissen auf 0,05 ha verkleinert. Daraus ergibt sich eine Aufnahmefläche von 5,65 ha, was ca. 5,7 % der Kernzonenfläche entspricht. Auf dieser Fläche wurden insgesamt 37 verschiedene Baum- und Straucharten<sup>1</sup> vorgefunden.

Abbildung 4-2  
Beispiel für einen Stammverteilungsplan im Untersuchungsgebiet

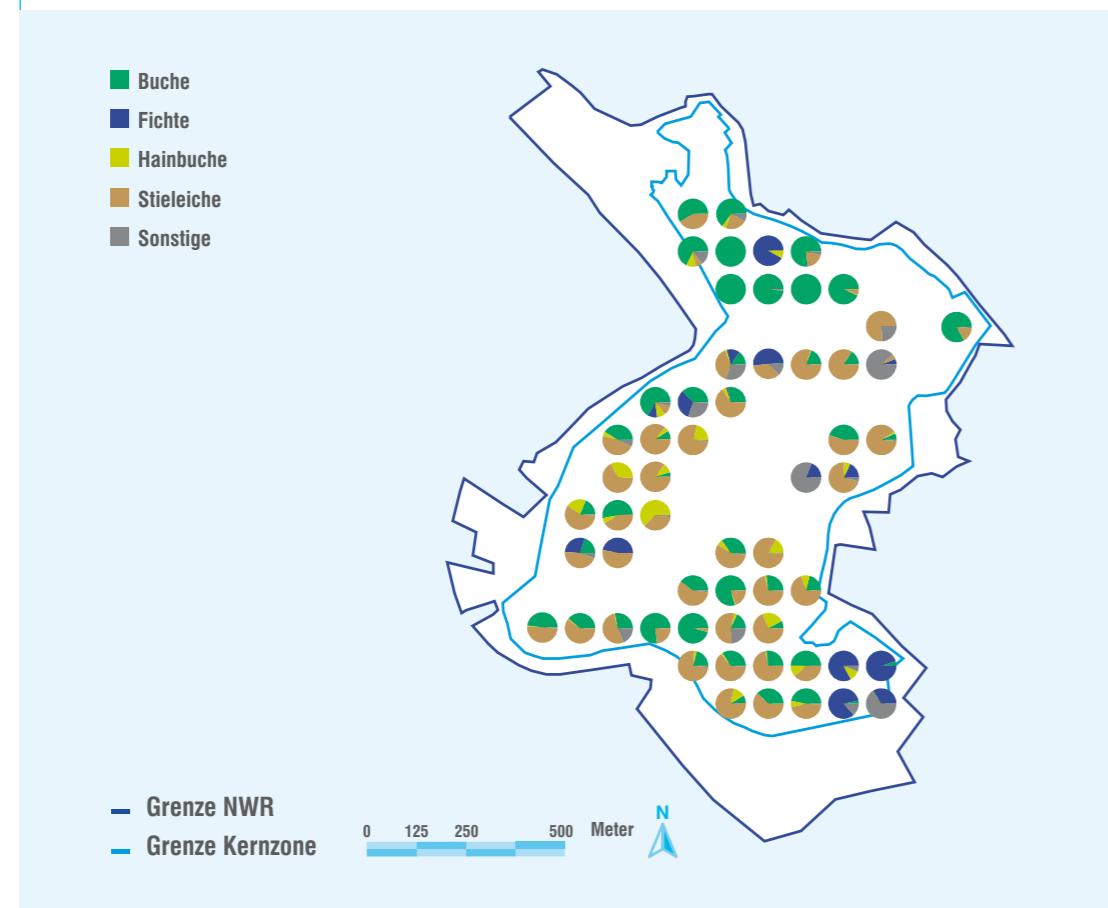
#### 4.2.1 Gesamtübersicht

Die Hauptbaumarten des Naturwaldreservates Grouf sind Buche und Stieleiche, die in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen vorkommen. Dabei gibt es einen Schwerpunkt von buchendominierten Probekreisen im Norden des Gebietes, während die größeren Eichenanteile eher im Süden zu finden sind (Abbildung 4-3). Wichtigste Mischbaumarten sind Fichte und Hainbuche sowie sonstige Baumarten, 31 verschiedene Gehölzarten, an denen Bergahorn, Esche, Grauerle und Europäische Lärche die höchsten Anteile haben. Einige Probekreise werden von Fichten oder den sonstigen Baumarten dominiert.

Das Bestandesvolumen des Naturwaldreservates beträgt 410 Vfm/ha, davon entfallen 49 Vfm/ha auf Totholz, der Rest sind lebende Bäume. Insgesamt gibt es durchschnittlich 520 Bäume pro Hektar, von denen 102, also rund ein Fünftel abgestorben sind (Tabelle 4-1).

Buche und Stieleiche machen zusammen über 80 % des Gesamtvorrates und die Hälfte der Gesamtstammzahl aus. Die Stieleiche hat mit 182 Vfm/ha das größte Volumen, die Buche übertrifft sie jedoch hinsichtlich ihrer Stammzahl pro Hektar im Gesamtbestand.

**Abbildung 4-3**  
Baumartenanteile in den Probekreisen des NWR Grouf



**Tabelle 4-1** Gesamtübersicht der wichtigsten Baumarten im Untersuchungsgebiet (stehend und liegend)

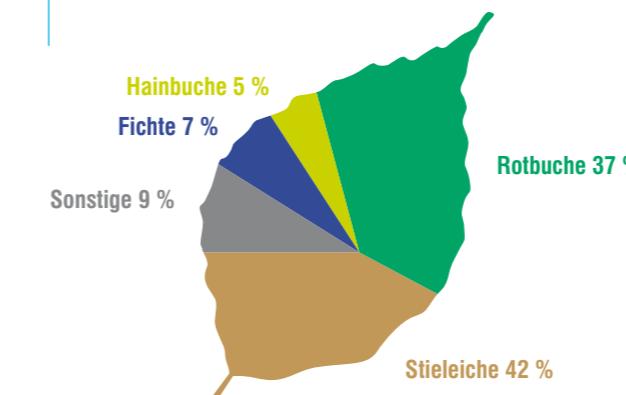
Baumart	GESAMT				LEBEND				TOT			
	Vfm/ha	%	N/ha	%	Vfm/ha	%	N/ha	%	Vfm/ha	%	N/ha	%
Stieleiche	182	44	109	21	160	44	66	16	22	44	43	42,1
Rotbuche	160	39	149	29	140	39	121	29	20	40	28	27,7
Fichte	32	7,9	78	15	26	7,3	58	14	6	13	21	20,3
Hainbuche	18	4,3	59	11	17	4,8	57	14	*0	0,6	1	1,4
Sonstige	17	4,4	125	24	14	4,6	115	28	0	2,9	7	8,3
<b>Alle Baumarten</b>	<b>410</b>		<b>520</b>		<b>361</b>		<b>418</b>		<b>49</b>		<b>102</b>	

\*0: Wert < 0,5 bzw. 0,05; Rundungsbedingt können Summenwerte abweichen

Der Totholzanteil macht mit 49 Vfm/ha etwa 12,5 % des Gesamtvolumens aus, den Hauptanteil haben hier ebenfalls Stieleiche und Buche, wobei die Eiche hinsichtlich Vorrat und Stammzahl überwiegt. Lebender Bestand

Im lebenden Bestand ist die Verteilung der Baumarten ähnlich: Der lebende Vorrat von 361 Vfm/ha besteht hauptsächlich aus Eiche und Buche (Tabelle 4-1). Bei der Stammzahl pro Hektar überwiegt die Buche, die fast doppelt soviel Exemplare pro Hektar wie die Eiche hat. Dies zeigt auch der mittlere Brusthöhendurchmesser der bei den Buchen mit 26,4 cm deutlich kleiner ist als bei den Stieleichen (35 cm). Fichte und Hainbuche sind die Nebenbaumarten des Gebietes, wobei die Fichte das größere Volumen pro Hektar hat.

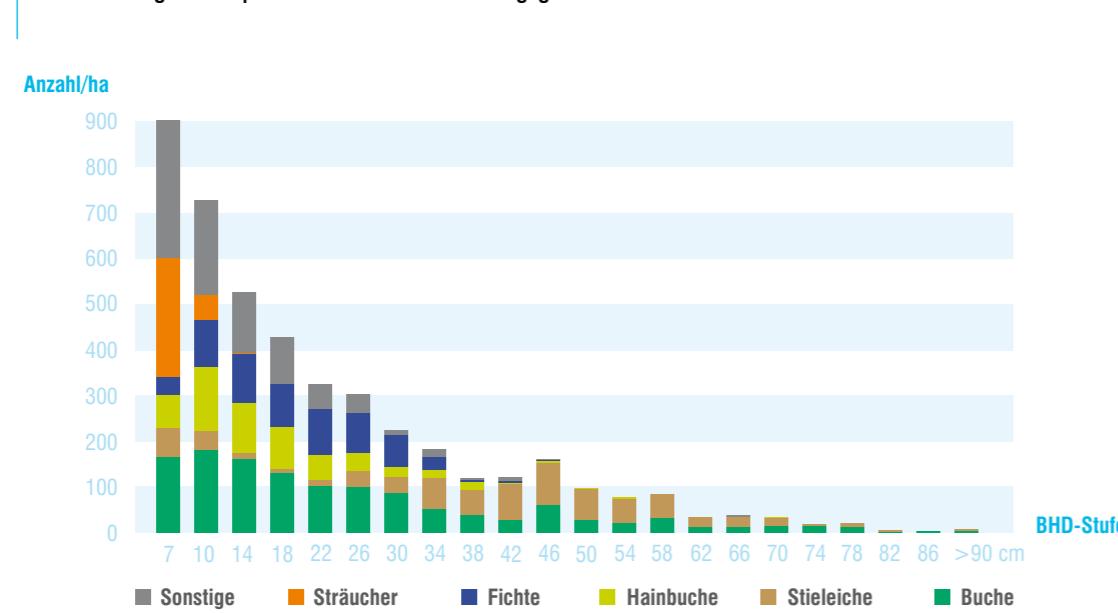
**Abbildung 4-4**  
Baumartenanteile im Untersuchungsgebiet



#### 4.2.1.1 Durchmesserverteilung

Die Verteilung der einzelnen Baumarten auf die Durchmesserstufen erlaubt einen detaillierteren Einblick in die Bestandesverhältnisse des NWR Grouf (Abbildung 4-5): Die Buche kommt in allen Durchmesserstufen vor und hat ihren Schwerpunkt in den unteren Durchmesserstufen bis 34 cm. Auch Fichte und Hainbuche kommen hauptsächlich in den unteren Durchmesserstufen vor, wobei die Hainbuche im Vergleich zur Fichte eher schwächeren Exemplare stellt. Die Stieleiche besetzt alle Stufen, hat ihre Hauptverbreitung aber eher im mittleren Bereich zwischen 34 und 50 cm. In den Durchmesserstufen über 50 cm BHD kommen nur noch Buche, Stieleiche und geringe Anteile an Hainbuche vor. Aus der Abbildung wird die große Bedeutung der Sträucher in der Grouf sehr gut deutlich: in der untersten Durchmesserstufe haben sie allein einen Derbholz-Anteil von ca. 30 %, wobei nur Schwarzer Holunder, Weißdorn, Roter Hartriegel, Schlehe und Pfaffenbüschchen Durchmesser über 7 cm erreichen. Bei den „Sonstigen Baumarten“ handelt es sich in erster Linie um Edellaubbaumarten, wie Bergahorn und Esche. Nadelbäume kommen nur sehr vereinzelt vor. Die Anzahl der sonstigen Baumarten nimmt von den untersten Durchmesserstufen bis zur Stufe 46 cm stetig ab.

Abbildung 4-5  
BHD-Verteilung der Hauptbaumarten des Untersuchungsgebietes in den einzelnen Durchmesserklassen

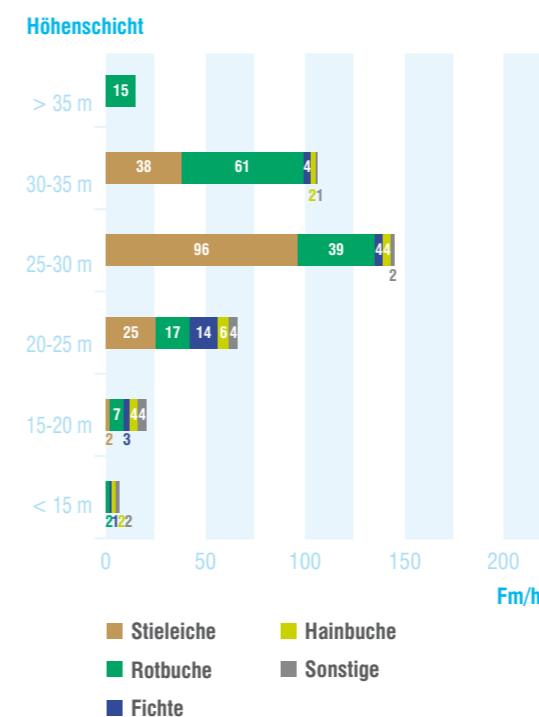


#### 4.2.1.2 Schichtung der Bestände

Der Blick auf die Verteilung der Baumarten auf die verschiedenen Höhenschichten im NWR Grouf (Abbildung 4-6) macht deutlich, dass die Buche die Eiche überwachsen hat: Die höchsten Bäume im Untersuchungsgebiet sind einzelne Buchen über 35 m Höhe, der höchste Baum ist eine Buche von 37,6 m Höhe. In der Höhenschicht >35 m hat die Buche insgesamt ein Volumen von 15 Vfm/ha. Die Buche kommt in allen Höhenschichten des Gebietes vor mit einem Vorratsmaximum in der Höhenschicht 30-35 m. In dieser Schicht hat sie höhere Anteile als die Stieleiche, die im NWR Grouf nicht höher als 35 m wird, die höchste Eiche ist genau 35 m hoch. Die Stieleiche hat ihr Maximum hinsichtlich Vorrat und Stammzahl in der Höhenschicht 25-30 m, wo sie die höchsten Vorratsanteile von allen Baumarten erreicht. Hainbuchen kommen mit gleichmäßigen aber deutlich geringeren Vorratsanteilen in allen Höhenschichten bis 30 m vor. Ihr Maximum hinsichtlich Vorrat und Stammzahl erreichen sie in den unteren Höhenschichten bis 20 m. Fichten finden sich in allen Höhenschichten bis 35 m. Ihre Schwerpunkte hinsichtlich Vorrat und Anzahl befinden sich in der Höhenschicht 20-25 m.

Die übrigen Baumarten, zu denen in dieser Abbildung auch die Sträucher gehören haben geringe Vorratsanteile hauptsächlich in den Höhenschichten zwischen 15 und 25 m. Die meisten von ihnen erreichen jedoch nur Höhen <15 m.

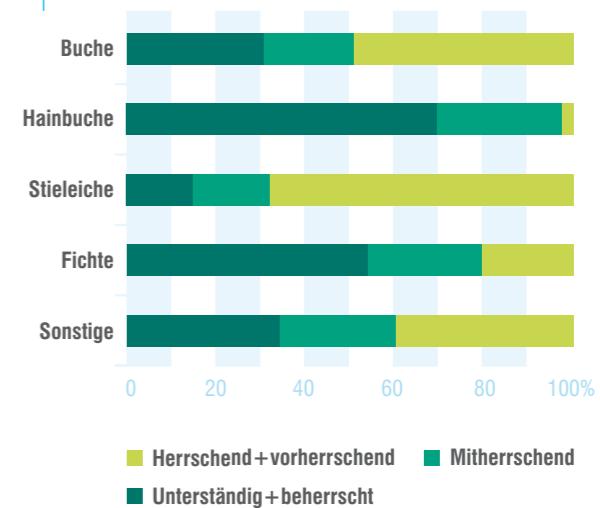
Abbildung 4-6  
Verteilung der Hauptbaumarten auf die einzelnen Höhenschichten



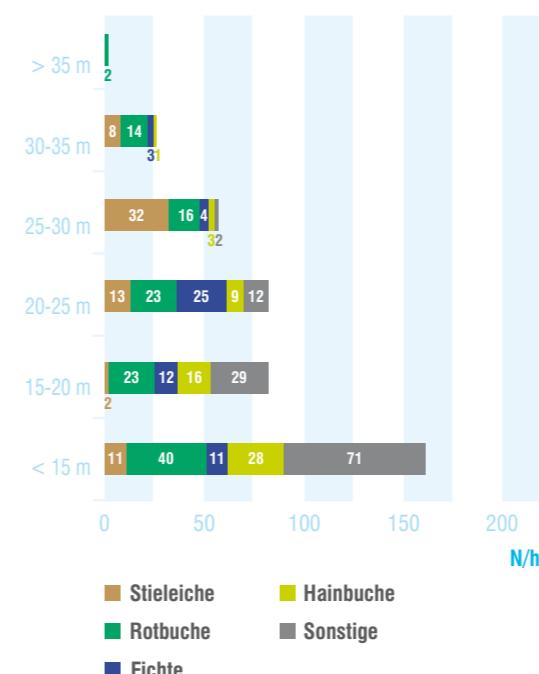
#### 4.2.1.3 Baumklassen nach KRAFT

Im Rahmen der Waldstrukturaufnahme wird die soziologische Stellung der Bäume (Baumklasse nach KRAFT (1884)) angesprochen (Abbildung 4-7): Die Auswertung dieser Daten ergibt, dass die Stieleiche und auch die Buche eher zu den herrschenden Baumarten gehören. Die Hainbuche ist eindeutig eine Baumart des Unterstandes mit überwiegend (70 %) unterständigen und beherrschten Exemplaren. Ähnlich ist das bei der Fichte, von denen die wenigsten den herrschenden Klassen zugeordnet wurden. Die Buche und „Sonstige Baumarten“ sind in allen soziologischen Klassen relativ gleichmäßig vertreten, sie werden etwa zu gleichen Teilen den herrschenden („herrschend“ und „vorherrschend“) und den beherrschten („unterständig“ und „beherrscht“) Klassen zugeordnet.

Abbildung 4-7  
Soziologische Stellung (Baumklasse nach KRAFT) der Baumarten im NWR Grouf

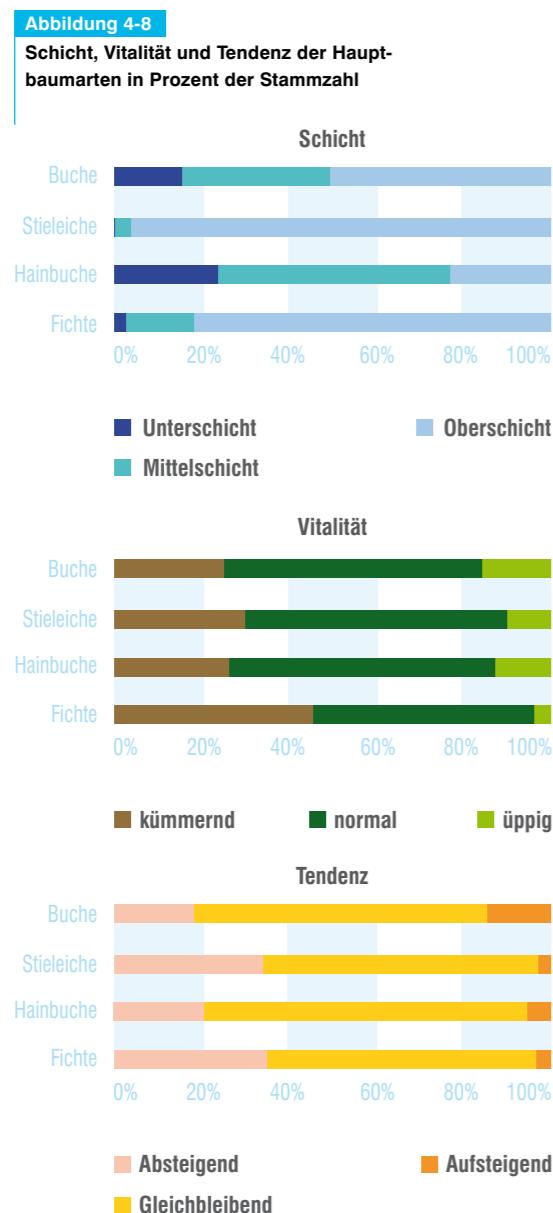


#### Höhenschicht



#### 4.2.1.4 Schicht, Vitalität und Tendenz der Baumarten

An jedem Baum erfolgt im Anhalt an die IUFRO-Klassifikation nach LEIBUNDGUT (1959) eine gutachtliche Einschätzung welche Bestandesschicht er repräsentiert (Schicht), wie es um seine physische Lebenstüchtigkeit, seinen Gesundheitszustand sowie sein Wuchsvermögen bestellt ist (Vitalität) und welche Wachstumstendenz er im Vergleich zu seinen Nachbarbäumen hat (Tendenz) (Abbildung 4-8).



Die Ergebnisse dieser Einstufung lassen Rückschlüsse auf die Konkurrenzkraft der Hauptbaumarten im Untersuchungsgebiet zu:

Die Stieleichen und Fichten des Gebietes stocken zu ca. 95 % bzw. über 80 % in der Oberschicht und kommen in den darunter liegenden Baumschichten nur unwesentlich vor. Die Buchen verteilen sich auf alle drei Bestandesschichten mit einem Schwerpunkt von ca. 50 % in der Oberschicht. Die Hainbuche ist in der Gruf eine Baumart des Zwischenstandes, mit geringeren Anteilen in Ober- und Unterschicht.

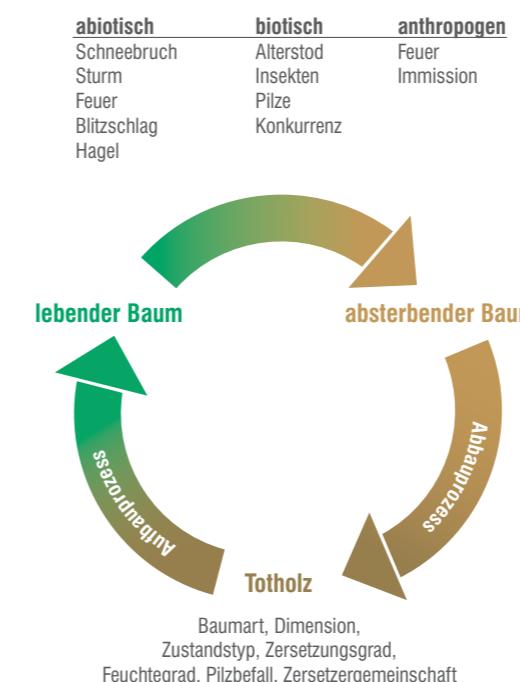
Der Anteil normal entwickelter Bäume ist bei Buche, Eiche und Hainbuche etwa gleich hoch, bei Fichte etwas geringer. Sie stellt mit über 40 % auch den höchsten Anteil kümmernder Exemplare. Buche und Hainbuche haben die höchsten Anteile an üppigen Bäumen.

Der Anteil an Bäumen mit gleich bleibender Tendenz ist bei allen Hauptbaumarten annähernd gleich. Allerdings sind die Anteile an absteigenden Bäumen bei Stieleiche und Fichte deutlich höher als bei Buche und Hainbuche. Die Buche hat eindeutig den höchsten Anteil an Bäumen mit aufsteigender Tendenz.

#### 4.2.2 Totholz

Das ungestörte Entstehen und Vergehen von Totholz ist eine der grundlegenden Eigenschaften von Naturwaldreservaten. Als ehemalige Wirtschaftswälder, die jahrhundertelang von Menschen beeinflusst wurden sind sie jedoch weit entfernt von einem echten Urwald, vor allem, da die Einstellung der Bewirtschaftung erst kurz zurück liegt. Dennoch sind Naturwaldreservate unsere einzigen Informationsquellen, für die Dynamik ungestörter Entwicklungen von Wäldern in Mittel- und Westeuropa. Sie liefern Daten aus denen sich Kenngrößen für Naturschutz und die naturnahe Waldbewirtschaftung ableiten lassen.

**Abbildung 4-9**  
Absterbeprozesse bei der Entstehung von Totholz  
(verändert nach DETSCH et al., AFZ 11/1994)



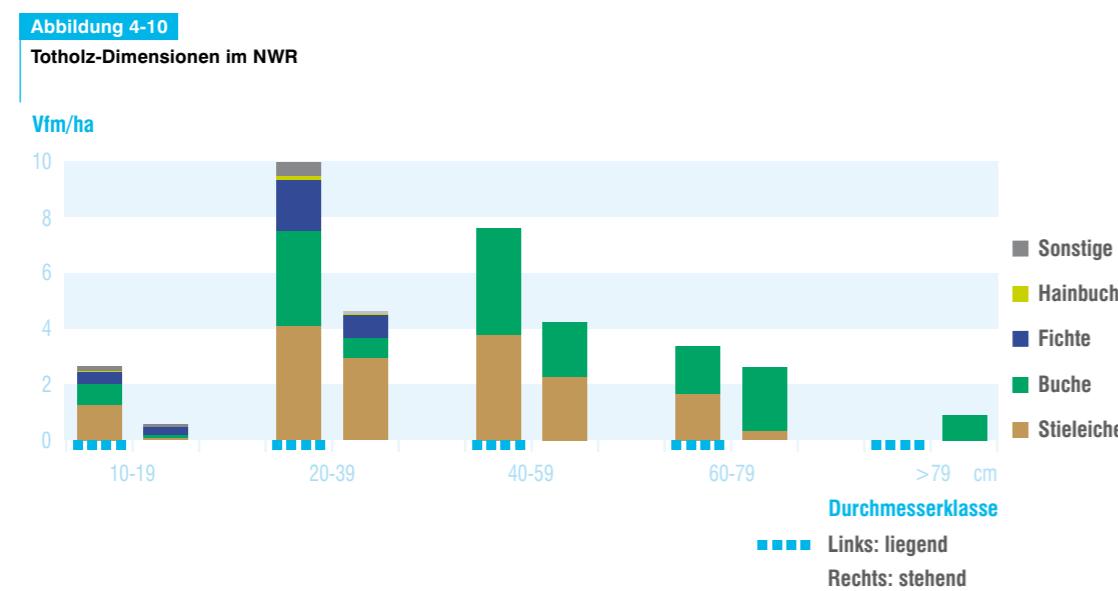
Totholz können z.B. Spechte Bruthöhlen anlegen, die von zahlreichen anderen Tierarten genutzt werden. Die unterschiedlichen Stärkeklassen des Totholzes werden von unterschiedlichen Organismen genutzt: Der Schwarzspecht z.B. benötigt Stämme mit einem Mindestdurchmesser von ca. 40-50 cm um seine Höhlen anzulegen (Günther 2005) und bestimmte Käferarten sind auf das sehr schwache, besonnte Kronentotholz spezialisiert (Simon 2001).

In der Gruf entfällt etwa ein Drittel der Totholzmasse auf stehendes Totholz, fast zwei Drittel liegen am Boden (Tabelle 4-2). Dabei hat das stehende Totholz mit einem mittleren BHD von 25,9 cm einen etwas höheren Durchmesser als das liegende Totholz mit 21,6 cm. Dieses Verhältnis spiegelt sich auch in der durchschnittlichen Stückzahl (N/ha) wider.

Etwa 70 % des Totholzvolumens werden von Eiche und Buche bestritten, die Fichte hat geringere Anteile und Hainbuche oder andere Baumarten (insbesondere Erle, Robinie, Kirsche, Esche, Birke und Lärche) sind am Totholzaufkommen nur geringfügig beteiligt. Der Anteil an Fichtentotholz ist höher als ihr Anteil am lebenden Bestand (Tabelle 4-1). Buche und Eiche liefern Totholz in deutlich stärkeren Dimensionen, als die übrigen Baumarten. Hainbuche und Fichte erreichen deutlich geringere Totholzdimensionen. Aufschluss über die im Naturwaldreservat Gruf vorkommenden Totholz-Dimensionen gibt die Abbildung 4-10.

**Tabelle 4-2** Totholzanteile der Hauptbaumarten

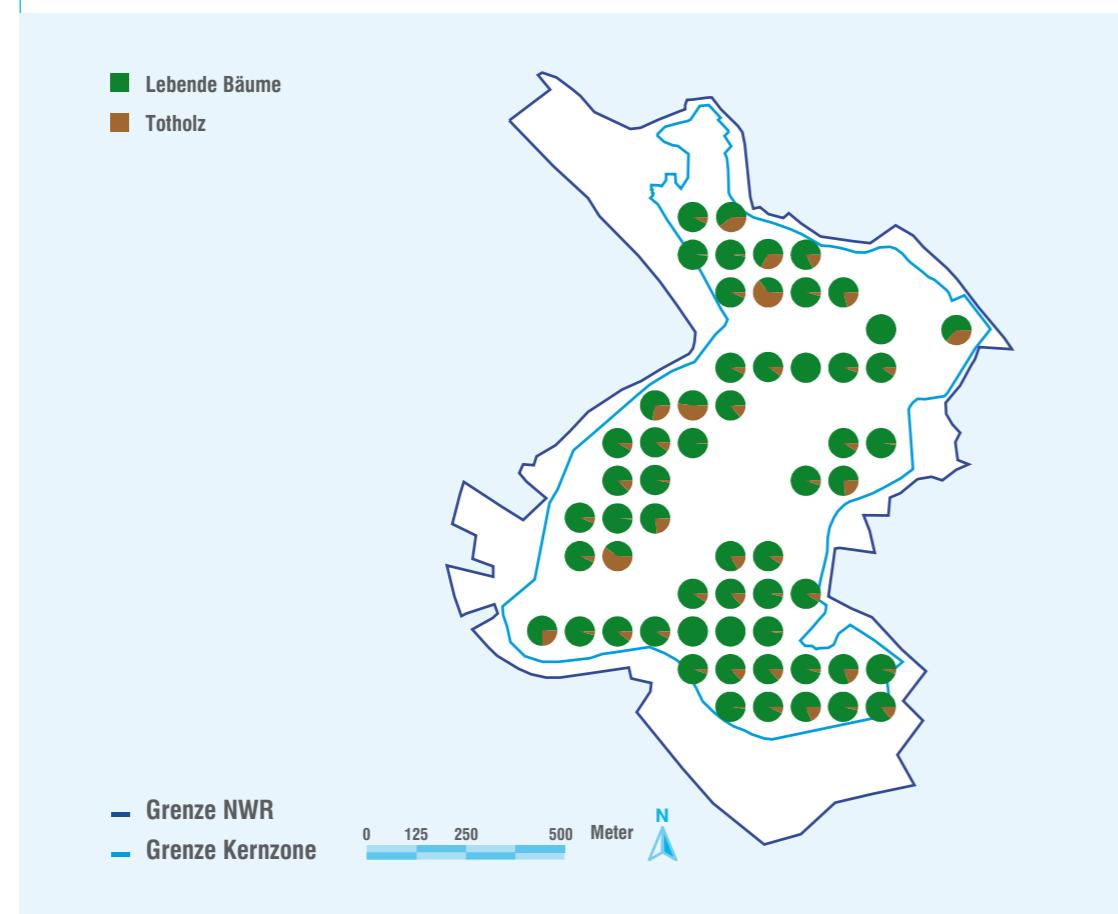
Baumart	GESAMT		STEHEND		LIEGEND									
	Vfm/ha	%	N/ha	%	Vfm/ha	%	N/ha	%	ØBHD	Vfm/ha	%	N/ha	%	ØBHD
Stieleiche	43	42	22	44	7	33	7	43	31,8	36	45	15	44	22,4
Buche	28	28	20	40	6	24	7	45	35,1	23	29	13	38	24,6
Fichte	21	20	6	13	7	29	2	9	16,8	14	18	5	14	17,1
Hainbuche	1	1	0	1	0	2	0	0	19,5	1	1	0	0,7	16,8
Sonstige	7	8	0	3	2	12	0	2		5	7	0	3	
Alle	<b>49</b>	<b>102</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>25,9</b>	<b>33</b>	<b>79</b>	<b>21,6</b>						



Liegendes Totholz ist in der Regel deutlich schwächer dimensioniert als stehendes. Besonders bei schwächer dimensioniertem Totholz unter 59 cm gibt es etwa doppelt soviel liegendes wie stehendes. Starke Totholz-Dimensionen über

40 cm werden nur von Buche und Eiche erreicht. Die Hainbuche hat insgesamt einen geringen Anteil am Totholzaufkommen und kommt nur in Dimensionen zwischen 20 und 39 cm vor.

**Abbildung 4-11**  
Totholzaufkommen in den Probekreisen



**Abbildung 4-12**  
Gebrochener Totholzstamm im Naturwaldreservat Grouf



Die räumliche Verteilung des Totholzes wird aus der Darstellung der Totholzanteile in den einzelnen Probekreisen (Abbildung 4-11) deutlich: In der Grouf gibt es keine räumlichen Totholz-Schwerpunkte. Einzelne Probeflächen fallen durch einen sehr hohen Totholzanteil auf. In den Probekreisen Nr. 15, 26 und 44 übertrifft das Totholzvolumen sogar das des lebenden Bestandes.

**Tabelle 4-3** Zersetzungsgrade des Totholzes im Untersuchungsgebiet (Abweichende Summen sind rundungsbedingt)

Baumart	ZSG 1			ZSG 2			ZSG 3			ZSG 4		
	N/ha	Vfm/ha	Ø BHD (cm)									
Stieleiche	3	3	34	16	10	25,8	22	8	22,3	3	1	16,6
Buche	4	2	24,4	13	9	24,9	10	8	29,3	1	1	32,8
Fichte	5	1	15,8	11	3	15,9	4	2	20,9	0	0	22,5
Hainbuche	0	0	25	1	0	18	1	0	15,3	0	0	0
Sonstige	2	0		4	0		1	0		1	0	
Alle	13	7	22,5	45	23	22,1	38	18	23,6	5	1	19,1

Die Qualität von Totholz und damit seine Eignung als Nahrungs- oder Bruthabitat für zahlreiche Arten ändert sich im Laufe seiner Zersetzung. Gemeinhin werden 4 verschiedene Zersetzungsgrade (ZSG) unterschieden: An frisch abgestorbenem Holz (ZSG 1) ist die Rinde noch fest mit dem Holz verbunden. Mulmkäfer und Pilze fangen an den Stamm zu besiedeln. Sie sorgen mit der Zeit dafür, dass sich die Rinde vom Stamm löst. Die Konsistenz und die Farbe des Holzes haben sich jedoch noch nicht verändert: die Zersetzung hat begonnen (ZSG 2). Mit Fortschreiten der Zersetzung (ZSG 3) dringen verschiedene Organismen in den Holzkörper ein. Pilze bauen die Holzbestandteile Lignin und Zellulose ab, Insektenlarven bohren sich in den Stamm: das Holz verliert in den äußeren Bereichen seine Festigkeit und Farbe. Mit der Zeit vermodert der Stamm (ZSG 4), er ist durch und durch weich, verliert langsam seine Struktur und wird schließlich zu Humus. Je nach Baumart, der Lage des Totholzes in der Sonne oder im Schatten, mit oder ohne Bodenberührung, stehend oder liegend laufen diese Prozesse in unterschiedlichen Geschwindigkeiten ab. Stehendes und besonntes Holz zersetzt sich langsamer, als solches, das durch seine Lage schneller Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Insgesamt überwiegen in der Grouf bei allen Hauptbaumarten mittlere Zersetzungsgrade (ZSG 2 und 3) und durchschnittliche Totholzstärken um ca. 23 cm (Tabelle 4-3). Stark vermodertes Totholz ist möglicherweise auf Grund der teilweisen Humifizierung im Durchschnitt dünner als bei beginnender Zersetzung.

### 4.2.3 Naturverjüngung

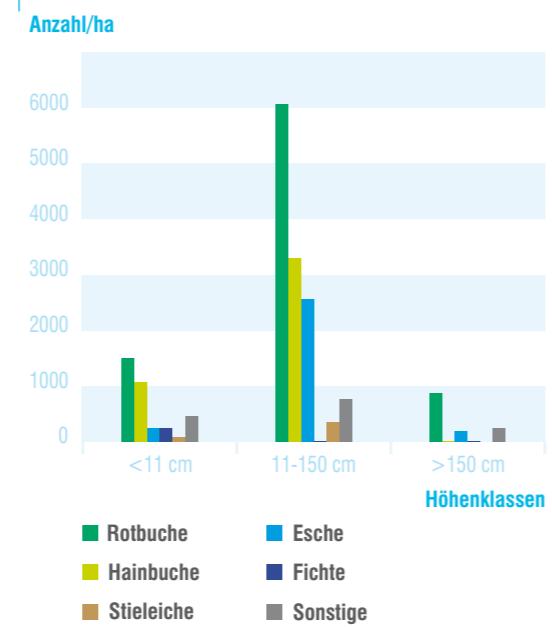
Die Artenzusammensetzung der natürlichen Verjüngung in unbeeinflussten Wäldern ist ausschlaggebend für die Baumartenzusammensetzung späterer Baumgenerationen. Nur hinsichtlich ihrer Konkurrenzkraft überlegene Individuen bzw. Arten schaffen es in die Derbholzschwelle einzuwachsen und selbst dann unterliegen sie weiter dem inter- und intraspezifischen Konkurrenzdruck durch die anderen Bestandesglieder. Oft ermöglichen zufällige Ereignisse, z.B. ein höherer Lichteinfall durch eine Störung, einen Wachstumsvorsprung und damit einen Vorteil gegenüber den Konkurrenten.

In der Grouf wurde in 57 der 58 untersuchten Probekreisen Gehölzverjüngung vorgefunden. Im Probekreis 44 fehlten Naturverjüngungspflanzen. Die Dichte der Naturverjüngung der Baumarten im Naturwaldreservat beträgt insgesamt ca. 18.000 Ind./ha, dabei befinden sich über 70 % der Pflanzen in der Höhenklasse 11-150 cm (Tabelle 4-4 und Abbildung 4-13). Hauptbaumarten in der Naturverjüngung sind Buche, Hainbuche und Esche. Stieleiche und Fichte sind an der Naturverjüngung im Vergleich dazu nur marginal vertreten. Sie kommen schwerpunktmäßig in der Höhenklasse 11-150 cm vor, nur bei der Fichte handelt es sich hauptsächlich um Kleinpflanzen <11 cm. Die verhältnismäßig hohe Individuenzahl der „Sonstigen“ ist durch Arten bedingt, die in einzelnen Probekreisen in sehr hohen Zahlen vorkommen.

Das Naturwaldreservat Grouf ist, wie schon in Kapitel 4.2 erwähnt, ein sehr strauchreiches Waldgebiet, über die Hälfte der Individuen der Gehölz-

verjüngung sind Sträucher<sup>2</sup> (Tabelle 4-4). Sie übertreffen die Dichte der Baumartenverjüngung in vielen Probekreisen bei Weitem und treten so in starke Konkurrenz mit der Baumartenverjüngung. Zu ca. 80 % kommen sie jedoch in der Höhenklasse <11 cm vor. Hauptverursacher der hohen Verjüngungszahlen in dieser Höhenklasse ist der Efeu, der nur selten höher wird aber ausnahmsweise auch Derbholzstärke erreichen kann. In den größeren Höhenklassen sinkt der Strauchanteil an der Verjüngung stark ab. Hier sind Straucharten wie Roter Hartriegel, Hasel, Schlehe und Weißdorn von größerer Bedeutung.

**Abbildung 4-13**  
Verjüngungsdichte der Baumarten  
(ohne Sträucher) in den einzelnen Höhenklassen



**Tabelle 4-4** Naturverjüngungsdichte in den unterschiedlichen Höhenklassen

Baumart	„Höhenklasse 1 (< 10 cm)“		„Höhenklasse 2 (11 - 150 cm)“		„Höhenklasse 3 (> 150 cm)“		ALLE HÖHENKLASSEN	
	N/ha	Verbiss [%]	N/ha	Verbiss [%]	N/ha	Verbiss [%]	N/ha	Verbiss [%]
Sträucher	23 725	0,0	4 552	7,2	1 207	0,0	29 483	6,4
Rotbuche	1 500		6 052		862		8 414	
Hainbuche	1 060		3 284	6,4	9		4 353	4,4
Esche	241		2 560	16,0	198		3 000	11,4
Stieleiche	78		353				431	
Fichte	250		9		17	5,0	276	1,3
Sonstige	458	*0,0	768	0,1	251	0,2	1 475	0,1
<b>Alle</b>	<b>27 310</b>	<b>*0,0</b>	<b>17 578</b>	<b>3,3</b>	<b>2 543</b>	<b>0,9</b>	<b>47 431</b>	<b>1,5</b>

<sup>2</sup> Straucharten im Naturwaldreservat Grouf: Efeu, Roter Hartriegel, Hasel, Schlehe, Weißdorn, Waldrebe, Hundrose, Liguster, Schw. Holunder, Gem. Schneeball, Pfaffenhütchen, Berberitz, Elsbeere, Woll. Schneeball

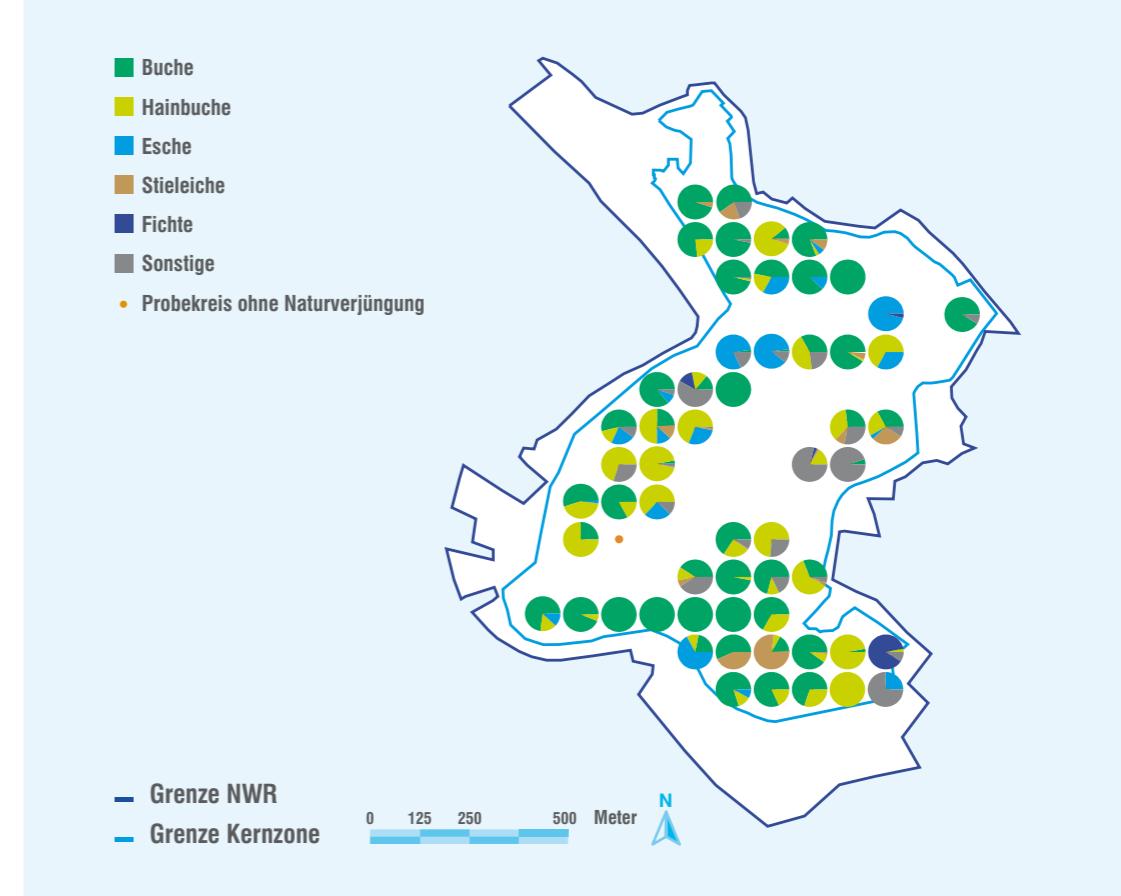
Neben der Anzahl der Jungwuchspflanzen pro Hektar ist die Verteilung der Arten über das Gesamtgebiet entscheidend für die Verjüngungskraft einer Baumart. Manche Baumarten kommen in wenigen Probekreisen in sehr hohen Zahlen vor, so dass sie über das Gesamtgebiet gesehen sehr hohe Durchschnittswerte pro Hektar erreichen. Andere sind gleichmäßig in geringer Anzahl in den meisten Probekreisen vertreten. In der Grouf kommt die Buche in über 80 %, die Hainbuche in ca. 70 % der Probekreise vor. Esche und die Stieleiche, die nur relativ geringe Dichten pro Hektar erreicht, sind beide in ca. 30 % der Probekreise vertreten. Die Fichte, eine der Hauptbaumarten des Derbholzbestandes, kommt nur in 4 Probekreisen in der Naturverjüngung vor. Echte „Ausreißer“ in der Grouf sind Erle und Bergahorn.

Aus Abbildung 4-14 wird die große Bedeutung der Buche in der Mehrzahl der Probekreisen ersichtlich. Auf einzelnen Stichprobenflächen sind jedoch Esche, Bergahorn, Fichte oder Sonstige Baumarten (hier Erle, Feldahorn, Kirsche) stark vertreten.

**Abbildung 4-13**

Die Verbissbelastung in der Grouf ist mit 1,5 % insgesamt verhältnismäßig gering und schwankt über alle Baumarten je nach Höhenklasse zwischen 0,9 (>150 cm) und 3,3 % (Tabelle 4-4). Der Verbiss in der Höhenklasse 11-150 cm – im Äserbereich des Rehwildes – ist dabei natürlich am größten. Bevorzugt verbissen werden Esche und Sträucher, Buche und Eiche weisen keinen Verbiss auf.

**Abbildung 4-14**  
Verjüngung der Hauptbaumarten in den einzelnen Probekreisen



### 4.3 | Waldstrukturdiversität und Habitatstrukturen

Als Biologische Vielfalt oder Biodiversität, wird die Vielfalt des Lebens auf unserer Erde (BfN 2009) verstanden. Sie gliedert sich auf: 1. in die Vielfalt an Ökosystemen bzw. Lebensgemeinschaften, 2. die Vielfalt an Lebensräumen und Landschaften und 3. in die die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt innerhalb der verschiedenen Arten. Zahlreiche Staaten haben 1992 in Rio die Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity, CBD) unterzeichnet mit dem Ziel die Biologische Vielfalt unserer Erde als Grundlage der ständigen Weiterentwicklung und des Erhalts des Lebens unter sich ändernden Lebensbedingungen zu erhalten.

Naturwaldreservate leisten einen Beitrag zur Erhaltung der Biologischen Vielfalt, da sie sich frei von direkten menschlichen Beeinflussungen entwickeln können. So können sich Rückzugsräume für Arten bilden, die in der bewirtschafteten Kulturlandschaft selten geworden sind. Die Waldstrukturaufnahme bietet eine Möglichkeit die Entwicklung der Biodiversität in einem Gebiet zu dokumentieren: Aus den erhobenen Parametern lassen sich Indizes berechnen, die ein Maß für die Biologische Vielfalt im Naturwaldreservat sind. Zusätzlich werden im Rahmen der Waldstrukturaufnahme zahlreiche Kleinstrukturen aufgenommen aus deren Anzahl und Ausbildung auf das Vorhandensein von Habitaten für Arten rückgeschlossen werden kann. Interessant wird besonders die Dokumentation der zeitlichen Entwicklung der Diversitätsindizes und Kleinstrukturen in Naturwaldreservaten sein, da aus Ihnen Naturnäheparameter für bewirtschaftete Wälder abgeleitet werden können.

#### 4.3.1 Waldstrukturdiversität

Die Waldstruktur bestimmt maßgeblich das Angebot und die Vielfalt an Habitaten und spielt deshalb für die Waldlebensgemeinschaften eine herausragende Rolle. Zur Beschreibung der Strukturdiversität von Wäldern ist neben der Anzahl von Strukturelementen auch ihre Verteilung im Raum interessant. Die Waldstrukturdiversität nach Weber (1999) drückt das Maß der Biologischen Vielfalt von Waldstrukturen in einer einzigen Zahl aus. Mit Hilfe dieser Zahl können unterschiedliche Gebiete miteinander verglichen oder Entwicklungen innerhalb eines Gebietes festgehalten werden.

#### 4.3.1.1 Berechnung von Waldstrukturdiversität und Evenness

Aus den Daten der Waldstrukturaufnahme werden zwei Diversitätsindizes berechnet: Die Waldstrukturdiversität nach Weber (1999) und die Evenness. Der Waldstrukturdiversitätsindex ( $H'$ ) nach WEBER (1999) ist eine Weiterentwicklung des Shannon-Indexes. In ihn fließt die „Zahl der Baumarten (A)“, die „Zahl der besetzten Vertikalschichten (V)“ und die Zahl der „Zustände (lebend/abgestorben) (Z)“ ein (Tabelle 4-5). Je weniger Baumarten ein Probekreis enthält, je geringer die Vertikalstruktur des Bestandes und je weniger unterschiedliche Zustände auftreten, desto geringer ist die Diversität ( $H'(AVZ)$ ). Z.B. hätte ein gleichaltriger Fichtenreinbestand ohne Totholz die Waldstrukturdiversität 0, ein vielschichtiger, ungleichaltriger, totholz- und baumartenreicher Wald dagegen einen wesentlich höheren Diversitäts-Wert (NOWACK 2005).

In mitteleuropäischen Wäldern können Diversitätswerte zwischen 0 und ca. 4,5 erreicht werden, darüber liegende Werte sind rein theoretisch unwahrscheinlich.

**Tabelle 4-5**  
Formeln zur Berechnung der Waldstrukturdiversität

#### Diversität

$$(1) \quad H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i^a$$

#### Waldstrukturdiversität

$$(2) \quad H'(AVZ) = H'(A) + H'_A(V) + H'_{AV}(Z)^b$$

#### Evenness

$$(3) \quad E(AVZ) = \frac{H(AVZ)}{H_{\max}}$$

Parallel zum Waldstrukturdiversitätsindex  $H'(AVZ)$  wird die Evenness  $E(AVZ)$  als Maß für die Gleichverteilung der o.g. Strukturelemente berechnet. Sie beschreibt das Verhältnis von berechneter zu maximal möglicher Diversität und kann Werte zwischen 0 und 1 erreichen: Je höher der Wert, desto gleichmäßiger - je niedriger, umso geklumper sind die Strukturmerkmale verteilt (RIEDEL 2003). Bei einer sehr ungleichen Verteilung der Elemente -

**Tabelle 4-6** Diversitäts-Kennzahlen im Naturwaldreservat Grouf

	$H'(AVZ)$	$H'(A)$	$H'(V)$	$H'(Z)$	$E(AVZ)$	$E(A)$	$E(Z)$	$E(V)$	Anzahl Baumarten	Schichtzahl	Anzahl Zustände (lebend/tot)	Anzahl Individuen	Anzahl Strukturelemente
Minimum	1,20	0,00	0,64	0,00	0,56	0,19	0,12	0,56	1,00	2,00	1,00	11,00	6,00
Mittelwert	2,41	1,06	1,69	0,43	0,86	0,69	0,65	0,89	4,74	6,40	1,93	46,72	14,50
Maximum	3,34	2,01	2,12	0,70	0,96	0,99	1,00	0,99	13,00	8,00	2,00	94,00	30,00

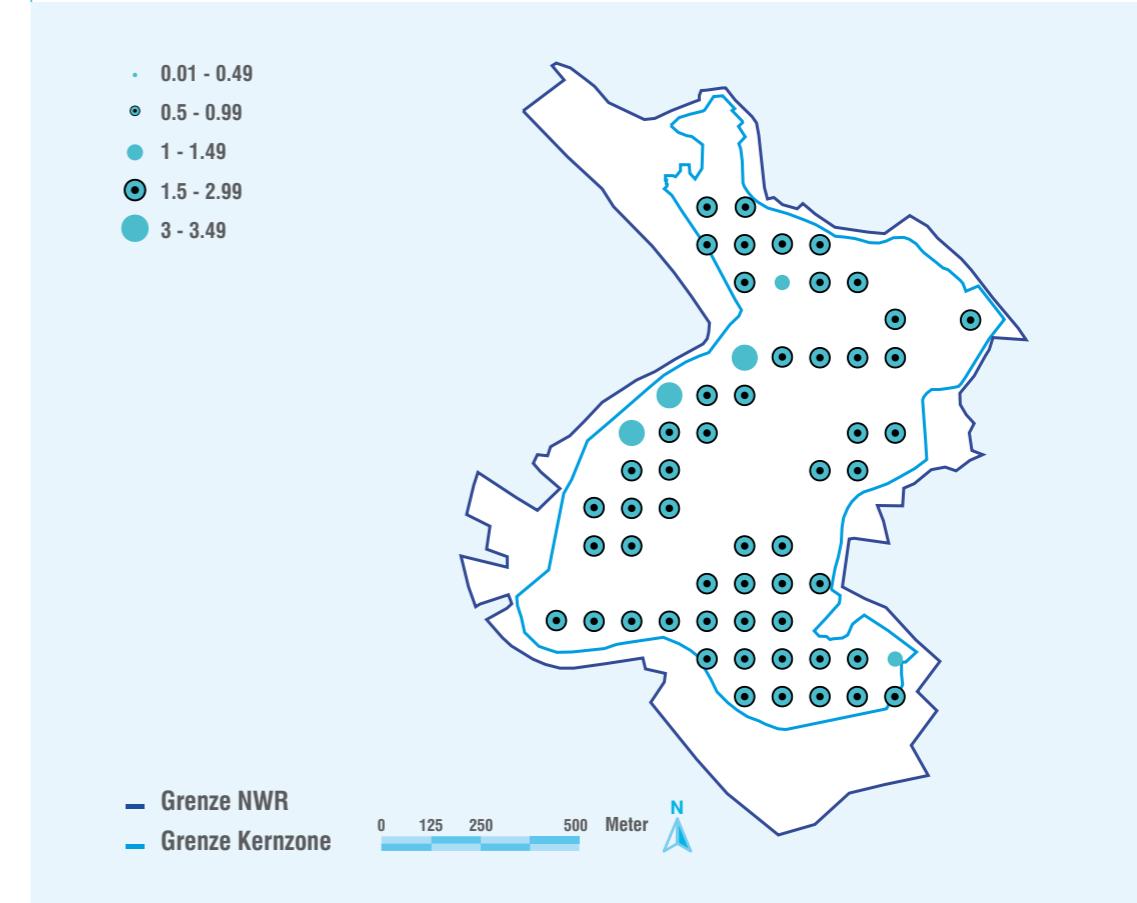
z.B. in einem Probekreis mit 20 Buchen und nur einer Fichte ist der Wert nahe 0. Sind die Strukturelemente zu gleichen Anteilen vertreten, z.B. 1/3 der Bäume sind Buchen, 1/3 Eichen und 1/3 Hainbuchen erreicht die Evenness ihren maximalen Wert von 1.

Die Berechnung der Diversitätsindizes geschieht für jeden Probekreis getrennt. Die Waldstrukturdiversität eines Gebietes ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel aller Probekreisergebnisse.

#### 4.3.1.2 Waldstrukturdiversitätsindizes im Naturwaldreservat Grouf

Die Waldstrukturdiversität  $H'(AVZ)$  in der Grouf liegt zwischen 1,2 und 3,34, im Mittel 2,41 (Tabelle 4-6). Die durchschnittliche Evenness von 0,86 besagt, dass die untersuchten Elemente Baumartenvielfalt, Vertikalschichtung und Zustände relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilt sind.

**Abbildung 4-15**  
Waldstrukturdiversitätswerte  $H'(AVZ)$  der Stichprobenpunkte im Untersuchungsgebiet



<sup>a</sup>: relative Häufigkeit der Individuen in Höhenschichten

<sup>b</sup>:  $H'(AVZ)$ : Gesamtdiversität;  $H'(A)$ : Artendiversität;  $H'(V)$ : Diversität der Vertikalschichtung unter Berücksichtigung der Artenvielfalt;  $H'(Z)$ : Zustandsdiversität unter Berücksichtigung der Arten- und Vertikalverteilung

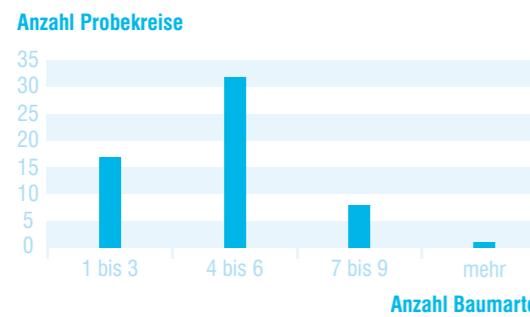
Die Verteilung der Diversität im Gesamtgebiet wird zudem aus der Darstellung Abbildung 4-15 ersichtlich: fast alle Probekreise haben eine Waldstrukturdiversität zwischen 1,5 und 2,99. Probeflächen mit höheren Werten häufen sich am westlichen Gebietsrand, und es gibt nur zwei Probekreise mit niedrigeren Werten. Stichprobenflächen mit bis zu 13 Baumarten auf der Probefläche von 0,1 ha sind in der Gruf keine Seltenheit: Sie kommen überall im Gebiet ohne besondere Schwerpunkte vor. Die Besetzung der Vertikalen Baumschichten wird über die gemessene Höhe der Bäume und ihre Zuordnung zu 5 m-Höhenklassen berechnet. Besetzt nur ein Baum eine Höhenschicht eines Probekreises geht diese Schicht in die Berechnung der Vertikalschichten ein. Im Naturwaldreservat Gruf sind in den meisten Probekreisen 6 bis 8 der 5 m-Vertikalschichten besetzt. Dabei gibt es wiederum keinen Schwerpunkt bezüglich der Lage dieser Kreise. Probeflächen mit wenigen besetzten Schichten zeigen ebenfalls keine Häufung an bestimmten Stellen. In den meisten Kreisen gibt es Totholz, damit also 2 Zustände lebend und tot. Totholz fehlt nur in 4 Probekreisen an unterschiedlichen Stellen im Untersuchungsgebiet.

**Tabelle 4-7** Häufigkeit der Waldstrukturdiversität der Probekreisen

Waldstrukturdiversität	Anzahl Kreise
0,01 bis 0,49	0
0,50 bis 0,99	0
1,00 bis 1,49	2
1,50 bis 1,99	5
2,00 bis 2,49	24
2,50 bis 2,99	24
3,00 bis 3,49	3

#### 4.3.1.3 Gehölzartenvielfalt in den Probekreisen

**Abbildung 4-16** Gehölzartenvielfalt in den Probekreisen



#### 4.3.2 Potentielle Habitatstrukturen

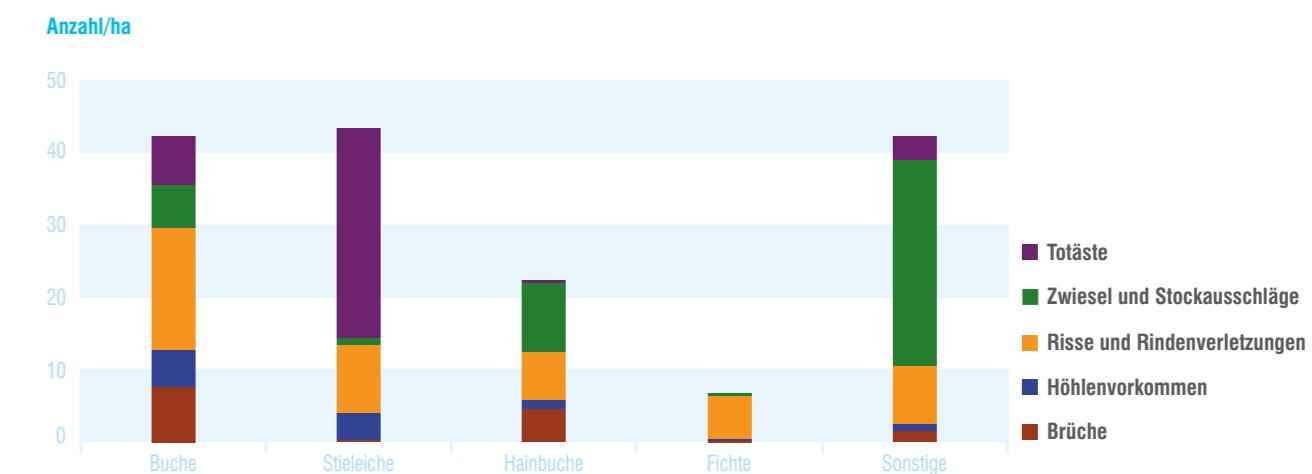
Neben der Waldstrukturdiversität ist das Vorhandensein von Strukturen, die potentielle Habitat für verschiedene Arten darstellen, ein weiterer Indikator für die biologische Vielfalt eines Waldes. Für die Lebensgemeinschaft eines Waldes ist das Vorkommen von Strukturen, die als Bruthabitat, als Unterschlupf oder zur Nahrungsaufnahme dienen können von entscheidender Bedeutung für die Artenvielfalt eines Gebietes. Aus den morphologischen Besonderheiten eines Baumes entwickeln sich in Verbindung mit Zersetzungsprozessen vielfältige Nischen und Lebensräume für Tier-, Pflanzen- und Pilzarten (STIFTUNG WALD IN NOT 2007). Im Rahmen der Waldstrukturaufnahme werden deshalb einige Strukturen, von denen ihre Bedeutung für verschiedene Arten bekannt ist erfasst (Tabelle 4-8). Aus der Anzahl solcher Strukturen am Einzelbaum und in einem Gebiet kann auf das Angebot an potenziellen Lebensräumen rückgeschlossen werden.

**Tabelle 4-8** Im NWR aufgenommene Habitatstrukturen an lebenden Bäumen

	Anzahl/ha	pro 1000 Bäume
Risse und Rindenverletzungen	47	93
Zwiesel und Stockausschläge	45	90
Totäste	39	78
Brüche	14	29
Baumhöhlen	11	23
Wurzelsteller	1	1
<b>Summe</b>	<b>157</b>	<b>314</b>

**Abbildung 4-17**

Anzahl potentieller Habitatstrukturen an den Hauptbaumarten (lebend)



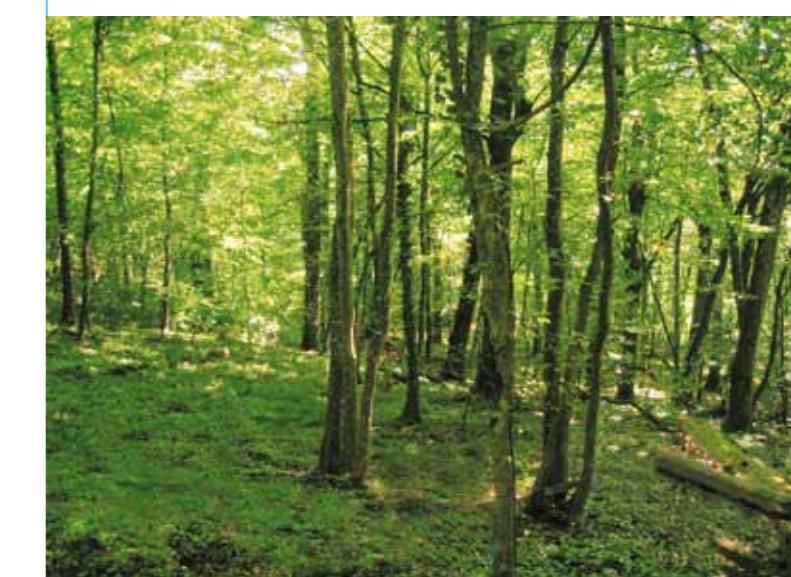
Insgesamt wurden in der Gruf pro Hektar 157 bzw. pro 1000 Bäume 314 Strukturen an lebenden Bäumen festgestellt. Die häufigsten beobachteten sind Risse und Rindenverletzungen, Zwiesel und Stockausschläge sowie Totäste an lebenden Bäumen. Dabei kommen an Buche und Eiche die meisten der erhobenen Strukturen vor (Abbildung 4-17).

Risse und Rindenverletzungen sind die häufigsten in der Gruf vorkommenden Strukturen: sie kommen an 93 von 1000 Bäumen an allen Baumarten vor (Abbildung 4-17) und werden durch unterschiedliche Ereignisse, wie z.B. Blitzschlag, Mechanische Beanspruchung, Frost oder Sonnenbrand hervorgerufen. Die Verletzung der schützenden Rinde schafft Eintrittspforten für Pilze und Insekten wodurch der Baum geschwächt wird. Im Laufe der Holzzersetzung können sich unterschiedliche Habitate bilden, z.B. Rindentaschen in denen z.B. Mulmkäfer oder Fledermäuse ihr Habitat finden. Gabelungen des Hauptstammes, Zwiesel und Stockausschläge kommen in der Gruf an 90 von 1000 Bäumen vor. Je nach Art der Stammabteilung kann durch sie das Bruchrisiko des Baumes ansteigen. Aus der Abbildung 4-17 wird ersichtlich, dass Zwiesel und Stockausschläge besonders an den „Sonstigen Baumarten“ - in der Gruf hauptsächlich Hasel - sowie an Buche und Hainbuche

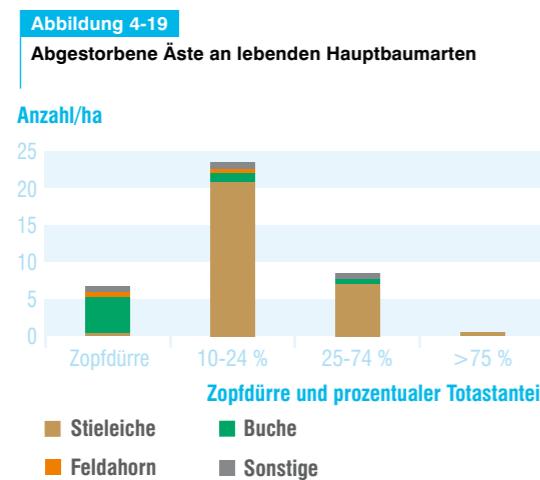
zu finden sind, dabei überwiegen die Stockausschläge. Sie sind Relikte einer ehemaligen mittelwaldartigen Bewirtschaftung, bei dem der Oberstand (Eiche und Buche) als Bauholz genutzt wurde und der Unterstand als Brennholz regelmäßig auf den Stock gesetzt wurde und wieder ausschlagen konnte.

**Abbildung 4-18**

Hainbuchen-Stockausschläge in der Gruf



Abgestorbene Äste an lebenden Bäumen sind ein Zeichen für eine herabgesetzte Vitalität bzw. den beginnenden Absterbeprozess eines Baumes. Besonders im Kronenbereich lebender Bäume bieten Totäste vielen Wärme liebenden Arten (z.B.: Bock- und Prachtkäfer) ein besonntes, warmes und trockenes Habitat (LWF 2004a). Totäste in der Krone unterscheiden sich durch ihre unterschiedlichen Licht-, Wärme- und Feuchtigkeiteigenschaften sehr stark vom Bestand und dem Waldboden (AMMER u. SCHUBERT 1999). Sie sind Lebensraum von zum Teil stark spezialisierter Insektenarten. In der Grouf kommen an über 78 von 1000 Bäumen unterschiedliche Anteile an abgestorbenen Ästen vor (Tabelle 4-8). Hierbei sticht besonders die Eiche hervor, die fast drei Viertel davon ausmacht. Geringere Anteile gibt es an Buche und den „Sonstigen Baumarten“, hier insbesondere an Feldahorn, Kirsche, Holunder, Hasel, Eibe und Salweide.



Aus Abbildung 4-19 wird deutlich, dass sich Buche und Eiche auch hinsichtlich des prozentualen Anteiles an Totästen sowie ihrer Position am Baum unterscheiden: Bei der Buche überwiegen abgestorbene Kronenspitzen, die sog. „Zopfdürre“. Allerdings haben die Buchen mit abgestorbenen Ästen an der Spitze der Krone relativ geringe Durchmesser und sind vorwiegend im Unter- und Zwischenstand zu finden: es handelt sich also hauptsächlich um Bäume die auf Grund des Konkurrenzdruckes der Oberschicht aus Lichtmangel absterben. Bei der Eiche sind die Trockenäste nicht auf die Kronenspitze beschränkt und auch der prozentuale Anteil an Totästen ist wesentlich höher als bei allen anderen Baumarten. Der Feldahorn, der relativ geringe Anteile am Bestandesvolumen hat – hat in der Grouf eine große Bedeutung am Totast-Angebot als Habitat für Spezialisten.

Durch Sturm oder Zwieselabbrüche kann es zu Stamm- und Kronenbrüchen oder zu Splitterbrüchen bei den Bäumen kommen (Abbildung 4-12). Ähnlich wie bei Rindenverletzungen und Rissen entstehen so Eintrittspforten für Bakterien, Pilze, sodass sich Lebensräume für zahlreiche Arten entwickeln können (ZARIC, 1995). Pro 1000 Bäume haben in der Grouf etwa 35 einen Bruch, die meisten davon sind Buchen.

Baumhöhlen haben für eine Vielzahl an Tierarten – darunter zahlreiche gefährdete – eine große Bedeutung als Brut- oder Wohnstätte. Sie werden von Spechten angelegt oder entstehen durch Fäulnisprozesse. Je älter und totholzreicher ein Wald ist und je geringer die Nutzungsintensität, desto höher ist das Höhlenangebot (GÜNTHER

& HELLMANN 2001, ZAHNER 2001, UTSCHICK 1991 zitiert in GÜNTHER 2008). Der Buntspecht ist auf Grund seiner Häufigkeit der größte Höhlenlieferant unter den Spechten, seine Höhlen sind jedoch für viele Tierarten zu klein. Schwarzspechthöhlen haben größere Dimensionen und sind als Habitate für zahlreiche Arten von großer Bedeutung. Als Bewohner von Schwarzspechthöhlen sind insgesamt etwa 50 Tierarten bekannt, darunter Hohltaube, Kleiber, Waldkauz, Raufußkauz, Bilche sowie verschiedene Fledermausarten (GÜNTHER 2008) die auf vorhandene Höhlen angewiesen sind, da sie selbst keine Höhlen bauen können. In der Grouf wurden an 25 von 1000 Bäumen Höhlen gefunden, die meisten davon an Buchen und Eichen.

Wurzelsteller entstehen wenn Bäume durch Sturm entwurzelt werden. Bisher gibt es nur wenige zoologische Untersuchungen an Wurzelstellern. Sicher haben sie nicht die gleiche Bedeutung wie Totholz (SCHULZ 2002), dennoch tragen Wurzelsteller zur Erhöhung der Biodiversität in heimischen Wäldern bei. Mücken, Fliegen, Hautflügler und Spinnentiere sind nur einige der Arten die diese Waldstrukturen gezielt aufsuchen (SCHULZ 1998, ZAHNER 2000). Ullrich stellte im Bannwald Weisweiler Rheinwald fest, dass neben Drosseln, Zaunkönig, Meisen und Rotkehlchen auch der Eisvogel von Wurzelstellern als Bruthabitat profitierten (ULLRICH 2002). Nicht nur der Wurzelsteller selbst, auch die gleichzeitig entstehende Wurzelgrube, in der sich ein Kleinstgewässer bilden kann, hat einen Einfluss auf die Biozönose (MAIBACH et al. 2001). Im Naturwaldreservat Grouf wurden im Zuge der Waldstrukturaufnahme 3 Wurzelsteller pro 1000 Bäume festgestellt.

#### 4.4 | Zusammenfassung der Ergebnisse der Waldstrukturaufnahme

Im Rahmen der Waldstrukturaufnahme im Naturwaldreservat Grouf wurden an 58 Stichprobepunkten, insgesamt 2718 Bäume auf einer Aufnahmefläche von insgesamt 5,65 ha gemessen. Der Vorrat des lebenden Bestandes beträgt 361 Vfm/ha, der Totholzvorrat 49 Vfm/ha.

Von den 13 vorkommenden Gehölzarten sind Eiche und Buche die Hauptbaumarten des Gebietes. Als Mischbaumarten kommen Fichte und Hainbuche vor. Der Totholzanteil beträgt 12 %. Ein Drittel der Totholzmasse entfällt auf stehendes Totholz. In der Grouf gibt es keine räumlichen Schwerpunkte des Totholzaufkommens. Die Artenverteilung im Totholz ist der des lebenden Bestandes ähnlich. Es überwiegt Totholz mittlerer Zersetzungssgrade.

Das größte Volumen in der Grouf hat die Stieleiche, die vorwiegend im mittleren Durchmesserbereich vertreten ist. Zusammen mit der Buche stellt sie die stärksten Bäume des Gebietes. Der Vorratschwerpunkt der Eichen liegt in der Höhenschicht 25-30 m, unter dem der Buche. Obwohl viele Stieleichen den KRAFT'schen Klassen „herrschend“ und „vorherrschend“ zugeordnet wurden und sie hauptsächlich in der Oberschicht stocken, ist der Anteil an absteigenden Bäumen bei der Eiche höher als bei Buche und Hainbuche. In der Naturverjüngung hat die Stieleiche nur geringe Anteile, kommt aber in ca. 30% der Probekreise des Gebietes in geringer Anzahl vor.

Die Buche kommt in allen Höhenschichten des Gebietes vor und stellt die stärksten Bäume im Naturwaldreservat. Die meisten Buchen besetzen die unteren Durchmesserstufen, der Vorrats-schwerpunkt liegt jedoch in den obersten Höhen-schichten. Etwa die Hälfte der Buchen stockt in der Oberschicht. Buchen haben den höchsten Anteil an Bäumen mit aufsteigender Tendenz und zusammen mit Hainbuche die höchsten Anteile an üppigen Bäumen. Die Buchen in der Grouf verteilen sich relativ gleichmäßig auf alle KRAFT'schen Klassen. In der Naturverjüngung ist die Buche eindeutig die am stärksten vertretene Baumart.

Die Hainbuchen haben ihren Durchmesserschwerpunkt in den unteren BHD-Stufen und sind auch in der Grouf typische Bäume des Unter- und Zwischenstandes. Der Anteil an unternständigen und beherrschten Exemplaren überwiegt, dennoch sind unter den stärksten Bäumen des Naturwald-reservates auch einige Hainbuchen vertreten. Ihr Anteil an gleich bleibenden Bäumen ist dem der Buche ähnlich. Verglichen mit Stieleiche und Fichte hat die Hainbuche höhere Anteile an üppigen Bäumen. In der Naturverjüngung der Grouf ist die Hainbuche zusammen mit der Buche am häufigsten.

Auch die Fichten kommen schwerpunktmäßig in den unteren Durchmesserstufen vor. Sie erreichen etwas größere Höhen als die Hainbuchen und stocken hauptsächlich in der Oberschicht. Der Anteil an unternständigen und beherrschten Exemplaren überwiegt, im Vergleich mit den anderen Hauptbaumarten wurden die wenigsten den herrschenden Klassen zugeordnet. Die Anteile an absteigenden Bäumen sind bei der Fichte deutlich höher als bei Buche und Hain-buche. Die Fichte stellt auch den höchsten Anteil kümmerner Exemplare. In der Naturverjüngung ist die Fichte eher wenig vertreten.

Naturverjüngung wurde in 57 der 58 untersuchten Probekreise vorgefunden. Die durchschnitt-liche Dichte der Naturverjüngung beträgt ca. 18.000 Ind./ha, dabei überwiegt die Höhenklasse 11-150 cm. In der Verjüngung ist neben Buche und Hainbuche die Esche eine der häufigeren Baumarten, die zudem in ca. 30 % der Probekreise vorkommt. Die Verjüngungspflanzen der Baumar-ten konkurrieren in der Grouf mit zahlreichen Sträuchern, insbesondere mit Efeu, der vorwie-gend in der Höhenklasse < 11 cm vorkommt. Die Verbissbelastung in der Grouf ist mit 1,5 % insgesamt verhältnismäßig gering.

Für die Grouf wurde ein Waldstrukturdiversitätsin-dex von 2,41 und eine Evenness von 0,86 berech-net. Insgesamt wurden in der Grouf pro Hektar 157 bzw. pro 1000 Bäume 314 Strukturen festge-stellt, dabei überwiegen Risse und Rindenverletz-ungen sowie Zwiesel und Stockausschläge.

# Diskussion und Ausblick



## 5.1 | Bisherige Bestandesdynamik, Situation heute und Prognose der weiteren Entwicklung

Ein Blick aus der Luft auf ein Waldgebiet ist vergleichbar mit einem Blick in die Bestandesgeschichte: die ältesten im Gebiet vorhandenen Bäume sind meist an den obersten Bestandesschichten beteiligt und von oben deutlich zu sehen. In der Grouf sind das laut Luftbildinterpretation (s. Kap. 3.2.2) Eiche und Buche sowie einzelne Hainbuchen, was sich mit dem Ergebnissen der WSA deckt (s. Kap. 4.2.1.2). Diese Baumartenkombination verteilt sich mehr oder weniger gleichmäßig über das gesamte Gebiet (Abbildung 4-3) – in manchen Teilen des Gebietes überwiegt die Eiche in anderen die Buche. Eiche, Buche und Hainbuche sind die typischen Baumarten des ehemaligen Mittelwaldes, dessen Struktur an den großkronigen Bäumen (s. Kap. 3.2.3) und der großen Zahl an Stockausschlägen in der Grouf (s. Kap. 4.4) noch heute zu erkennen ist. Der Mittelwald – seit dem Mittelalter in Laubwaldgebieten Mitteleuropas weit verbreitet – war in damaliger Zeit die ideale Bewirtschaftungsform, die unterschied-

liche Waldnutzungsformen miteinander kombinierte: Das Oberholz aus Eiche und Buche lieferte neben Bauholz wertvolle Eicheln und Bucheckern für die Schweinemast, während das Unterholz aus Hainbuche und Buche für die Brennholznutzung in regelmäßigen Zeitabständen auf den Stock gesetzt wurde (Hasel 2002). Bei genügend Eichen im Oberstand kam gleichzeitig genug Licht an den Waldboden, dass sich eine Grasdecke halten konnte, als Weide für Rinder und andere Nutztiere. Ende des 18. Jahrhunderts führte das Bevölkerungswachstum und die beginnende Industrialisierung zu einer steigenden Nachfrage nach Holz und zu vielfältigen Übernutzungen der Wälder durch Waldweide und Streunutzung. Obwohl es speziell über die Grouf diesbezüglich keine Informationen gibt, deutet auch die Karte von Ferraris von 1777 (Abbildung 2-5) auf eine starke Nutzung des Gebietes hin: Die Waldfläche der Grouf war kleiner als heute und die Restbestockung aus Laubwald wurde unterbrochen von unterschiedlich landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Die Hauptbaumarten der Grouf Eiche, Buche und Hainbuche sind heute wahrscheinlich die gleichen wie vor über 200 Jahren. Ihre Gewichtung hat sich seit der Zeit von Ferraris jedoch wahrscheinlich verschoben, denn die Eiche führt heute zwar bezüglich ihres Volumens, ist aber von der Buche weitgehend überwachsen worden und hat einen relativ hohen Anteil an absteigenden Exemplaren. Der hohe Eichenvorrat deutet darauf hin, dass sie ehemals die herrschende Baumart war. Als Lichtbaumart reagiert sie empfindlich auf die Beschattung bzw. die Konkurrenz im Kronenraum die heute von der Buche ausgeht. In der Naturverjüngung kommt sie im Durchschnitt nur wenig vor (431 N/ha), ist aber in immerhin in 30 % der Probekreise vorhanden. Die Hainbuche hat ihre Nische im Zwischen- und Unterstand mit dem höchsten Anteil an gleich bleibenden Exemplaren. In der Verjüngung ist sie in genügender Anzahl (Tabelle 4-4) vorhanden, um ihr weiteres Fortkommen im Bestand zu sichern. Seit 1777 neu eingebrochen wurden Nadelhölzer, insbesondere Fichte, die kleinfächig überall im Gebiet im Reinbestand vorkommt. Sturm und anschließender Borkenkäferbefall (AEF, 2005) führten in der jüngeren Vergangenheit zu einem relativ hohen Anteil an kümmernden Exemplaren. Als Folge davon hat die Fichte einen fast dreimal so hohen Anteil am Totholzvolumen wie am lebenden Bestand (Tabelle 4-1 und Tabelle 4-2). In der Naturverjüngung ist sie selten, ihr Durchschnittswert von 231 N/ha (Tabelle 4-4) kommt in erster Linie durch einen Probekreis zustande in dem sie eine Dichte über 10.000 N/ha in der Höhenklasse unter 11 cm hat.

Eine echte Prognose der zukünftigen Entwicklung eines Gebietes ist nach nur einer Waldstrukturaufnahme nicht möglich. Allerdings lassen sich aus

verschiedenen Parametern schon heute Rückschlüsse auf zukünftige Entwicklungen ableiten: Die Buchen werden in den nächsten Jahren deutlich größere Höhen erreichen und die Eichen weiter überwachsen. Die Eichen in der Grouf werden in Zukunft immer stärker unter dem Konkurrenzdruck der Buchen zu leiden haben. Inwieweit und wie lange sie ihm standhalten können bleibt der Auswertung von Folgeaufnahmen vorbehalten. Die Eiche hat verschiedene Eigenschaften, die ihr möglicherweise eine längere Beteiligung an der Baumartenausstattung ermöglichen: ihre lange Lebensdauer und damit lange Fruktifikation sowie ihr dauerhaftes Holz. Selbst absterbende Bäume bleiben auf Grund ihrer großen Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Pilze und Insekten (Sachsse 1984) lange stehend im Bestand erhalten. So lange diese Bäume noch Früchte hervorbringen, hat die Eiche die Möglichkeit sich an der Naturverjüngung zu beteiligen. Auf den tonigen Standorten der Grouf hat sie zudem einen weiteren Vorteil gegenüber der Buche, da sie Staunässe vertragen kann. Bei einem zeitlich günstigen Zusammentreffen von Mastjahren und Störungen sowie auf Flächen, die heute einen deutlich höheren Eichenanteil aufweisen wäre es theoretisch möglich, dass die Eiche im Bestand der Grouf überdauern kann. Die Hainbuche wird ihren Platz in der Grouf auch zukünftig behalten, da sie die Beschattung durch die Buche und die hydromorphen Tonböden in der Grouf gut verträgt. Der Anteil der Fichte – die auf diesem Standort laut Standortskartierung der Gemeinde Schengen aus klimatischen Gründen ausgeschlossen wird (AEF 2008) und nicht vital ist – wird in Zukunft sicher weiter absinken und das Totholzvolumen des Gebietes erhöhen.

## 5.2 | Vergleich der Ergebnisse mit anderen Naturwaldreservaten in Luxemburg und Deutschland

Das Naturwaldreservat Grouf ist das vierte Gebiet für das eine Auswertung der WSA vorliegt. Mit der damit zur Verfügung stehenden Datengrundlage bietet sich ein erster gebietsübergreifender Vergleich der Ergebnisse an. Im Folgenden werden die Ergebnisse aus dem Naturwaldreservat Grouf bezüglich ihres Bestandesvolumens und Totholzanteils, ihrer Waldstrukturdiversität und der vorgefundenen Potentiellen Habitatstrukturen im Vergleich mit den bisher ausgewerteten Luxemburger Naturwaldreservaten diskutiert.

### 5.2.1 Bestandesvolumen und Totholzanteil

Verglichen mit den übrigen Luxemburger NWR ist der Gesamtvorrat und das Volumen des Lebenden Bestandes in der Grouf relativ gering. Einen niedrigeren Gesamtvorrat hat nur das Naturwaldreservat Énneschte Bësch südwestlich der Stadt Luxemburg. Auch das Volumen des Lebenden Bestandes ist in der Grouf das Geringste der bisher untersuchten Flächen. Diese Ergebnisse sind durch die Baumartenzusammensetzung der Gebiete zu erklären: Énneschte Bësch und Grouf sind von Eichen geprägt, in den anderen NWR dominiert die Buche. Da Eichen eine insgesamt geringere Massenleistung haben (SCHÖBER 1995) ist der Vorrat des Lebenden Bestandes in den Eichengebieten geringer.

Der Totholzanteil in der Grouf ist mit 12 % der höchste im Vergleich der Gebiete (Tabelle 5-1). Dass dies nicht unbedingt ebenfalls mit der Baumartenausstattung zusammenhängt zeigt der Vergleich mit dem Eichengeprägten NWR Énneschte Bësch, das den geringsten Totholzanteil von allen Reservaten hat. Am Totholzaufkommen ist

in der Grouf neben den Hauptbaumarten Eiche und Buche die Fichte besonders stark beteiligt (Tabelle 4-2). Als für den Standort der Grouf ungeeignete Baumart (AEF 2008) ist sie in den letzten Jahren stark von Stürmen und Borkenkäferkalamitäten dezimiert worden wodurch sich der Totholzanteil insgesamt erhöhte. Ein Totholzvorrat von 49 Vfm/ha ist im Vergleich mit anderen Naturwaldreservaten beachtlich, vor allem wenn man die kurze Zeit seit der Ausweisung als NWR berücksichtigt. In Eichen-Naturwaldreservaten des Niedersächsischen Tieflandes liegt der Totholzvorrat im Mittel bei ca. 50 Vfm/ha. Er schwankt zwischen 12 und 209 Vfm/ha, wobei der Totholzvorrat von 209 Vfm/ha im Naturwald Neuenburger Urwald erreicht wird, der schon seit 1850 nicht mehr forstlich bewirtschaftet wird (Meyer et al. 2006). Der durchschnittliche Totholzvorrat in 15 Baden-Württembergischen Laubholz-Bannwäldern<sup>3</sup> beträgt 49 Vfm/ha. Viele dieser Bannwälder sind allerdings Buchenbannwälder, das durchschnittliche Totholzvolumen in den drei ausgewerteten Eichen-Bannwäldern ist aber vergleichbar, es liegt bei knapp 53 Vfm/ha. Das Naturwaldreservat Grouf erreicht ähnlich hohe Totholzanteile obwohl es erst seit kurzem aus der Bewirtschaftung genommen wurde und nicht schon mehrere Jahrzehnte unbeeinflusster Entwicklung hinter sich hat wie viele der deutschen NWR. Auch wenn der hohe Totholzanteil vermutlich durch abgestorbene Fichten zustande gekommen ist, bietet die Grouf gute Voraussetzungen für eine hohe Artenvielfalt, die gerade durch gleichzeitig vorkommendes Nadeltotholz noch gesteigert wird. Ab Totholzmengen von 38 bis 59 m<sup>3</sup>/ha stieg laut Müller (2005) die Zahl xylobionter Käfer der Roten Liste Bayerns signifikant an. Auch wenn der hohe Totholzvorrat in der Grouf vermutlich durch abgestorbene Fichten zustande gekommen ist, herrschen in der Grouf gute Bedingungen für eine hohe Artenvielfalt, die sich zukünftig durch neu entstehendes Eichtentotholz noch erhöhen kann.

Tabelle 5-1 Volumenwerte (Vfm/ha) verschiedener Luxemburger Naturwaldreservate

NWR (JAHR DER WSA)	GESAMT	LEBEND	TOT	TOT [%]
Grouf (2007)	410	361	49	12
Énneschte Bësch (2006)	396	389	7	2
Beetebuerger Bësch (2006)	581	561	20	3
Laangmuer (2005)	419	408	11	3

### 5.2.2 Biologische Vielfalt

Die Waldstrukturdiversität  $H'$  (AVZ) ist in der Grouf am höchsten in den bisher in Luxemburg ausgewerteten Naturwaldreservaten (Tabelle 5-2). Ein ähnlich hoher Wert wird im Eichengeprägten NWR Ënneschte Bësch erreicht, in den Buchen-NWR Beetebuerger Bësch und Laangmuer ist er geringer. Grouf und Ënneschte Bësch zeichnen sich außerdem durch eine hohe Baumartenvielfalt aus, die sich im Teilindex  $H'$  (A) niederschlägt. Die beiden anderen Indices Vertikalschichtung  $H'$  (V) und Zustand  $H'$  (Z) der vier untersuchten Naturwaldreservate unterscheiden sich nicht so stark. Die hohen Waldstrukturdiversitätswerte in den NWR Grouf und Ënneschte Bësch kommen also in erster Linie durch die größere Baumartenvielfalt zustande.

Die Ergebnisse für die Evenness  $E$  (AVZ) schwanken nicht so stark in den untersuchten Naturwaldreservaten. Dabei entspricht der in der Grouf erreichte Wert etwa dem Durchschnitt der Gebiete. In allen Luxemburger Naturwaldreservaten sind die Elemente Baumartenvielfalt, Vertikalschichtung und Zustände relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilt, wie die Evenness-Werte nahe 1 zeigen. Zwischen den einzelnen Elementen  $E$  (A),  $E$  (H) und  $E$  (V) existieren zudem ebenfalls keine großen Unterschiede.

In Bezug auf die Anzahl der Potentiellen Habitatstrukturen pro Hektar ist das Ergebnis der Grouf verglichen mit den bisher ausgewerteten Naturwaldreservaten in Luxemburg am höchsten (Tabelle 5-3). Die niedrigste Anzahl an Strukturen pro Hektar findet sich im durch Buchenhallenbestände geprägten NWR Laangmuer, das auch die geringste Waldstrukturdiversität aufweist. Im zweiten Luxemburger Buchen-NWR Beetebuerger Bësch kommen pro Hektar ca. 50 der erhöhen Strukturen weniger vor, als in der Grouf. Der Waldstrukturdiversitätsindex ist dort deutlich höher als im Laangmuer und entspricht etwa dem Mittelwert aller Luxemburger Gebiete. Eine Korrelation zwischen dem Waldstrukturdiversitätsindex und der Anzahl der Strukturen pro Hektar lässt sich auf den ersten Blick also nicht erkennen.

Der Anteil Potentieller Habitatstrukturen bezogen auf 1000 Bäume ist im Naturwaldreservat Grouf der zweithöchste nach dem Beetebuerger Bësch. Das heißt in diesen beiden NWR sind die Bäume entweder älter, da alte Bäume i.d.R. mehr Strukturen aufweisen als junge oder es überwiegen dort Baumarten die insgesamt struktureicher sind als andere. Der Wert „Anzahl pro 1000 Bäume“ wird nicht so stark von der Stammzahl beeinflusst wie die Angabe pro Hektar. Damit ist er ein von der Fläche unabhängiges Maß.

**Tabelle 5-2 Waldstrukturdiversität und Evenness in vier Luxemburger Naturwaldreservaten**

	WALDSTRUKTURDIVERSITÄT				EVENNESS			
	$H'$ (AVZ)	$H'$ (A)	$H'$ (V)	$H'$ (Z)	$E$ (AVZ)	$E$ (A)	$E$ (Z)	$E$ (V)
Ënneschte Bësch	2,37	0,99	1,77	0,25	0,89	0,76	0,88	0,4
Beetebuerger Bësch	2,22	0,72	1,79	0,41	0,89	0,59	0,88	0,71
Laangmuer	1,58	0,35	1,38	0,41	0,81	0,53	0,81	0,69
Grouf	2,41	1,06	1,69	0,43	0,86	0,69	0,65	0,89

**Tabelle 5-3 Potentielle Habitatstrukturen in vier Luxemburger Naturwaldreservaten (n.a.=nicht aufgenommen)**

	GROUF		ENNESCHE BESCH		BETEBUERGER BESCH		LAANGMUE	
	N/ha	N/1000 Bäume	N/ha	N/1000 Bäume	N/ha	N/1000 Bäume	N/ha	N/1000 Bäume
Risse und Rindenverletzungen	47	93	23	57	27	91	21	67
Zwiesel und Stockausschläge	45	90	38	94	45	150	15	49
lebenden Bäume mit Totästen	39	78	2	5	6	19	3	11
Brüche	18	35	10	26	12	41	6	20
Baumhöhlen	13	25	7	16	19	66	0	1
Wurzelsteller	2	3	1	3	0	0	n.a.	n.a.
<b>Summe</b>	<b>164</b>	<b>324</b>	<b>81</b>	<b>201</b>	<b>109</b>	<b>367</b>	<b>45</b>	<b>148</b>

Eine Bewertung der Ergebnisse aus dem NWR Grouf ist noch nicht möglich, da Erfahrungen und Vergleichswerte in diesem Bereich weitgehend fehlen. Zur Klärung der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen dem Waldstrukturdiversitätsindex und der Anzahl von Potentiellen Habitatstrukturen besteht, bedarf es einer größeren Datengrundlage weiterer Forschung. Einen Zusammenhang zwischen der Quantität von Strukturen und der Auffindbarkeit von xylobionten Käfer- und Vogelgilgen sieht Müller (2005) in seinen Untersuchungen. Er untersuchte allerdings z.T. andere Strukturparameter als die im Rahmen der WSA erhobenen Potentiellen Habitatstrukturen.

Viele der Potentiellen Habitatstrukturen gehören zu den in Wäldern seltenen Ereignissen. Sie verteilen sich häufig nicht gleichmäßig über die Fläche, sondern kommen geklumpt vor. Dies ist zum Beispiel bei Höhlenbäumen oder auch Wurzelstellern oft der Fall deren Vorkommen im Rahmen einer Probekreisinventur deshalb wahrscheinlich eher unterschätzt wird. Die Naturverwaltung hat deshalb eine Untersuchung in Auftrag gegeben, die sich mit der Entwicklung geeigneter Aufnahmemethoden für seltene Ereignisse in Wäldern beschäftigt.

- 
- [Zusammenfassung](#)
  - [Literaturverzeichnis](#)
  - [Abbildungs- und Tabellenverzeichnis](#)
  - [Glossar](#)
  - [Anhang](#)

# Zusammenfassung

Das Waldschutzgebiet wurde 2004 auf einer Fläche von 153 ha. Es gehört zum Wuchsbezirk Mosel-Vorland und Syrtal im Wuchsgebiet Gutland und liegt im Oberhangbereich des Moseltales westlich von der Gemeinde Schengen. Die Höhenlage reicht von 285 m ü. NN bis 180 m ü. NN, das Klima ist atlantisch. Auf den Ablagerungen von Keuper und Lias überwiegen schwere tonige mäßig bis stark wechselfeuchte Böden. Der Perlgras-Buchenwald ist die häufigste Waldgesellschaft, kleinflächig kommen der Eichen-Hainbuchenwald und unterschiedliche Laub- und Nadelmischbestände vor. Schon Ende des 18. Jahrhunderts war die Waldfläche Laubwald jedoch kleiner. Teiflächen waren unbestockt und wurden wahrscheinlich landwirtschaftlich genutzt. Seither hat sich das Landschaftsbild grundlegend geändert und in das Gebiet wurden Fichten und andere Nadelhölzer eingebbracht. Die forstlichen Eingriffe wegen schwieriger Holzbringung waren gering.

Aus Sicht der Luftbildinterpretation präsentiert sich das Gebiet als Laubholzdominiert, mit kleineren eingestreuten Nadelholzflächen. Herrschende Baumarten sind schütttere Eichen und im Allgemeinen vitalere Buchen, die meist räumlich getrennt voneinander stocken. Baumalter, Kronenbeschaffenheit und Überschirmung lassen auf eine viele Jahre extensive Bewirtschaftung schließen.

An 58 Stichprobepunkten einer Fläche von 5,65 ha wurden insgesamt 2718 Bäume aufgenommen. Der Vorrat des lebenden Bestandes beträgt 361 Vfm/ha. In dem baumartenreichen Gebiet sind Eiche und Buche die Hauptbaumarten mit Fichte und Hainbuche als Mischbaumarten. Der Totholzvorrat beträgt 49 Vfm/ha, davon ist ein Drittel stehend. Die Eichen kommen hauptsächlich in den herrschenden Bestandesschichten vor, allerdings sind viele von ihnen absteigend und kümmernd. In der Naturverjüngung hat die Stieleiche nur geringe Anteile, kommt aber in ca.

30 % der Probekreise des Gebietes in geringer Anzahl vor. Die meisten Buchen finden sich in den unteren Durchmesserstufen, ihr Vorrats-Schwerpunkt liegt jedoch in den obersten Höhenschichten. Sie sind vital und üppig und besetzen alle KRAFT'schen Klassen. In der Naturverjüngung ist die Buche die häufigste Baumart. Die Hainbuchen sind typische Bäume des Unter- und Zwischenstandes, mit großen Anteilen an unternährigen und beherrschten Exemplaren in der Grouf. Sie sind wie die Buche vital und üppig und kommen häufig in der Naturverjüngung vor. Die Fichten besetzen schwerpunktmaßig die unteren Durchmesserstufen, stocken aber hauptsächlich in der Oberschicht. Trotzdem überwiegen unter den Fichten unternährige und beherrschte Exemplare. Die Anteile an absteigenden und kümmernden Bäumen sind höher als bei Buche und Hainbuche und in der Naturverjüngung ist die Fichte gering vertreten. Insgesamt hat die Naturverjüngung eine mittlere Dichte von ca. 18.000 N/ha, die Höhenklasse 11-150 cm überwiegt. Neben den Hauptbaumarten sind Esche und verschiedene Sträucher in der Verjüngung wichtig. Die Verbissbelastung ist mit 1,5 % relativ gering. In der Grouf wurde ein Waldstrukturdiversitätsindex von 2,41 und eine Evenness von 0,86 berechnet. Insgesamt wurden in der Grouf pro Hektar 182 bzw. pro 1000 Bäume 364 Strukturen festgestellt, dabei überwiegen Risse und Rindenverletzungen sowie Zwiesel und Stockausschläge.

In der Diskussion wird auf die bisherige Bestandsdynamik und die heutige Situation des Gebietes eingegangen sowie Prognosen für die weitere Entwicklung abgegeben. Außerdem werden ein Vergleich der Ergebnisse mit anderen Naturwaldreservaten aus Luxemburg und Deutschland hinsichtlich ihres Bestandesvolumens und Totholzanteils sowie den Biodiversitätsparametern Waldstrukturdiversität, Evenness und Potentielle Habitatstrukturen durchgeführt.

# Résumé

La zone protégée a été déclarée en 2004 et comprend une superficie de 153 ha. Elle appartient au secteur écologique des collines mosellanes et de la vallée de la Syre, ainsi qu'au domaine écologique du Gutland et se situe dans la partie supérieure d'un versant dominant la Moselle, à l'ouest de la commune de Schengen.

L'altitude s'étend de 285 m à 185 m NM; le climat est atlantique. Sur les dépôts du Keuper et du Lias dominent des terres argileuses lourdes moyennement à fortement gleyifiées. La hêtraie à mélisque est l'association forestière la plus fréquente, la chênaie-charmaie ainsi que les forêts mélangées de feuillus et de résineux occupent de plus petites superficies. Depuis la fin du 18<sup>ème</sup> siècle, la forêt recouvrait la zone délimitée par contre en plus faible proportion. Certaines parties n'étaient pas boisées et étaient probablement utilisées comme terrains agricoles. Depuis, la structure du paysage ne s'est pratiquement pas modifiée et des essences résineuses ont été introduites dans la zone. Les interventions sylvicoles étaient peu fréquentes car l'acheminement du bois était difficile.

A partir des photos aériennes la zone protégée se présente comme une superficie où dominent les forêts feuillues, avec des petits îlots de résineux. La strate dominante se compose de chênes affaiblis et en général des hêtres plus vigoureux, lesquels la plupart du temps ne se mélangent pas. L'âge des arbres, la constitution des cimes ainsi que le couvert forestier présument une gestion sylvicole extensive d'une certaine durée.

Les relevés ont été réalisés sur 58 points de sondage lesquels représentent une superficie de 5,65 ha. 2718 arbres ont été inventoriés. Le volume des arbres vivants représente 361 m<sup>3</sup>/ha. Dans les parties mélangées, les chênes et les hêtres sont les essences principales avec l'épicéa et le charme comme essences accompagnatrices. Le volume de bois mort s'élève à 49 m<sup>3</sup>/ha, dont un tiers se trouve sur pied. Le chêne est surtout présent dans la strate dominante, par contre beaucoup de ces arbres sont décroissants

voire dépérissants. Le chêne pédonculé occupe une faible partie dans la régénération naturelle: il est présent dans 30 % des points de sondage. La plupart des hêtres se situent dans les classes à diamètre inférieur, par contre la majeure partie de leur volume se situe dans la strate élevée. Ils sont vitaux et luxurians et occupent toutes les classes de KRAFT. Le hêtre est l'essence la plus fréquente dans la régénération naturelle. Les charmes se trouvent dans les strates inférieures et moyennes avec de nombreux exemplaires subdominants et dominés. Ils sont vitaux comme le hêtre et sont fréquents dans la régénération. La plupart des épicéas occupent la classe des circonférences inférieures, par contre ils se trouvent presque uniquement dans la strate élevée avec des individus subdominants et dominés. La part d'individus décroissants et affaiblis est plus élevée que chez le hêtre et le charme et dans la régénération naturelle l'épicéa est faiblement représenté. Dans l'ensemble la densité de la régénération naturelle est de 18.000 individus/ha; la strate de 11-150 cm prédomine. Le frêne et différents arbustes sont présents à côté des essences principales.

Le degré d'aboutissement avec 1,5 % est relativement faible. Dans la réserve forestière intégrale Grouf l'indexe de biodiversité est de 2,41 et l'Eveness de 0,86. Au total par hectare on recense dans la réserve naturelle 182 structures, respectivement par 1000 arbres 364 structures, dont les fissures, les lésions d'écorces ainsi que les fourches et les rejets de souches sont les plus fréquents.

La discussion traite de la dynamique des peuplements, de la situation actuelle de la zone protégée et fait des pronostiques pour des développements ultérieurs. Les résultats avec d'autres réserves forestières intégrales au Luxembourg et en Allemagne sont comparés en ce qui concerne le volume des peuplements, la part de bois mort ainsi que les paramètres de biodiversité comme l'Eveness, l'indexe de biodiversité et les structures d'habitats potentiels.

# Literaturverzeichnis

**AEF (Administration des Eaux et Forêts), Hrsg. (2005):** Ausweisungsdossier Naturwaldreservat Grouf, Zeyen & Baumann, Thomas Dutschmann unveröffentlicht, 165 S. + Anhang.

**AEF (Administration des Eaux et Forêts), Hrsg. (2008):** Cartographie d'aptitude stationnelle de la forêt communale de Schengen. Unveröffentlichtes Gutachten Luxplan S.A., 66 S. + Anhang.

**AHRENS, W.; BROCKAMP, U.; PISOKE, T. (2004):** Zur Erfassung von Waldstrukturen im Luftbild. Arbeitsanleitung für Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt, Waldschutzgebiete Baden-Württemberg, Bd. 5, 55 S.

**AMMER, U; SCHUBERT, H. (1999):** Arten-, Prozeß- und Ressourcenschutz vor dem Hintergrund faunistischer Untersuchungen im Kronenraum des Waldes. Forstwissenschaftliches Centralblatt 118, S. 70-87.

**BÜCKING W.; OTT, W.; PÜTTMANN, W. (1997):** Geheimnis Wald. Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg, 2. aktualisierte Auflage, DRW-Verlag Weinrenner, 192 S.

**BÜCKING, W. (2004):** Naturwaldreservate „Urwald“ in Deutschland, AID-Heft Nr. 1473.

**BfN, Bundesamt für Naturschutz (2009):** Internetseite „Biologische Vielfalt“. [http://www.bfn.de/0304\\_biodiv.html](http://www.bfn.de/0304_biodiv.html)

**DETSCH, R.; KÖLBEL, M.; SCHULZ, U. (1994):** Totholz – vielseitiger Lebensraum in naturnahen Wäldern. In: AFZ 11/1994, S. 586

**GÜNTHER, V. (2005):** Untersuchungen zur Ökologie und zur Bioakustik des Schwarzspechtes (*Dryococtes martius*) in zwei Waldgebieten Mecklenburg-Vorpommerns. In: Der Schwarzspecht: Indikator intakter Waldökosysteme? Tagungsband zum 1. Schwarzspechtsymposium der Deutschen Wildtier Stiftung, S. 35-94 sowie <http://www.spechte-net.de/ag0110tx07.pdf>

**GÜNTHER, V.; KINSER, A.; SIKORA, L. (2008):** Der Schwarzspecht und seine Höhlen - Empfehlungen für die Forstwirtschaft. Deutsche Wildtier Stiftung. Hamburg, 15 S.

**HASEL, K.; SCHWARTZ, E. (2002):** Forstgeschichte. Ein Grundriss für Studium und Praxis. 2. Aufl., Kessel Verlag Remagen, 393 S.

**KRAFT, G. (1884):** Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben. Klindworth Hannover, 147 S.

**LEIBUNDGUT H., 1959.** Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 110: 111-124.

**LWF, Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Hrsg. (2004):** Biotopbäume und Totholz – Vielfalt im Wald, Merkblatt 17, 4 S.

**MEYER, P.; ACKERMANN, J.; BALCAR, P.; BODDENBERG, J.; DETSCH, R.; FÖRSTER, B.; FUCHS, H.; HOFFMANN, B.; KEITEL, W.; KÖLBEL, M.; KÖTHKE, C.; KOSS, H.; UNKRIG, W.; WEBER, J.; WILLIG, J. (2001):** Untersuchung der Waldstruktur und ihrer Dynamik in Naturwaldreservaten. Methodische Empfehlungen. Arbeitskreis Naturwälder in der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung, IHW-Verlag, 107 S.

**MEYER, P.; WEVELL VON KRÜGER, A.; STEFFENS, R.; UNKRIG, W. (2006):** Naturwälder in Niedersachsen – Schutz und Forschung, Bd. 1, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, 339 S.

**MÖLLER, G. (2005):** Habitatstrukturen holzbewohnender Insekten und Pilze. LÖBF-Mitteilungen 3/05, S. 30–35

**NOWACK, A.; PHILIPPI, G.; BÜCKING, W. (2005):** Bannwälder „Zimmeracker“ und „Klebwald“ im Hagenschieß/Nordschwarzwald. Forstliche Grundaufnahme, Standorte, Vegetation. Waldschutzgebiete in Baden-Württemberg, Bd. 7, FVA Freiburg, 78 S.

**RIEDEL, P. (2003):** Waldstrukturdiversität in Bannwäldern. In: Dynamik in Bannwäldern. Erkenntnisse für eine naturnahe Waldwirtschaft. Waldschutzgebiete Baden-Württemberg, Band 1, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, S. 33-39.

**SACHSSE, H. (1984):** Einheimische Nutzhölzer und ihre Bestimmung nach makroskopischen Merkmalen. Parey Hamburg – Berlin, 160 S.

**SCHOBER, R. (Hrsg.) (1995):** Ertragstafeln wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung, 4. Aufl. Frankfurt am Main, Sauerländer, 1995, 166 S.

**SIMON, U. (2001):** Im Kronenraum ist alles anders – Unterschiede in den Faunenstrukturen zwischen bodennahen Straten und Baumkronen – LWF-Bericht Nr. 33, S. 25-29.

**STIFTUNG WALD IN NOT, Hrsg. (2007):** Stichwort Nachhaltigkeit. Nachhaltige Entwicklung am Beispiel von Waldbewirtschaftung und Holznutzung, 32 S.

**TOBES, R.; KÄRCHER, R.; WEVELL VON KRÜGER, A. (2008):** Untersuchungen in Naturwaldreservaten-Aufnahmeverfahren Forstliche Grundaufnahme Luxemburg (FGA-L) 1.4.

**ULLRICH, T. (2002):** Avifaunistische Untersuchungen im Bannwald Weisweiler Rheinwald. Ein Beitrag zur Benennung von Leitarten für naturnahe Wälder in den Oberrheinauen. Ornithologische Jahrhefte, Bd. 18, Heft 2, S. 305-331.

**WAGNER, M. (2008):** Naturwaldreservate in Luxemburg: Erfahrungen und Gedanken bei der Konzeption, der Umsetzung und dem Monitoring. Unveröff. Manuskript.

**WEBER (1999):** Strukturanalysator- Version 1.08 User Manual. Unveröffentlichtes Manuskript, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 6 S.

**WEVELL VON KRÜGER, A. (2008):** Datenauswertung und Erstellung der Berichte der Waldstrukturaufnahme in Luxemburger Naturwaldreservaten. Methodenhandbuch IV.2.3, unveröffentlicht, 47 S.

**ZARIC, N. (1995):** Wichtige Rolle im Stoffkreislauf. In: Wald und Holz 1, S. 8-13.

# Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

## 8.1 | Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 2-1:</b> Lage des Naturwaldreservates ....	12
<b>Abbildung 2-2:</b> Ausschilderung des Naturerlebnispfades in der Grouf .....	13
<b>Abbildung 2-3:</b> Tief eingeschnittenes temporäres Bachsystem in der Grouf .....	15
<b>Abbildung 2-4:</b> Verbreitung der Bestandestypen und Waldgesellschaften im Naturwaldreservat ...	16
<b>Abbildung 2-5:</b> Ausschnitt aus der Karte von Ferraris 1777 .....	18
<b>Abbildung 3-1:</b> CIR-Orthobildmosaik des NWR Grouf (Befliegung 2006) mit der Lage der Stichprobenpunkte .....	22
<b>Abbildung 3-2:</b> Verfahren der Luftbildinterpretation in Naturwaldreservaten Luxemburgs .....	23
<b>Abbildung 3-3:</b> Verteilung der unterschiedlich alten Bestände im Untersuchungsgebiet .....	25
<b>Abbildung 3-4:</b> Räumliche Verteilung der Kronengrößen in der Grouf .....	27
<b>Abbildung 3-5:</b> Ansprache der Vertikalstruktur im Luftbild .....	28
<b>Abbildung 3-6:</b> Bestandesschichtung aus Sicht der Luftbildbetrachtung .....	29
<b>Abbildung 3-7:</b> Waldentwicklungsphasen im NWR Grouf .....	31
<b>Abbildung 4-1:</b> Das NWR aus der Vogelperspektive mit der Lage der Probekreise .....	34
<b>Abbildung 4-2:</b> Beispiel für einen Stammverteilungsplan im Untersuchungsgebiet .....	35
<b>Abbildung 4-3:</b> Baumartenanteile in den Probekreisen des NWR Grouf .....	36
<b>Abbildung 4-4:</b> Baumartenanteile im Untersuchungsgebiet .....	37

<b>Abbildung 4-5:</b> BHD-Verteilung der Hauptbaumarten des Untersuchungsgebietes in den einzelnen Durchmesserklassen .....	38
<b>Abbildung 4-6:</b> Verteilung der Hauptbaumarten auf die einzelnen Höhenschichten .....	39
<b>Abbildung 4-7:</b> Soziologische Stellung (Baumklasse nach KRAFT) der Baumarten im NWR Grouf .....	39
<b>Abbildung 4-8:</b> Schicht, Vitalität und Tendenz der Hauptbaumarten in Prozent der Stammzahl .....	40
<b>Abbildung 4-9:</b> Absterbeprozesse bei der Entstehung von Totholz (nach DETSCH et al. 1994, verändert) .....	41
<b>Abbildung 4-10:</b> Totholz-Dimensionen im NWR ....	42
<b>Abbildung 4-11:</b> Totholzaufkommen in den Probekreisen .....	42
<b>Abbildung 4-12:</b> Gebrochener Totholzstamm im Naturwaldreservat Grouf .....	43
<b>Abbildung 4-13:</b> Verjüngungsdichte der Baumarten (ohne Sträucher) in den einzelnen Höhenklassen .....	44
<b>Abbildung 4-14:</b> Verjüngung der Hauptbaumarten in den einzelnen Probekreisen .....	45
<b>Abbildung 4-15:</b> Waldstrukturdiversitätswerte H'(AVZ) der Stichprobenpunkte im Untersuchungsgebiet .....	47
<b>Abbildung 4-16:</b> Gehölzartenvielfalt in den Probekreisen .....	48
<b>Abbildung 4-17:</b> Anzahl potentieller Habitatstrukturen an den Hauptbaumarten (lebend) .....	49
<b>Abbildung 4-18:</b> Hainbuchen-Stockausschläge in der Grouf .....	49
<b>Abbildung 4-19:</b> Abgestorbene Äste an lebenden Hauptbaumarten .....	50

## 8.2 | Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 2-1:</b> Gefährdete Pflanzenarten in der Umgebung des Naturwaldreservates laut Reichling 1987/88 .....	17
<b>Tabelle 3-1:</b> Anteil der Altersstufen nach Baumarten im Untersuchungsgebiet .....	25
<b>Tabelle 3-2:</b> Anteile der Kronengrößen im NWR Grouf .....	26
<b>Tabelle 3-3:</b> Die Vertikalstruktur der Bestände der Grouf aus Sicht der Luftbildinterpretation .....	29
<b>Tabelle 3-4:</b> Bestandesschluss im NWR Grouf ....	30
<b>Tabelle 3-5:</b> Entwicklungsphasen im Untersuchungsgebiet Grouf .....	30
<b>Tabelle 4-1:</b> Gesamtübersicht der wichtigsten Baumarten im Untersuchungsgebiet (stehend und liegend) .....	37
<b>Tabelle 4-2:</b> Totholzanteile der Hauptbaumarten ..	41
<b>Tabelle 4-3:</b> Zersetzungsgrade des Totholzes im Untersuchungsgebiet .....	43
<b>Tabelle 4-4:</b> Naturverjüngungsdichte in den unterschiedlichen Höhenklassen .....	44
<b>Tabelle 4-5:</b> Formeln zur Berechnung der Waldstrukturdiversität .....	46
<b>Tabelle 4-6:</b> Diversitäts-Kennzahlen im Naturwaldreservat Grouf .....	47
<b>Tabelle 4-7:</b> Häufigkeit der Waldstrukturdiversität der Probekreisen .....	48
<b>Tabelle 4-8:</b> Im NWR aufgenommene Habitatstrukturen an lebenden Bäumen .....	48
<b>Tabelle 5-1:</b> Volumenwerte verschiedener Luxemburger Naturwaldreservate .....	57
<b>Tabelle 5-2:</b> Waldstrukturdiversität und Evenness in vier Luxemburger Naturwaldreservaten .....	58
<b>Tabelle 5-3:</b> Potentielle Habitatstrukturen in vier Luxemburger Naturwaldreservaten .....	59

# Glossar und Abkürzungen

## 9.1 | Glossar

### Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity, CBD):

Zahlreiche Staaten haben 1992 in Rio die unterzeichnet mit dem Ziel die Biologische Vielfalt unserer Erde als Grundlage der ständigen Weiterentwicklung und des Erhalts des Lebens unter sich ändernden Lebensbedingungen zu erhalten.

**Biozönose:** Lebensgemeinschaft aller Organismen, die an einem bestimmten Ort (Biotop) zusammen leben, d.h. deren Lebensraumansprüche hier erfüllt sind. Zur Biozönose gehören auch alle Einflüsse und Wechselwirkungen (etwa Nahrungsangebot, oder Räuber-Beute-Beziehungen), die zwischen diesen Organismen bestehen.

**Colorinfrarot-Luftbild (=CIR-Luftbild):** Mit einem speziellen Infrarotfilm aufgenommenes Luftbild, in dem bestimmte Eigenschaften der Erdoberfläche für das menschliche Auge besser zu unterscheiden sind als in Echtfarben.

**Habitat:** Lebensraum, den eine Art benötigt, um einen vollständigen Lebenszyklus durchlaufen zu können; also um sich zu entwickeln und fortzupflanzen. Dazu gehört bei Tieren auch die Nahrungssuche, das Schlafen und der Schutz vor Feinden (teilweise aufgeteilt in örtlich getrennte Teilhabitata, z.B. Bruthabitat und Nahrungshabitat).

**Keuper:** Gesteinseinheit der Oberen Trias.

**Lias:** Gesteinseinheit des Unteren bzw. Schwarzen Jura.

**Mittelwald:** Typische Form der Waldbewirtschaftung bis Ende des 19. Jahrhunderts, bei der das Unterholz regelmäßig als Brennholz genutzt wird und das Oberholz in Form großkroniger Bäume zur Produktion von Bauholz und Früchten für die Schweinemast dient.

**Orthobildmosaik:** (=CIR-Luftbild): Naturgetreue, verzerrungsfreie und maßstabsgerechte fotografische Abbildung der Erdoberfläche.

**Pufferzone:** Parallel zur Grenze eines Naturwaldreservats sowie beidseitig der Wege verlaufende 30 m-breite Zone in der Bäume, die eine Gefahr für Waldbesucher darstellen können, entfernt werden dürfen.

**Standort:** Gesamtheit der für das Pflanzenwachstum wichtigen Umweltbedingungen, wie sie im Gelände durch Lage, Klima, und Boden bestimmt werden.

**Stockausschlag:** Bildung von neuen Trieben aus dem Stock eines genutzten oder gebrochenen Baumes.

**Vergleyung:** Bezeichnet in der Bodenkunde den Grund- oder Stauwassereinfluss von Böden.

**Zopfdürre, Wipfeldürre:** Absterben der Kronenspitze (=Zopf).

## 9.2 | Abkürzungsverzeichnis

### Abkürzungen

**BHD** Brusthöhendurchmesser, Stammdurchmesser eines Baumes in 1,3 m Höhe

**CIR** Colorinfrarot

**E (AVZ)** Evenness, Maß für die Gleichverteilung von Strukturelementen

**GIS** Geografisches Informationssystem

**H' (AVZ)** Waldstrukturdiversität; bestehend aus den Teildiversitäten  $H'(A)$ : Artendiversität;  $HA'(V)$ : Diversität der Vertikalschichtung unter Berücksichtigung der Artenvielfalt;  $HAV'(Z)$ : Zustandsdiversität unter Berücksichtigung der Arten- und Vertikalverteilung

**Lb** Laubbaum

**N/ha** Anzahl je Hektar

**n.i.** nicht interpretierbar

**NWR** Naturwaldreservat

**PK** Probekreis

**RFI** Réserve Forestière Intégrale

**ü. NN** über Normal Null

**Vfm/ha** Vorratsfestmeter je Hektar

**WSA** Waldstrukturaufnahme. Verfahren zur periodischen Aufnahme von waldkundlichen Parametern in Naturwaldreservaten Luxemburgs und Baden-Württembergs

**ZSG** Zersetzungsgeschwindigkeit

# Anhang

**Règlement grand-ducal du 4 juillet 2007  
déclarant zone protégée d'intérêt national  
et réserve naturelle la zone forestière «Grouf»  
sise sur le territoire des communes de  
Remerschen et de Burmerange.**

Nous Henri, Grand-Duc de Luxembourg,  
Duc de Nassau,

Vu les articles 39 à 45 ainsi que l'annexe 5  
de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant  
la protection de la nature et des ressources  
naturelles;

Vu l'avis du conseil supérieur pour la protection  
de la nature et des ressources naturelles;

Vu les avis émis par les conseils communaux  
de Remerschen et Burmerange après enquête  
publique;

Vu les observations du commissaire de district  
à Grevenmacher;

Vu la fiche financière;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Environnement  
et de Notre Ministre du Trésor et du Budget  
et après délibération du Gouvernement en Conseil;

Arrêtons:

**Art. 1er.** Est déclarée zone protégée d'intérêt  
national et réserve naturelle la zone forestière  
«Grouf» sise sur le territoire des communes de  
Remerschen et de Burmerange.

**Art. 2.** La zone protégée d'intérêt national  
«Grouf» se compose de la partie A dite réserve  
forestière intégrale, de la partie B dite zone de  
quiétude et de la partie C dite réserve dirigée.

Les parties A et B sont formées de fonds inscrits  
au cadastre de la **commune de Remerschen,**  
**section B de Remerschen** sous les numéros  
suivants:

3614/0; 4803/4072; 4804/4073; 4804/4074

**commune de Remerschen, section C**

**de Flur** sous les numéros suivants:

3306/4004; 3307/4005; 3308/2821; 3308/2822;  
3309/2823; 3309/2824

**commune de Remerschen, section D**

**de Schengen** sous les numéros suivants:  
1166/2406; 1171/2407; 1172/0; 1174/0; 1176/2408;  
1176/2561; 1177/0

**sans numéro:** chemins situés à la limite des  
parcelles cadastrales:

1176/2408 et 1174/0 ; 3306/4004 et 1174/0 ;  
3309/2823 et 3309/2824

La partie C est formée de fonds inscrits au cadastre  
de la **commune de Remerschen, section B**

**de Remerschen** sous les numéros suivants:  
3150/292; 3152/294; 3153/0; 3154/0 (partie);  
3155/2428 (partie); 3156/4120; 3156/2430;  
3156/2429 (partie); 156/4119 (partie); 3157/2431;  
3159/0; 3160/0; 3161/1832; 3162/1834; 3162/1833;  
3163/0; 3165/3451; 3166/0; 3168/2835; 3169/2056;  
3169/2057; 3170/295; 3171/296; 3172/299;  
3173/300; 3175/303; 3176/304; 3178/307; 3179/0;  
3180/3163; 3183/0; 3184/308; 3185/1520;

3188/314; 3189/316; 3193/318; 3194/321; 3195/0;  
3196/2321; 3197/322; 3201/1961; 3204/3288;  
3205/2663; 3207/0; 3208/334; 3212/337; 3213/338;  
3215/341; 3216/342; 3217/343; 3221/1837;  
3221/1838; 3224/352; 3225/353; 3227/356;  
3228/357; 3230/360; 3231/361; 3232/364;  
3233/365; 3234/1289; 3573/2838; 3573/2839;  
3574/2994; 3575/2995; 3576/0; 3577/0; 3578/0;

3579/0; 3581/0; 3584/3375; 3585/3376; 3587/2996;  
3590/2997; 3592/2998; 3593/0; 3594/0; 3595/0;  
3596/0; 3597/0; 3598/0; 3599/0; 3600/0; 3600/2;  
3601/2181; 3601/2179; 3601/2180; 3602/0;  
3604/3298; 3606/0; 3607/0; 3608/0; 3609/1301;  
3610/0; 3611/0; 3612/0; 3613/0; 3617/5215;  
3620/0; 3622/3377; 3623/5216; 3625/0; 3626/0;  
3627/0; 3628/0; 3629/0; 3630/0; 3631/0;  
3633/1298; 3634/3088; 3634/3087; 3637/3379;  
3637/3378; 3639/0; 3640/0; 3641/1534; 3644/0;  
3645/0; 3646/0; 3648/2956; 3649/0; 3650/0;  
3651/0; 3652/0; 3654/2606; 3657/4126; 3658/0;  
3660/5217; 3661/3090; 3663/5218; 3664/2751;  
3664/2750; 3665/0; 3666/0; 3667/1068; 3668/5219;  
3669/3380; 3669/3381; 3671/0; 3672/0; 3673/0;  
3674/0; 3675/0; 3676/0; 3677/0; 3678/1756;

3678/1757; 3681/492; 3682/3453; 3684/497;  
3685/500; 3688/2840; 3692/0; 3693/507;  
3694/3299; 3696/510; 3697/3300; 3698/3901;  
3698/3902; 3700/515; 3702/1759; 3703/522;  
3704/523; 3705/526; 3706/5310; 3706/5308;  
3708/5311; 3709/5312; 3710/5426; 3710/3487;  
3712/0; 3713/0; 3714/5313; 3716/3385; 3717/5314;  
3774/5483 (partie); 3775/3390 (partie); 3775/3391  
(partie); 3776/0 (partie); 3777/0 (partie); 3778/4456  
(partie); 3779/4457 (partie); 4803/4072 (partie);  
4804/4074; 4805/4076; 4805/4075; 4806/4079;  
4806/4080; 4806/4077; 4806/4078; 4807/4082;  
4807/4081; 4808/0; 4809/0; 4810/0; 4811/0;  
4812/0; 4813/0; 4814/0; 4815/0; 4816/0; 4817/0;  
4820/0; 4821/3305; 4822/2679; 4822/2680;  
4822/3306; 4823/2854; 4823/2855; 4823/1324;  
4824/0; 4825/0; 4826/0; 4828/3857; 4829/0;  
4830/0; 4831/0; 4832/0; 4833/0; 4834/0; 4835/0;  
4836/0; 4837/3223; 4839/0; 4840/0; 4841/1326;  
4844/3408;

**commune de Remerschen, section C**

**de Flur** sous les numéros suivants:  
2606/2320; 2606/2540; 2606/2539; 2607/584;  
2608/2762; 2608/2763; 2612/4528; 2612/4526;  
2612/4527; 2613/4529; 2614/4530; 2615/0;  
2616/4531; 2619/4532; 2620/0; 2621/4533;  
2622/4534; 2623/0; 2624/4535; 2625/4536;  
2626/4537; 2627/2541; 2627/2542; 2629/2434;  
2631/0; 2632/0; 2633/0; 2634/2633; 2636/0;  
2637/0; 2638/0; 2639/0; 2640/2; 2640/0; 2641/0;  
2642/0; 2643/0; 2644/0; 2645/2985; 2645/2984;  
2647/0; 2648/0; 2649/2544; 2650/2634; 2650/2635;  
2651/0; 2652/0; 2653/0; 2654/0; 2655/0; 2656/0;  
2657/0; 2658/0; 2659/0; 2988/0; 2990/0; 2991/0;  
2992/2; 2992/2816; 2993/1187; 2994/1189;  
2994/1188; 2995/1190; 3026/4672; 3035/4673;  
3041/4674; 3042/2684; 3044/4675; 3045/2927;  
3045/2928; 3045/2929; 3046/1194; 3046/1195;  
3047/0; 3048/2686; 3048/2685; 3049/4676;  
3050/2687; 3051/2988; 3051/2989; 3052/0;  
3053/1833; 3055/0; 3056/2169; 3059/0; 3060/0;  
3061/0; 3062/0; 3063/0; 3071/0; 3073/2363;  
3076/0; 3306/4881; 3306/4004; 3307/4005;  
3308/2822; 3309/2823;

**commune de Remerschen, section D**

**de Schengen** sous les numéros suivants:  
1166/2406; 1171/2407; 1172/0; 1174/0; 1176/2508;  
1176/2408; 1176/2561; 1177/0; 1178/2; 1178/3;  
1178/1338; 1178/1337; 1179/0; 1180/21; 1183/0;  
1184/0; 1185/0; 1186/0; 1186/582; 1186/583;  
1187/0; 1188/0; 1190/1451; 1191/489; 1191/490;  
1192/1404; 1193/0; 1193/2; 1194/0 ; 1206/0;

**commune de Burmerange, section B**

**de Burmerange** sous les numéros suivants:  
408/5178 (partie); 409/799; 409/800 (partie); 410/0  
(partie); 411/3338; 411/3337 (partie); 412/1919;  
412/1917 (partie); 412/1918; 413/4815; 413/4814  
(partie); 414/3340; 414/3339 (partie); 415/4816  
(partie); 415/4817 (partie); 417/1810; 418/0;  
419/4771 (partie); 420/0 (partie); 421/0 (partie);  
422/0 (partie); 424/1868; 426/1869; 427/1870;  
430/1872; 430/1871; 432/2412; 432/2411;  
434/0; 436/3204; 437/3262 (partie); 2749/5312;  
2750/5313; 2754/5417; 2755/5316; 2756/1852;  
2759/1452; 2767/4842; 2768/4843; 2773/5321;  
2774/5322; 2775/3615; 2775/5323; 2776/4845;  
2777/5280; 2777/5279; 2778/1758; 2778/2394;  
2780/3072; 2780/3073; 2780/3074; 2780/1761;  
2780/1760; 2783/2091; 2783/4801; 2784/1475;  
2785/1476; 2788/5283 (partie); 2789/5350 (par-  
tie); 2790/5284 (partie); 2791/5285; 2793/5286;  
2794/5287; 2794/5288; 2796/5289; 2800/5291;  
2805/5292; 2806/5293; 2807/5294; 2808/5295;  
2810/5296; 2810/3487; 2810/3488; 2811/5297;  
2812/5298; 2817/5299 (partie); 2819/3494 (partie);  
2821/1509 (partie); 2822/1511 (partie); 2825/5491  
(partie); 2830/3321 (partie); 2831/5470 (partie);  
2833/5471; 2834/2546; 2886/4741; 2887/4742;  
2890/3130; 2891/0; 2892/1060; 2894/0; 2895/0;  
2896/0; 2897/2466; 2899/122 (partie); 2899/4744;  
2899/4745; 2900/0 (partie); 2901/2766; 2903/2768  
(partie); 2904/0 (partie); 2905/0 (partie); 2906/0  
(partie); 2907/1889 (partie); 2907/1890 (partie);  
2910/4769 (partie); 2910/4768 (partie); 2912/2772  
(partie); 2913/2774 (partie); 2914/0 (partie);  
2915/3353 (partie); 2916/2778 (partie); 2917/2780  
(partie); 2918/4635 (partie); 2920/4636 (partie);  
2922/0 (partie); 2924/623 (partie); 2925/3227

(partie); 2927/0 (partie); 2928/0 (partie); 2929/5340 (partie); 2930/5341 (partie); 2931/0 (partie); 2932/833 (partie); 2932/832 (partie); 2934/0 (partie); 2935/0 (partie); 2936/0 (partie); 2937/0 (partie); 2939/3175 (partie); 2939/3174 (partie); 2940/0 (partie); 2941/0 (partie); 2942/0 (partie); 2943/0 (partie); 2944/0 (partie); 2945/2607 (partie); 2946/2609 (partie); 2946/2608 (partie); 2947/0 (partie); 2948/4830 (partie); 2948/4831 (partie); 2949/4727 (partie); 2950/0 (partie); 2951/0 (partie); 2953/5324 (partie); 2955/3176 (partie); 2957/3354 (partie); 2959/0 (partie); 2960/0 (partie); 2961/3178 (partie); 2961/3177 (partie); 2963/624 (partie); 2966/0 (partie); 2982/4778 (partie); 2988/0 (partie); 2990/324 (partie); 2990/325 (partie); 2990/326 (partie); 2991/0 (partie); 2992/4690; 2992/4691 (partie); 2995/2784 (partie); 2996/0 (partie); 2997/0 (partie); 2998/0 (partie); 2999/0 (partie); 3000/0 (partie); 3001/0 (partie); 3002/0 (partie); 3003/3235 (partie); 3003/3236 (partie); 3005/0 (partie); 3006/2852 (partie); 3008/2359 (partie); 3008/2360 (partie); 3009/3506 (partie); 3009/3505 (partie); 3011/3180 (partie); 3014/4729 (partie); 3014/4728 (partie); 3016/3323 (partie); 3016/3322 (partie); 3018/2433 (partie); 3022/2362; 3022/2361 (partie); 3024/2885; 3025/2886; 3026/0; 3027/3507; 3030/1906; 3031/2363; 3031/2364; 3035/0.

La délimitation des différentes parties est indiquée sur le plan annexé qui fait partie intégrante du présent règlement.

**Art. 3.** Dans la zone A dite réserve forestière intégrale sont interdits:

- les activités susceptibles de modifier le sol ou le sous-sol telles que fouilles, sondages, terrassements, extraction de matériaux, dépôts de terre, de déchets ou de matériaux quelconques;
- les travaux susceptibles de modifier le régime des eaux superficielles ou souterraines tels que le drainage, le changement du lit des ruisseaux et le curage, le rejet d'eaux usées;
- toute construction ainsi que l'agrandissement ou la transformation des constructions existantes;
- la mise en place d'installations de transport et de communication, de conduites d'énergie, de liquide ou de gaz, de canalisations ou d'équipements assimilés - l'interdiction ne s'appliquant pas aux interventions nécessaires à l'entretien des installations électriques et des conduites de gaz et d'eaux existantes;
- l'élargissement et le redressement des chemins carrossables ainsi que des chemins traversant la réserve forestière intégrale tels qu'ils sont indiqués sur les plans cadastraux;
- le changement d'affectation des sols;
- l'enlèvement, la destruction et l'endommagement de plantes sauvages et de parties de plantes appartenant à la flore indigène y compris les champignons;
- la capture ou la mise à mort d'animaux appartenant à la faune sauvage indigène à l'exception de ceux considérés comme gibier, sans préjudice des dispositions afférentes de la législation sur la chasse;
- le piégeage, l'affouragement, l'agrainage du gibier, l'installation de gagnages ainsi que toutes les mesures cynégétiques favorisant l'augmentation des cheptels de grand gibier;
- le lâcher de gibier;

- l'utilisation simultanée de plus d'un mirador mobile par lot de chasse limitée à la période de chasse;

- la circulation à l'aide de véhicules automoteur; cette interdiction ne s'appliquant pas aux gestionnaires de la zone protégée mandatés par le Ministre, aux personnes en charge d'études scientifiques mandatées par le Ministre, aux propriétaires forestiers privés, dont la propriété est située en zone de réserve dirigée et en faveur desquels il existe une servitude de passage, ainsi qu'aux ayants droit à la chasse, pour autant que la circulation se limite aux seuls chemins existants, sauf cas exceptionnels limités à des activités ayant pour objet le transport de sangliers et de cerfs abattus, sans que le bénéficiaire de cette exemption soit autorisé à dégager son accès;
- la circulation de personnes à pied, à cheval ou à vélo en dehors des chemins balisés à cet effet par le gestionnaire de la zone protégée; cette interdiction ne s'appliquant pas aux gestionnaires de la zone protégée mandatés par le Ministre, aux personnes en charge d'études scientifiques mandatées par le Ministre, ainsi qu'aux ayants droit à la chasse;
- la divagation d'animaux domestiques, sans préjudice de l'exercice de la chasse;
- l'emploi de pesticides, d'engrais ou d'autres substances organiques ou minérales susceptibles de détruire ou de modifier la composition de la faune ou de la flore;
- l'exploitation forestière, notamment l'abattage d'arbres et la plantation d'arbres et d'arbustes, l'interdiction ne s'appliquant pas aux travaux nécessaires pour des raisons de sécurité publique le long des chemins balisés par le gestionnaire de la zone protégée. Les arbres abattus devront rester dans la forêt.

**Art. 4.** Dans la zone B, dite zone de quiétude sont interdites outre les interdictions et restrictions reprises sous l'article 3:

- la circulation à l'aide de véhicules automoteur;
- la circulation de personnes à pied, à cheval ou à vélo; cette interdiction ne s'appliquant pas aux gestionnaires de la zone protégée mandatés par le Ministre, aux personnes en charge d'études scientifiques mandatées par le Ministre, ainsi qu'aux ayants droit à la chasse.

**Art. 5.** Dans la zone C, dite réserve dirigée, sont interdits:

- les activités susceptibles de modifier le sol ou le sous-sol telles que fouilles, sondages, terrassements, extraction de matériaux, dépôts de terre, de déchets ou de matériaux quelconques;
- les travaux susceptibles de modifier le régime des eaux superficielles ou souterraines tels que le drainage, le changement du lit des ruisseaux et le curage, le rejet d'eaux usées;
- toute construction ainsi que l'agrandissement ou la transformation des constructions existantes;
- la mise en place d'installations de transport et de communication, de conduites d'énergie, de liquide ou de gaz, de canalisations ou d'équipements assimilés - l'interdiction ne s'appliquant pas aux interventions nécessaires à l'entretien des installations électriques et des conduites de gaz et d'eaux existantes;
- l'élargissement et le redressement du CR 152 ainsi que des chemins viticoles longeant la réserve, dans la mesure où sont concernées les parcelles ou parties de parcelles cadastrales faisant partie de la zone protégée - l'interdiction ne s'appliquant pas aux mesures de génie civil indispensables pour garantir la sécurité de la voirie publique;

- le changement d'affectation des sols, notamment dans la pelouse sèche au lieu-dit «Kléibierg», ainsi que la conversion d'une futaie feuillue en futaie résineuse;
- la capture ou la mise à mort d'animaux appartenant à la faune sauvage indigène à l'exception de ceux considérés comme gibier, sans préjudice des dispositions afférentes de la législation sur la chasse;
- l'enlèvement, la destruction et l'endommagement de plantes sauvages et de parties de ces plantes appartenant à la flore indigène y compris les champignons, à l'exception des travaux réalisés par le propriétaire ou le gestionnaire du fonds dans le cadre de la gestion forestière ou agricole; est également dispensé de cette interdiction le propriétaire forestier privé sur sa propriété;
- le piégeage, l'affouragement, l'agrainage du gibier, l'installation de gagnages ainsi que toutes les mesures cynégétiques favorisant l'augmentation des cheptels de grand gibier;
- le lâcher de gibier;
- l'utilisation simultanée de plus d'un mirador mobile par lot de chasse limitée à la période de chasse;
- la divagation d'animaux domestiques, sans préjudice de l'exercice de la chasse;
- l'emploi de pesticides, d'engrais ou d'autres substances organiques ou minérales susceptibles de détruire ou de modifier la composition de la faune ou de la flore;
- l'exploitation forestière dans les forêts soumises au régime forestier; l'interdiction ne s'appliquant pas aux travaux nécessaires pour des raisons de sécurité publique le long du CR 152, le long des propriétés contiguës, le long des chemins viticoles longeant la zone protégée et des chemins ouverts au public; les arbres qui lors des travaux d'abattage tombent dans l'enceinte de la zone protégée devant toutefois rester dans la forêt.

**Art. 6.** Les dispositions des articles 3, 4 et 5 ne s'appliquent pas aux mesures prises dans l'intérêt de la conservation et de la gestion de la zone protégée; notamment les mesures mises en oeuvre dans l'intérêt soit de la conversion des peuplements à caractère artificiel en peuplements plus proches de la nature, soit de la lutte contre la propagation d'organismes nuisibles, soit de la conservation d'habitats ou d'espèces menacés. Ces mesures sont toutefois soumises à l'autorisation du Ministre.

**Art. 7.** Notre Ministre de l'Environnement et Notre Ministre du Trésor et du Budget sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent règlement qui sera publié au Mémorial.

Guatemala City, le 4 juillet 2007.

**Henri**

*Le Ministre de l'Environnement,*

**Lucien Lux**

*Le Ministre du Trésor et du Budget,*

**Luc Frieden**





MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DES INFRASTRUCTURES  
Département de l'environnement

Administration de la nature et des forêts



Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg