

Waldflora und -vegetation der quelligen Geestkante an der Altgrove (Landkreis Cuxhaven)*

Kristina Steffen & Dietmar Zacharias

Summary: Flora and vegetation of the alluvial forest by the Altgrove stream. – Flora and vegetation of the hillside-positioned Altgrovewald, a south-exposed ancient forest site of ten hectares in the north-west German lowlands (joint community Beverstedt, administrative district Cuxhaven), hint at its high value in terms of nature conservation. Spring water leaks from several basins in the relief, of which the structural richness is documented with two vegetation profiles and which contains dry to fresh, humid, and wet habitats. The areal distribution of nine different biotope types, mainly formed by oak (*Quercus robur*) and hornbeam (*Carpinus betulus*) mixed woodland communities as well as ash (*Fraxinus excelsior*) and alder (*Alnus glutinosa*) alluvial woodland communities in correspondence to the moisture gradient, which are legally protected spring-, swamp- and floodplain-areas, and habitat types of the European FFH Directive, is shown in a map. Eleven endangered vascular plant species are mapped in spatial distribution and quantity. More than one fourth of the 152 recorded plant species is linked to ancient forest sites. For a part of the forest, the age pattern of the woody species is documented, showing that rejuvenation occurs especially in ash and maple (*Acer pseudoplatanus*). Altogether the Altgrovewald presents itself in an excellent state of preservation, solely in the western part of the forest stripe along the brook Altgrove, drainage becomes noticeable in form of degraded parts of the alluvial ash and alder forest. This work provides a basis for a future nature conservation long-term monitoring from a botanical point of view.

Zusammenfassung: Eine floristische und vegetationskundliche Aufnahme des Status Quo des naturnahen, überwiegend mit Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) bestockten Altgrovewaldes im nordwestdeutschen Tiefland (Samtgemeinde Beverstedt, Landkreis Cuxhaven) dokumentiert den hohen Naturschutzwert des ca. zehn Hektar großen, an einer nach Süden exponierten Geestkante gelegenen Bach- und Quellwaldes. Sein strukturreiches Relief mit Quellbuchten und Kuppen wird an zwei Vegetationsprofilen aufgezeigt und bedingt zusammen mit der Hanglage einen Bodenfeuchtegradienten, der für trockene bis frische, feuchte und quellnasse Standorte sorgt. Diesem Standortgradienten entsprechende unterschiedliche Biotoptypen, die überwiegend von Eichen- und Hainbuchen-Mischwald sowie Erlen- und Eschen-Quellwald gebildet werden, sind als naturnahe Quell-, Sumpf- und Auenwaldgesellschaften besonders geschützte Biotope, beziehungsweise besonders schutzwürdige Lebensraumtypen, die im Anhang der europäischen FFH-Richtlinie gelistet sind. Diese sind in einer Karte entsprechend ihrer räumlichen Verbreitung dargestellt. Die elf im Gebiet spontan auftretenden gefährdeten Arten der Roten Liste der Gefäßpflanzenarten von Niedersachsen und Bremen wurden quantitativ und räumlich erfasst. Mehr als ein Viertel der insgesamt 152 festgestellten Pflanzenarten ist an historisch alte Waldstandorte gebunden und dokumentiert somit den hohen Habitatwert des Gebietes. Für einen Teil des Waldes wird die Altersstruktur der Gehölze dargestellt, woraus ersichtlich wird, dass vor allem bei Esche und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) eine Verjüngung stattfindet. Insgesamt stellt sich das Gebiet in einem sehr guten Erhaltungszustand dar, lediglich im Westen des Altgrovewaldes machen sich Entwässerungseinflüsse in Form von degradiertem Quellwald bemerkbar. Durch die vorgelegte Arbeit wurde die Grundlage für ein zukünftiges Naturschutzmonitoring des Gebietes auf botanischer Basis gelegt.

1 EINLEITUNG

Vor dem Leitgedanken des Abkommens der Vereinten Nationen (UN) zum Erhalt der biologischen Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) (UNITED NATIONS 1992) spielen die Wälder unter den terrestrischen Lebensräumen eine herausragende Rolle (LEHMANN & KOHSAKA 2008). Der niedersächsische Altgrovewald bietet auf geringer Fläche einer vergleichsweise großen Zahl von habitatspezifischen Pflanzenarten Lebensraum. Er beherbergt ein Mosaik sehr unterschiedlicher, ausgesprochen naturnaher Waldtypen, das den für die nordwestdeutsche Geest-

landschaft typischen standörtlichen Gradienten vom frischen bis trockenen Oberhang über die quelligen Zonen am Unterhang im Übergang zum Bachwald und zu den versumpften Zonen der kleinen Aue in exemplarischer Weise widerspiegelt. Somit stellt der Altgrovewald ein in der heutigen Landschaft ausgesprochen seltenes und aus naturkundlicher Sicht wertvolles Reliktgebiet dar, das sowohl aus wissenschaftlichem Blickwinkel wie aus Gründen des Naturschutzes eine für die Region herausragende Bedeutung hat. Seit dem Erwerb des Waldstückes durch die Samtgemeinde Beverstedt in den 1980er Jahren fand keine Nutzung mehr statt. Besonderer Wert kommt

* ausgezeichnet mit dem Bremer Preis für Heimatforschung 2010

dem Waldstreifen an der Altgrove nicht nur seiner in hohem Maße grund- und quellwasserbeeinflussten Standorte, sondern auch seiner Historie wegen zu. Da er bereits zu Zeiten der Kurhannoverschen Landesaufnahme, im Jahr 1768 existierte, gilt er mit einem Mindestalter von mehreren Hundert Jahren als so genannter historisch alter Waldstandort. Unabhängig vom tatsächlichen Alter der Gehölze bringt das kontinuierliche Bestandesein einer Fläche mit Bäumen und die damit verbundene Boden- und Habitatkontinuität Qualitäten mit sich, an die einige und insbesondere seltene Waldarten (unter anderem Pflanzen-, Tier- und Pilzarten) gebunden sind (HERMY & al. 1999, WULF 1997, ZACHARIAS 1996). Der Feuchtwald steht nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes als besonders geschütztes Biotop unter gesetzlichem Schutz.

Für die Pflege und Entwicklung des einstigen Bauernwaldes setzen sich insbesondere Herr Rolf Döscher, der auch den Erwerb des Gebietes durch die Samtgemeinde Beverstedt anregte, sowie Dr. Eike Rachor (beide Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland) nicht erst seit dem Wiederanschluss der Altgrove an das Fließgewässernetz vor 15 Jahren ein. Vor 25 Jahren fand eine floristische Bestandserfassung statt, in der die Autoren auch auf den hohen Naturschutzwert des Waldgebietes hinweisen (WULF & CORDES 1986). Auf Anregung von Herrn Döscher werden mit der hier vorgelegten Arbeit der aktuelle Zustand und der Naturschutzwert des Waldes an der Altgrove aus botanischer Sicht in Form einer Gebietsmonographie, die auf der Diplomarbeit von STEFFEN (2008) basiert, erfasst und dokumentiert. Die Arbeit wurde so konzipiert, dass hierdurch nicht nur der aktuelle Gebietszustand auf botanischer Basis erfasst ist, sondern auch die Grundlage für ein zukünftiges Monitoring der weiteren Entwicklung gelegt wird. Im Einzelnen sind die folgenden Elemente Inhalt der Arbeit:

- Qualitative Erfassung der Flora
- Quantitative und räumliche Erfassung gefährdeter Pflanzenarten
- Dokumentation der Waldvegetationstypen durch 30 Vegetationsaufnahmen
- Flächendeckende Biotoptypenkarte
- Beleg der Vegetationszonierung durch zwei Vegetationsprofile
- Beleg der physikalisch-chemischen Parameter pH-Wert, Chlorid-, Hydrogencarbonat-, Calcium-, Sulfat-, Eisen-, Ammonium-, Nitrat- und Phosphatgehalt anhand von jeweils acht im Februar und im März entnommenen Bach- und Bodenwasserproben aus Quellbereichen
- Dokumentation der Wasserganglinien durch ein- bis zweiwöchige Wasserstandsmessungen an zehn Stellen zwischen Februar und Juni 2008
- Dokumentation der Altersstruktur der Gehölze anhand von 986 ermittelten Stammdurchmessern im mittleren Drittel des Waldstreifens
- Einrichtung von zehn vegetationskundlichen Dauerbeobachtungsflächen

2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

2.1 Lage und Gebietsbeschreibung

Der Bach- und Quellwald liegt etwa 12 km südöstlich von Bremerhaven und 1,5 km nordwestlich von Wollingst im niedersächsischen Tiefland (Abb. 1). Der weitaus größte Teil seiner Fläche von insgesamt etwa 7 ha bei 1300 m Länge und 50 m bis 100 m Breite befindet sich am Nordufer des Baches Altgrove (Abb. 2). Die Grove entspringt im Naturschutzgebiet Silbersee-Laaschmoor, nur wenige Meter südlich des Silbersees, welchem als oligotroph-kalkarmem Geestsee bundesweite Bedeutung zukommt (SCHERFOSE 2007). An ihrem Oberlauf mit westlicher Fließrichtung liegt der untersuchte Waldstreifen. Nordwärts fließend und in die Geeste mündend, gehören Mittel- und Unterlauf dem FFH-Schutzgebiet „Niederungen der Grove und der Geeste“ an (BALZER & SSYMANCK 2005). Zwischen den 1930er und den 1980er Jahren bedingte die Anlage einer Neuen Grove, dass die Altgrove vom Fließgewässernetz abgeschnitten war und ausschließlich von Quellwasser gespeist wurde. Noch heute führt die tiefe Neue Grove mehr Wasser als die ca. 1 km lange Altgrove. Im Westteil des ca. 10 ha großen Waldes überwiegen Eichen und Erlen in der Baumschicht. Der mittlere Abschnitt mit Anteilen von Eichen-Hainbuchen- und Eschenwaldgesellschaften ist besonders artenreich. Sein unregelmäßiges Relief ist geprägt durch am Hang austretende Sickerquellen und beinhaltet höher gelegene, trockene bis zu in Senken oder der Groveniederung gelegene, nasse Standorte (Abb. 3). Der Bach umfließt inselartig zwei Kuppen. In diesem Bereich ist um 1990 am Nordrand ein Waldmantel angepflanzt worden. Der Ostteil besteht hauptsächlich aus einer ca. 140 Jahre alten Stieleichen-Anpflanzung, dem „Rönnerschen Eichenwald“. Er beinhaltet einen Sumpf, der sich im Osten über die Waldgrenze hinaus erstreckt. Im Jahre 2006 sind einige Obstgehölze am Südrand gepflanzt worden. Einst gängige Nutzungsformen wie Niederwald- und Hudewirtschaft sind noch an Stockausschlägen und Rindenmalen einzelner Gehölze erkennbar.

Die im Norden angrenzenden Ländereien werden landwirtschaftlich intensiv genutzt. Es fanden sich 2008 Mähwiesen und ein Maisacker, den nur teilweise ein 15 m breiter Randstreifen vom Wald trennte. Im Westen bildet eine der Gemeinde Schiffdorf zugehörige Baumreihe, die nicht mit in das Untersuchungsgebiet einbezogen ist, eine Verlängerung des Waldstreifens. Die südliche Waldgrenze bildet im Westen die alte Grove, an deren Südufer sich eine Erlenplantage befand. An diese grenzte Intensivgrünland. In der Mitte verläuft die Waldgrenze südlich des Baches und es grenzt eine Brachfläche an, die Röhrichtgesellschaften mit kleinen Tümpeln beherbergt, sowie eine verwilderte Korbweidenkultur. Der östliche Stieleichenwald wird im Süden durch eine angelegte Verlängerung der Altgrove begrenzt, die sich

durch eine im Osten angrenzende Ausgleichsfläche mit jungen angepflanzten Eschen schlängelt. Der flache Hügel, an dessen südexponiertem Unterhang sich der Altgrovwald befindet, ist ein ehemaliger Hochmoorstandort. Auf seiner Kuppe, etwa 120 m nördlich des Untersuchungsgebietes, wächst ein Birkenbruchwald mit Feuchtheide, Moosbeere und Torfmoosen in der Krautschicht. Im Altgrovwald selbst geben Schwarz- Erlen, die Brettwurzeln aufweisen, einen Hinweis darauf, dass einst eine mächtigere Torfauflage existierte.

2.2 Geologie, Boden und Klima

Das flache bis schwach hügelige Erscheinungsbild der niedersächsischen Geest ist in seinen Grundzügen eine Hinterlassenschaft des Saale-Glazials, der vorletzten Eiszeit. Innerhalb dieser werden in Norddeutschland drei Gletschervorstöße unter-



Abb. 3: Quellbereich im April 2008.

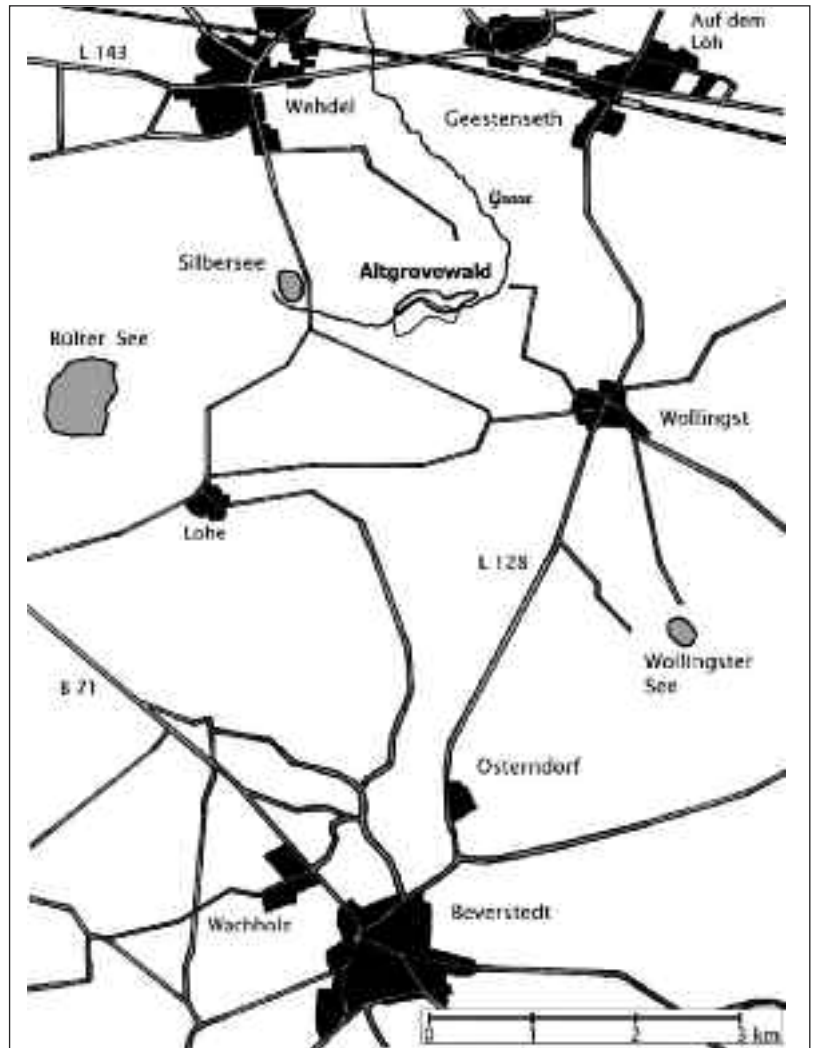


Abb. 1: Lage des Altgrovwaldes in der Beverstedter Geest.



Abb. 2: Luftaufnahme des Altgrovwaldes (LGN Hannover 2010).

Tab. 1: Klima- und Witterungsdatendaten der Station Bremen

Monat	Temperatur, langjähriges Mittel	Niederschlag, langjähriges Mittel	Temperatur 2008	Niederschlag 2008
Januar	1,5 °C	55 mm	5,2 °C	110 mm
Februar	1,9 °C	36 mm	4,5 °C	48 mm
März	4,8 °C	51 mm	4,9 °C	65 mm
April	8,1 °C	41 mm	7,9 °C	39 mm
Mai	13,0 °C	54 mm	15,0 °C	10 mm
Juni	15,5 °C	73 mm	16,7 °C	42 mm
Juli	17,5 °C	65 mm	18,4 °C	122 mm

Quelle: Deutscher Wetterdienst (DWD 2010)

schieden, von denen die beiden ersten als Drenthe-Vereisungen bezeichnet werden. Die Rinne der Grove entstand hauptsächlich durch abfließende Schmelzwässer des jüngeren Drenthe 2-Gletschers. Die fossile Groverinne ist umgeben von Schichten aus Geschiebemergel und Geschiebelehm, die sich überlagernde Grundmoränen sowohl der Drenthe 1-Hauptvereisung als auch der späteren Drenthe 2-Vergletscherung darstellen (LADE 1980). Die Gletscher des Warthe-Eisvorstoßes erreichten die Stader Geest nicht mehr, ebenso wenig die Gletscher des Weichsel-Glazials der letzten Eiszeit. Somit haben seit Beendigung der formgebenden Drenthe-stadien vor etwa 128 000 Jahren (CORDES & al. 2006) in den Niederungen Ablagerungsprozesse stattgefunden und der heutige Grovobach ist in den versumpften Bereichen von Niedermoorort umgeben (LADE 1980). Am Hang treten sandig-lehmige Substrate und zum Teil Mergel auf. Entsprechend finden sich im Gebiet Niedermoorböden beziehungsweise mineralische Gleyböden und an den Hängen Pseudogleyböden.

Klimatisch liegt die nordwestdeutsche Tiefebene im atlantischen Bereich, gekennzeichnet durch gemäßigte Temperaturen und ganzjährige Humidität. Im langjährigen Mittel, bezogen auf die Zeitspanne zwischen 1971 und 2000, wurde für Bremerhaven eine Jahresniederschlagsmenge von 718 mm gemessen und eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,4 °C (MÜHR 2007). Monatswerte der Wetterstation Bremen zeigen, dass die erste Jahreshälfte 2008 durch zu hohe Temperaturen gekennzeichnet war (Tab. 1, DWD 2010). In den Wintermonaten lagen die Niederschlagsmengen über den langjährigen Mittelwerten, im Frühjahr fielen sie dagegen im Vergleich zum langjährigen Mittel zu gering aus. Der Sommermonat Juli brachte sehr viel mehr Niederschlag als der langjährige Mittelwert erwarten ließ.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 Dokumentation von Flora und Vegetation

Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen richtet sich nach GARVE (2004), lediglich der deutsche Name für die Sammelart *Carex muricata* agg.

wurde SENGHAS & SEYBOLD (2003) entnommen. Die floristische Erfassung bezieht sich auf das Untersuchungsgebiet und wurde zwischen Februar und September 2008 durchgeführt. Für die Farn- und Samenpflanzen erfolgte bei zahlreichen Begehungen eine Erfassung aller vorhandenen Arten. Auf dem Boden wachsende Moosarten wurden unter dem Mikroskop bestimmt (FRAHM & FREY 1983), die Nomenklatur erfolgte nach NEBEL & PHILIPPI (2000, 2001). Zur Charakterisierung der Vegetation und der durch sie angezeigten Standortbedingungen wurden die ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG & al. (1991) verwendet (Tab. 2). Indifferentes Verhalten gegenüber einzelnen Faktoren blieb bei der Auswertung der Zeigerwertspektren unberücksichtigt, ebenso wie die Pflanzenarten *Pyrus pyrausta* und *Equisetum x litorale*, für die keine Zeigerwerte vorliegen. Mit Hilfe des Programmes CANOCO® 4.5 wurde eine Ordination (DCA, HILL & GAUCH 1980) durchgeführt, dazu wurden die pro Aufnahme für die Arten der Krautschicht gemittelten, ungewichteten Zeigerwerte verwendet. In Niedersachsen und Bremen gefährdete Gefäßpflanzenarten (GARVE 2004) wurden im Gelände kartiert und ihre Individuenzahl sowie ihre räumliche Verbreitung erfasst. Bei den Arten *Chrysosplenium alternifolium* und *Gagea spathacea* wurden die Individuenzahlen auf Teilflächen gezählt und die Populationsgröße entsprechend der besiedelten Fläche hochgerechnet. Die graphische Darstellung erfolgte mit ArcView® GIS 3.2a. Die Vegetationsaufnahmen wurden zwischen dem 24. April und dem 10. Mai 2008 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt (DIERSCHKE 1994). Jede Fläche umfasst 100 m². Es wurde die Artmächtigkeitsskala nach Braun-Blanquet aus WILMANN (1993) angewendet (Tab. 3). Von 30 Aufnahmeflächen wurden zehn als Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet (Abb. 4).

Es wurden sämtliche Vegetationsbestände flächendeckend kartiert, die sich in eine Richtung über mindestens 10 m erstrecken. Die Einteilung der Biotoptypen erfolgte nach dem Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 2004). Die den jeweiligen Typen im Gelände charakterisierenden und differenzierenden Arten sind in der Vegetationstabelle als

Tab. 2: Definition der verwendeten Zeigerwerte (ELLENBERG & al. 1991)

Zahl	Feuchtezahl F	Reaktionszahl R	Stickstoffzahl N
1	Starktrockniszeiger, an oftmals austrocknenden Stellen lebensfähig	Starksäurezeiger, niemals auf schwach sauren bis alkalischen Böden	stickstoffärmste Standorte anzeigend
2	zwischen 1 und 3 stehend	zwischen 1 und 3 stehend	zwischen 1 und 3 stehend
3	Trockniszeiger, auf feuchten Böden fehlend	Säurezeiger, nur ausnahmsweise bis in den neutralen Bereich	auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen
4	zwischen 3 und 5 stehend	zwischen 3 und 5 stehend	zwischen 3 und 5 stehend
5	Frischezeiger, Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden	Mäßigsäurezeiger, auf stark-sauren wie auf neutralen bis alkalischen Böden selten	mässig stickstoffreiche Standorte anzeigend
6	zwischen 5 und 7 stehend	zwischen 5 und 7 stehend	zwischen 5 und 7 stehend
7	Feuchtezeiger, Schwergewicht auf gut durchfeuchteten Böden	Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren Böden	auf stickstoffreichen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen
8	zwischen 7 und 9 stehend	zwischen 7 und 9 stehend	ausgesprochener Stickstoffzeiger
9	Nässezeiger, Schwergewicht auf oft durchnässten Böden	Basen- und Kalkzeiger, stets auf kalkreichen Böden	an übermäßig stickstoffreichen Standorten konzentriert
10	Wechselwasserzeiger, Wasserpflanze, die längere Zeiten ohne Wasserbedeckung erträgt	—	—
11	Wasserpflanze, die unter Wasser wurzelt, oder Schwimmpflanze	—	—
12	Unterwasserpflanze	—	—

Tab. 3: Abundanz-Deckungsskala (WILMANN 1993)

Symbol	Artemächtigkeit
r	< 5 % Deckung, 1 Exemplar
+	< 5 % Deckung, 2–5 Exemplare
1	< 5 % Deckung, 6–50 Exemplare
2 m	< 5 % Deckung, > 50 Exemplare
2 a	5–15 % Deckung
2 b	> 15–25 % Deckung
3	> 25–50 % Deckung
4	> 50–75 % Deckung
5	> 75–100 % Deckung

lokale Kennarten gelistet. Die mit unter 40% Steigkeit im durch sie charakterisierten Typ auftretenden Arten sind als schwache Kennarten genannt (in Tab. 8 Vegetationstyp entsprechend in Klammern gesetzt), da ihr Auftreten aufgrund ihrer Ökologie auch den Typ charakterisiert. Die graphische Darstellung der Biotoptypenvorkommen erfolgte mit ArcView® GIS 3.2a. Die Flächenanteile wurden ebenfalls mit diesem Programm ermittelt.

Die Reliefprofile wurden im April 2008 mit Hilfe eines Dosenlibellen-Nivelliergerätes (GLUNZ DS 32) erstellt. Um die Abfolge unterschiedlicher Vegetationstypen sichtbar zu machen, wurden schematisch markante Baumindividuen im entsprechenden Maßstab dargestellt. Transekt 1 verläuft westlich der Waldmitte und quert AF 15 und DBF 1 (Abb. 4). Seine Ausrichtung ist NNO-SSW, während Transekt 2 etwa N-S ausgerichtet ist. Transekt 2 befindet sich im östlichen Mittelteil des Waldes und quert die Aufnahmeflächen DBF 2, DBF 10, AF 26 und AF 22.

Für den Mittelteil erfolgte für die Ermittlung der Altersstruktur der Gehölze eine Vollkluppung (Abb. 4). Mit einer Kluppe wurden im mittleren Drittel des Waldes sämtliche Bäume mit mindestens 5 cm Brusthöhendurchmesser vermessen. Ausgespart wurde der angepflanzte Gehölzsaum am nördlichen Waldrand. In die Messungen einbezogen wurde der Gehölzsaum am Südufer der Altgrove. Die Westgrenze des abgedeckten Gebietes liegt ca. 20 m westlich von und parallel zu Transekt 1, die Ostgrenze verläuft entlang der Westgrenze des „Rönnerschen Eichenwaldes“.

Tab. 4: Klassifizierung von Baumholz nach Stammdurchmesser (nach DRACHENFELS 2004)

Brusthöhendurchmesser	Bezeichnung	Baumalter
5–19 cm	Stangenholz	meist 10–40 Jahre
20–49 cm	schwaches bis mittleres Baumholz	meist 40–100 Jahre
50–79 cm	starkes Baumholz/Altholz	über 100 Jahre, Birke, Weide, Erle ab 60 Jahre
ab 80 cm	sehr starkes Baumholz	„Uraltbäume“



Abb. 4: Lage der Aufnahme-
 meßflächen, der Vegetations-
 profiltransekte, der Wasser-
 stands-/Wasserqualitäts-
 messpunkte und des Berei-
 ches der Vollklappung.

Die Klassifizierung der Gehölze nach ihrem
 Stammdurchmesser erfolgte nach DRACHENFELS
 (2004), mit der Abweichung, dass die Einstufung
 als Stangenholz nicht erst ab 7 cm, sondern ab 5
 cm Brusthöhendurchmesser erfolgte (Tab. 4).

3.2 Erfassung abiotischer Parameter

In acht besonders quelligen, beziehungsweise
 grundwassernahen, zeitweise unter Wasser ste-
 henden Bereichen wurden am 20. Februar 2008
 mit dem Flügelbohrer Bohrlöcher für Wasser-
 standsmessungen angelegt. Hinzu kamen zwei
 Messpunkte in der Altgrove, jeweils nahe ihres

Waldeintrittes, bzw. -austrittes (Abb. 4). Die Was-
 serstände wurden ein- bis zweiwöchentlich, letzt-
 mals am 2. Juni, mit dem Zollstock bestimmt.
 An sechs der Wasserstandsmesspunkte im Wald-
 boden sowie an den beiden Messstellen im Bach
 wurden Wasserproben entnommen. Die erste
 Probennahme fand am 20. Februar statt und nach
 einer Vertiefung der Böhrlöcher bis 1,25 m am 20.
 Mai folgte die zweite Probennahme am 24. Mai.
 Die Leitfähigkeiten wurden mit einem Leitfähig-
 keitsmessgerät (LF 340, WTW Weilheim) mit der
 Sonde ca. 10 cm unter dem Wasserspiegel gemes-
 sen. Die pH-Werte wurden mit Hilfe eines pH-
 Meters (WTW Weilheim) bestimmt. Die Boden-
 wasserproben wurden knapp unter dem Wasser-

Tab. 5: Analyseverfahren zur Bestimmung physikalisch-chemischer Wasserparameter (WERNER 2008)

Parameter	Kürzel	Einheit	Vorschrift	Methode
Leitfähigkeit	LF	[µS/cm]	DIN EN 27888 C8	
pH-Wert	pH		DIN 38404 C5	
Phosphat gelöst	PO ₄ ³⁻	[mg/L]	EN ISO 6878	Photometrie
Sulfat	SO ₄ ²⁻	[mg/L]	EN ISO 10304-1	Ionenchromatographie
Eisen gelöst	Fe (gel.)	[mg/L]	DIN 38406 E32	Atomabsorptionsspektrometrie
Hydrogencarbonat	HCO ₃ ⁻	[mg/L]	EN ISO 10304-1	Ionenchromatographie
Chlorid	Cl ⁻	[mg/L]	EN ISO 10304-1	Ionenchromatographie
Nitrat	NO ₃ ⁻	[mg/L]	Küvettest, LCK 339	Photometrie
Ammonium	NH ₄ ⁺	[mg/L]	DIN 38406 E5-1	Photometrie
Calcium	Ca ⁺	[mg/L]	DIN 38406 E3	Titrimetrie

spiegel mit einem Schöpfwerkzeug entnommen, in 500 ml PET-Flaschen gefüllt und in einer Kühltasche transportiert. Im Labor der Hochschule Bremen erfolgte eine Grobfiltration durch einen Glasfaserfilter (Porenweite 10 µm), sowie eine sterile Filterung durch einen Membranfilter (Porenweite 0,45 µm). Die chemischen Analysen wurden nach Normvorschriften mit Hilfe von Ionenchromatographie (Chlorid-, Hxdrogencarbonat-, Sulfatgehalt), Atomabsorptionsspektrometrie (Eisengehalt), Photometrie (Phosphat-, Ammonium-, Nitratgehalt) und Titrimetrie (Calciumgehalt) vorgenommen (Tab. 5).

Für die Bodenwasserprobe vom 24. Mai aus DBF 9 war nach der pH-Messung eine Verdünnung von 1:2 erforderlich, um das Filtrieren und nachfolgende Analysen zu ermöglichen. Die verwendeten Werte für diese Probestelle sind dies berücksichtigend umgerechnet, also verdoppelt worden. Aufgrund technischer Schwierigkeiten wurden bei der zweiten Probennahme keine Leitfähigkeiten und keine Eisenwerte gemessen. Für die Auswertung wurden die Messwerte der physikalisch-chemischen Parameter, wenn möglich, nach LAWA (1999) klassifiziert.

4 ERGEBNIS

4.1 Flora

4.1.1 Gesamtartenliste

Den größten Teil der insgesamt 152 Sippen der Farn- und Samenpflanzen des Altgrovwaldes im Jahr 2008 machen typische Waldarten aus (Tab. 6). Darunter sind Auwaldarten, wie Wechselblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*) und Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), sowie Bruchwaldarten wie Schwarze Johannisbeere (*Ribes nigrum*) und Walzen-Segge (*Carex elongata*), deren Vorkommen auf die Quellbereiche und das Bachufer vor allem im mittleren Waldabschnitt begrenzt ist. Mit der angepflanzten Fichte (*Picea abies*), dem Siebenstern (*Trientalis europaea*) und der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) sind am relativ trockenen Oberhang des mittleren Waldteils Arten bodensaurer Nadelwälder vertreten. Als Arten der sommergrünen Laubwälder sind beispielsweise Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Moschuskraut (*Adoxa moschatellina*), Hainveilchen (*Viola riviniana*) und Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus* agg.) zu nennen. Typischerweise an Waldlichtungsfuren oder Waldränder gebunden sind Himbeere (*Rubus idaeus*) und Kleiner Odermennig (*Agrimonia eupatoria*). Am nördlichen Waldrand treten stellenweise grünlandtypische Arten wie gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*) und Großer Sauerampfer (*Rumex acetosa*) auf. In den versumpften Bereichen treten mit der Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), dem Moor-Labkraut (*Galium uliginosum*) und der Sumpfdotterblume (*Caltha*

palustris), sowie in den Quellbereichen mit der Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*) und an Randbereichen der Quelltöpfe mit der Grünlichen Waldhyazinthe (*Platanthera chlorantha*) Kennarten der Feuchtwiesen und Bachuferfluren auf, die jedoch auch charakteristisch für Quell- und Sumpfwälder sind.

Mit Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*), Gewöhnlichem Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) und Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) wurden Charakterarten von Süßwasser-Röhrichtgesellschaften und mit Bitterem Schaumkraut (*Cardamine amara*) und Bach-Sternmiere (*Stellaria alsine*) von Quellflur-Gesellschaften notiert. Brennender Hahnenfuß (*Ranunculus flammula*) und Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*) sind Zeigerarten der sauren Flachmoore und Kleinseggenriede.

Unter den im Altgrovwald gefundenen Gefäßpflanzen finden sich 29 Gehölzarten, wobei im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) dominiert, während im mittleren Waldabschnitt überwiegend Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) und Eschen (*Fraxinus excelsior*) auftreten und der Westteil von Stiel-Eiche und Hainbuche (*Carpinus betulus*), sowie Schwarz-Erle am Unterhang geprägt wird. Fichte, Grauerle (*Alnus incana*) und Bastard-Schwarzpappel (*Populus x canadensis*) sind als eingeführte Arten in der Region nicht heimisch.

4.1.2 Zeigerwertspektren der Flora

Sowohl die Gruppe der Frischezeiger, zu denen Wald-Fluttergras (*Milium effusum*), Große Sternmiere (*Stellaria holostea*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*) gehören, als auch Nässezeiger, wie beispielsweise Sumpf-Helmkraut, Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Schwarze Johannisbeere, sind mit hohen Artenzahlen im Altgrovwald vertreten (Abb. 5). Häufig sind auch Feuchtezeiger, zu denen Wald-Ziest, Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Grünliche Waldhyazinthe gehören, deren Schwerpunkt vorkommen auf gut durchfeuchteten, aber nicht nassen Böden liegt. Wasserpflanzenarten gibt es in der Altgrove nur wenige, der Bach ist an manchen Stellen beispielsweise von Breitblättrigem Merk (*Sium latifolium*) oder von Bachbungen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*) besiedelt. Es kommen keine Pflanzenarten vor, die trockene Böden bevorzugen. Im Untersuchungsgebiet gibt es eine Anzahl von Arten, die ihren Schwerpunkt auf sauren Böden haben (Abb. 6). Dazu gehören Siebenstern, Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und Sumpf-Veilchen. Der Großteil, darunter Gold-Hahnenfuß, Moschuskraut und Gewöhnliche Trauben-Kirsche, ist jedoch als Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger einzustufen. Den hohen Baseneinfluss durch den Mergel zeigen zum Beispiel das Pfaffenhütchen (*Euonymus europaea*), der Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*) und

Tab. 6: Florenliste der Gefäßpflanzen des Altgrovwaldes 2008 mit Zeigerwerten für Feuchte (F), Reaktivität (R) und Stickstoff (N) nach ELLENBERG & al. (1991)

Pflanzenname		F	R	N
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	6	x	7
<i>Adoxa moschatellina</i>	Moschuskraut	6	7	8
<i>Agrimonia eupatoria</i> subsp. <i>eupatoria</i>	Kleiner Odermennig	4	8	4
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras	x	x	5
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	6	6	6
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	9	6	x
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	7	8	x
<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen	5	x	x
<i>Angelica sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	Wald-Engelwurz	8	x	x
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras	x	5	x
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	5	x	8
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer	5	7	7
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn	7	x	6
<i>Betula pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i>	Moor-Birke	8	3	3
<i>Brachypodium sylvaticum</i> subsp. <i>sylvaticum</i>	Wald-Zwenke	5	6	6
<i>Calamagrostis canescens</i> subsp. <i>canescens</i>	Sumpf-Reitgras	9	6	5
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume	9	x	x
<i>Campanula trachelium</i>	Nesselblättrige Glockenblume	6	8	8
<i>Cardamine amara</i> subsp. <i>amara</i>	Bitteres Schaumkraut	9	6	4
<i>Cardamine flexuosa</i>	Wald-Schaumkraut	8	4	5
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	6	x	x
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge	9	7	5
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge	9	7	6
<i>Carex muricata</i> agg.	Stachelsegge	4	x	6
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	8	3	2
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge	8	x	x
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge	5	6	5
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	x	x	x
<i>Cerastium holsteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut	5	x	5
<i>Ceratocarpus claviculata</i>	Rankender Lerchensporn	5	3	6
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Wechselblättriges Milzkraut	8	7	5
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	x	x	7
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohl-Kratzdistel	7	8	5
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel	8	4	3
<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen	4	x	4
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel	x	x	5
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweiggriffeliger Weißdorn	5	7	5
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	4	8	4
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau	8	8	6
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewöhnliches Knäuelgras	5	x	6
<i>Dactylis polygama</i>	Wald-Knäuelgras	5	6	5
<i>Deschampsia cespitosa</i> subsp. <i>cespitosa</i>	Rasen-Schmiele	7	x	3
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmiele	x	2	3
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dorniger Wurmfarne	x	4	3
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Wurmfarne	6	x	7
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Gewöhnlicher Wurmfarne	5	5	6
<i>Epilobium ciliatum</i>	Drüsiges Weidenröschen	5	7	8
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen	9	3	3
<i>Equisetum x litorale</i>	Ufer-Schachtelhalm			
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm	8	x	3
<i>Euonymus europaea</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen	5	8	5
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost	7	7	8
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	5	x	x
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel	7	6	6
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß	8	x	4
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	x	7	7
<i>Gagea spathacea</i>	Scheiden-Gelbsterne	6	7	7
<i>Galeopsis bifida</i>	Zweispaltiger Hohlzahn	5	6	6
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Gewöhnlicher Hohlzahn	5	x	6
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut	x	6	8
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister	5	6	5
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>palustre</i>	Sumpf-Labkraut	9	x	4
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	8	x	2
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel	x	x	7
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	8	x	4
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	6	x	7
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden	9	x	7
<i>Hedera helix</i>	Efeu	5	x	x
<i>Hierochloa odorata</i>	Duftendes Mariengras	9	4	2
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras	6	x	4
<i>Holcus mollis</i>	Weiches Honiggras	5	2	3
<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme	5	4	5
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Großes Springkraut	7	7	6
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie	9	x	7

Pflanzenname		F	R	N
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse	7	3	4
<i>Lamium galeobdolon</i>	Gewöhnliche Goldnessel	5	7	5
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse	11	x	6
<i>Listera ovata</i>	Großes Zweiblatt	6	7	7
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt	x	3	4
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	8	6	4
<i>Luzula pilosa</i>	Behaarte Hainsimse	5	5	4
<i>Lycopus europaeus</i> subsp. <i>europaeus</i>	Gewöhnlicher Wolfstrapp	9	7	7
<i>Lysimachia nemorum</i>	Hain-Gilbweiderich	7	7	7
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Straußblütiger Gilbweiderich	9	x	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich	8	x	x
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich	8	6	x
<i>Maianthemum bifolium</i>	Zweiblättriges Schattenblümchen	5	3	3
<i>Malus sylvestris</i>	Wild-Äpfel	5	7	5
<i>Melica uniflora</i>	Einblütiges Perlgras	5	6	6
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	9	7	5
<i>Milium effusum</i> subsp. <i>effusum</i>	Wald-Flattergras	5	5	5
<i>Moehringia trinervia</i>	Dreineurige Nabelmiere	5	6	7
<i>Molinia caerulea</i>	Gewöhnliches Pfeifengras	7	x	1
<i>Myosotis scorpioides</i> subsp. <i>scorpioides</i>	Sumpf-Vergissmeinnicht	8	x	5
<i>Nasturtium officinale</i>	Echte Brunnenkresse	10	7	7
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee	5	4	6
<i>Paris quadrifolia</i>	Einbeere	6	7	7
<i>Persicaria hydropiper</i>	Wasserpfeffer	8	5	8
<i>Persicaria minor</i>	Kleiner Knöterich	8	5	8
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras	9	7	7
<i>Phragmites australis</i>	Gewöhnliches Schilf	10	7	7
<i>Picea abies</i>	Fichte	x	x	x
<i>Platanthera chlorantha</i>	Grünliche Waldhyazinthe	7	7	x
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras	7	x	7
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz	5	6	5
<i>Populus x canadensis</i>	Bastard-Schwarz-Pappel	8	7	7
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	5	x	x
<i>Primula elatior</i>	Hohe Schlüsselblume	6	7	7
<i>Prunus avium</i> subsp. <i>avium</i>	Vogel-Kirsche	5	7	5
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>padus</i>	Gewöhnliche Trauben-Kirsche	8	7	6
<i>Prunus serotina</i>	Späte Trauben-Kirsche	5	x	?
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	4	7	x
<i>Pteridium aquilinum</i>	Adlerfarn	5	3	3
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne			
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	x	x	x
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	Gold-Hahnenfuß	x	7	x
<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>bulbilifer</i>	Scharbockskraut	6	7	7
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß	9	3	2
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	7	x	x
<i>Rhamnus cathartica</i>	Purgier-Kreuzdorn	4	8	4
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	9	6	5
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	8	6	6
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	4	x	8
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	4	x	x
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Echte Brombeere	x	x	x
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	x	x	6
<i>Rumex acetosa</i>	Großer Sauerampfer	x	x	6
<i>Rumex sanguineus</i>	Blut-Ampfer	8	7	7
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	8	4	3
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	8	7	x
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	5	x	9
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut	9	7	6
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk	10	7	7
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten	8	x	8
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>	Eberesche	x	4	x
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest	7	7	6
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest	7	7	7
<i>Stellaria alsine</i>	Bach-Sternmiere	8	4	4
<i>Stellaria holostea</i>	Große Sternmiere	5	6	5
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere	x	7	8
<i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>nemorum</i>	Hain-Sternmiere	7	5	7
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	Gewöhnlicher Löwenzahn	5	x	7
<i>Trientalis europaea</i>	Siebenstern	x	3	2
<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i>	Große Brennnessel	6	7	8
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Heidelbeere	x	2	3
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	Arznei-Baldrian	8	7	5
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis	10	7	6
<i>Veronica chamaedrys</i> subsp. <i>chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	5	x	x
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	x	7	6
<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen	5	7	6
<i>Viola riviniana</i>	Hain-Veilchen	4	4	x
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	9	2	3

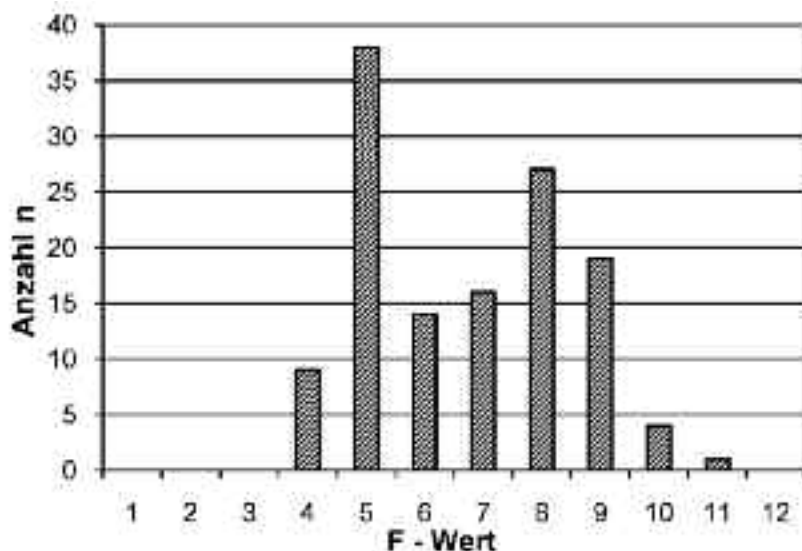


Abb. 5: Zeigerwertspektrum für den Faktor Feuchte.

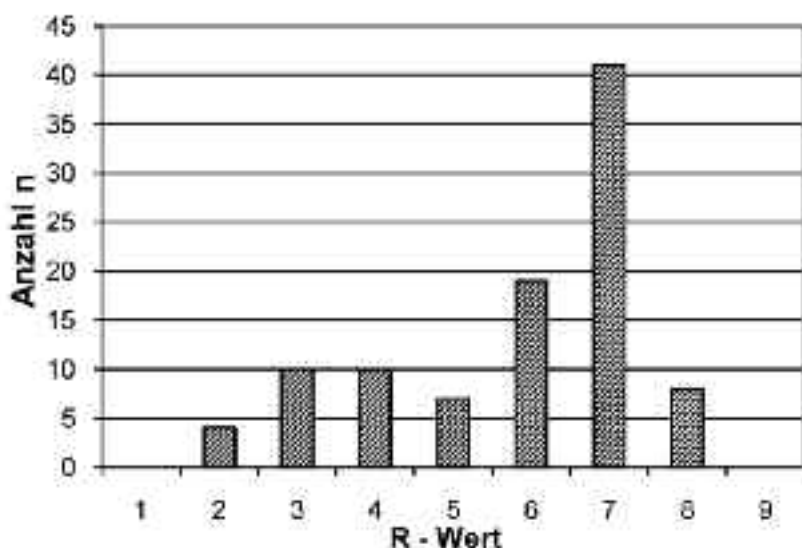


Abb. 6: Zeigerwertspektrum für den Faktor Bodenreaktion.

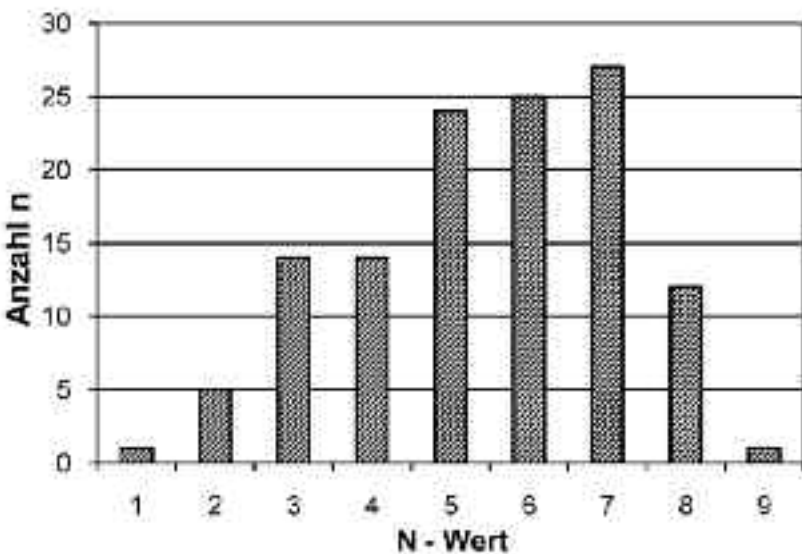


Abb. 7: Zeigerwertspektrum für den Faktor Mineralstickstoff.

die Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*) an. Die Pflanzenarten des Altgrovwaldes decken in Bezug auf den Faktor Mineralstickstoffversorgung das gesamte Zeigerwertspektrum ab, von Magerkeitszeigern wie Gewöhnliches Pfeifengras (*Molinia caerulea*), Brennender Hahnenfuß und Zweiblättriges Schattenblümchen (*Maianthemum bifolium*) bis hin zu Stickstoffzeigern wie Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) oder Wasserpfeffer (*Persicaria hydropiper*) (Abb. 7). Den Schwerpunkt bilden Zeigerarten für mäßig stickstoffreiche bis stickstoffreiche Standorte, darunter Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*) und Gewöhnliche Esche.

4.1.3 Gefährdete Arten

Im Altgrovwald finden sich rezent elf gefährdete Arten der Roten Liste (GARVE 2004), unter ihnen die stark gefährdeten Arten Duftendes Mariengras (*Hierochloe odorata*) und Grünliche Waldhyazinthe. Für sechs weitere Arten der Vorwarnliste wird eine Gefährdung angenommen (Tab. 7). Die als gefährdet eingestufte Wild-Birne (*Pyrus pyrastra*) wird in der Tabelle nicht aufgeführt, da sie in das Gebiet ausschließlich anthropogen in die Gehölzpflanzung am Waldrand eingebracht wurde. Der Kleine Odermennig ist im östlichen Mittelteil des Altgrovwaldes mit 18 Individuen vertreten (Abb. 8). Der Wuchsort liegt am Fuß einer kleinen Kuppe, die sich am südlichen Waldrand befindet und mit Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) bewachsen ist. Auf fünf Vorkommen der Sumpfdotterblume verteilen sich 425 Individuen. Diese

Tab. 7: Gefährdete Gefäßpflanzenarten des Altgrovwaldes 2008 einschließlich der Arten der Vorwarnliste

Pflanzenname	Gefährdungsstufe
<i>Agrimonia eupatoria</i>	3
<i>Caltha palustris</i>	3
<i>Carex elongata</i>	3
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	V
<i>Gagea spathacea</i>	V
<i>Geum rivale</i>	3
<i>Hierochloe odorata</i>	2
<i>Listera ovata</i>	3
<i>Lysimachia nemorum</i>	V
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	V
<i>Malus sylvestris</i>	3
<i>Paris quadrifolia</i>	3
<i>Platanthera chlorantha</i>	2
<i>Primula elatior</i>	3
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	V
<i>Rhamnus cathartica</i>	3
<i>Viola palustris</i>	V

Gefährdungsstufen (nach GARVE 2004):
2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste

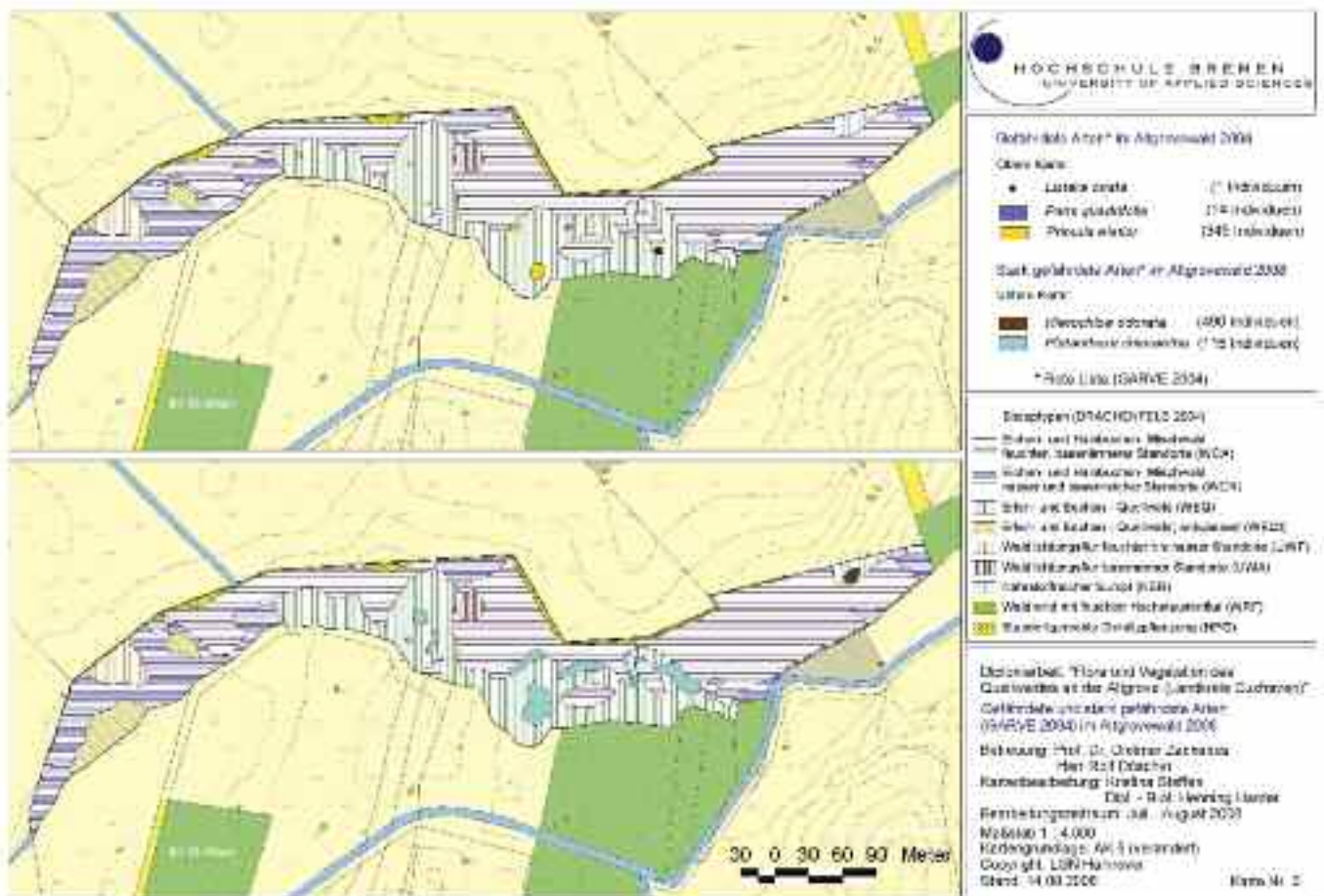


Abb. 13: Verbreitung gefährdeter und stark gefährdeter Pflanzenarten im Altgrovewald 2008.

Abb. 14: (links oben) *Malus sylvestris* (Juli 2008).

Abb. 15: (links unten) *Paris quadrifolia* (Mai 2008).

Abb. 16: *Platanthera chlorantha* (Juni 2008).

(Abb. 8). Der Zustand des Gehölzes ist insofern bedenklich, als dass der Stamm angebrochen und abgeknickt ist, so dass die unteren Zweige im Bachbett aufstützen. Vorkommen des Sumpf-Weilchen wurden mit jeweils wenigen Exemplaren an zwei Stellen im Altgrovwald beobachtet. Im westlichen Waldabschnitt wird der südliche Teil der Lichtung von ihm besiedelt und im östlichen Waldabschnitt wachsen einige Individuen am feuchten nördlichen Waldrand.

4.2 Biototypen

4.2.1 Erlen- und Eschenwald der Auen und Quellbereiche

Die Baumarten Schwarz-Erle und Esche prägen diesen Biototyp, neben denen Hainbuche und Stiel-Eiche auftreten. Den mittleren Waldabschnitt macht vor allem dieser in der Krautschicht durch Wechselblättriges Milzkraut und Bitteres Schaumkraut charakterisierte Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ) aus (Abb. 17). Eine weitere Zeigerart von Quellstandorten ist die Bach-Nelkenwurz, außerdem sind die Vorkommen des Waldmeister, der in Bezug auf den Faktor Feuchte insgesamt keine Präferenzen zeigt, im Altgrovwald auf die Erlen- und Eschen-Quellwaldbestände beschränkt. Daneben treten Feuchtezeiger wie Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Gewelltblättriges Kriechsternmoos (*Plagiomnium undulatum*) auf (Tab. 8: A1). Dieser Biototyp zeigt in einem Bereich stagnierender Nässe am Südufer der Altgrove einen Übergang zum Erlenbruchwald. Echtes Mädesüß und Gewöhnliches Schilf (*Phragmites australis*) sind Nässezeiger, die bei teilweise deckendem *Cardamine amara*-Bestand diesen Bereich als Quell-Bruchwald kennzeichnen (Tab. 8: AF 22). Stellenweise tritt der Erlen- und Eschen-Quellwald in sehr enger Verzahnung mit dem durch Nässe- und Feuchtezeiger in der Krautschicht gekennzeichneten Traubenkirschen-Erlen- und Eschenwald der Talniederungen (WET) auf, eine Abgrenzung ist

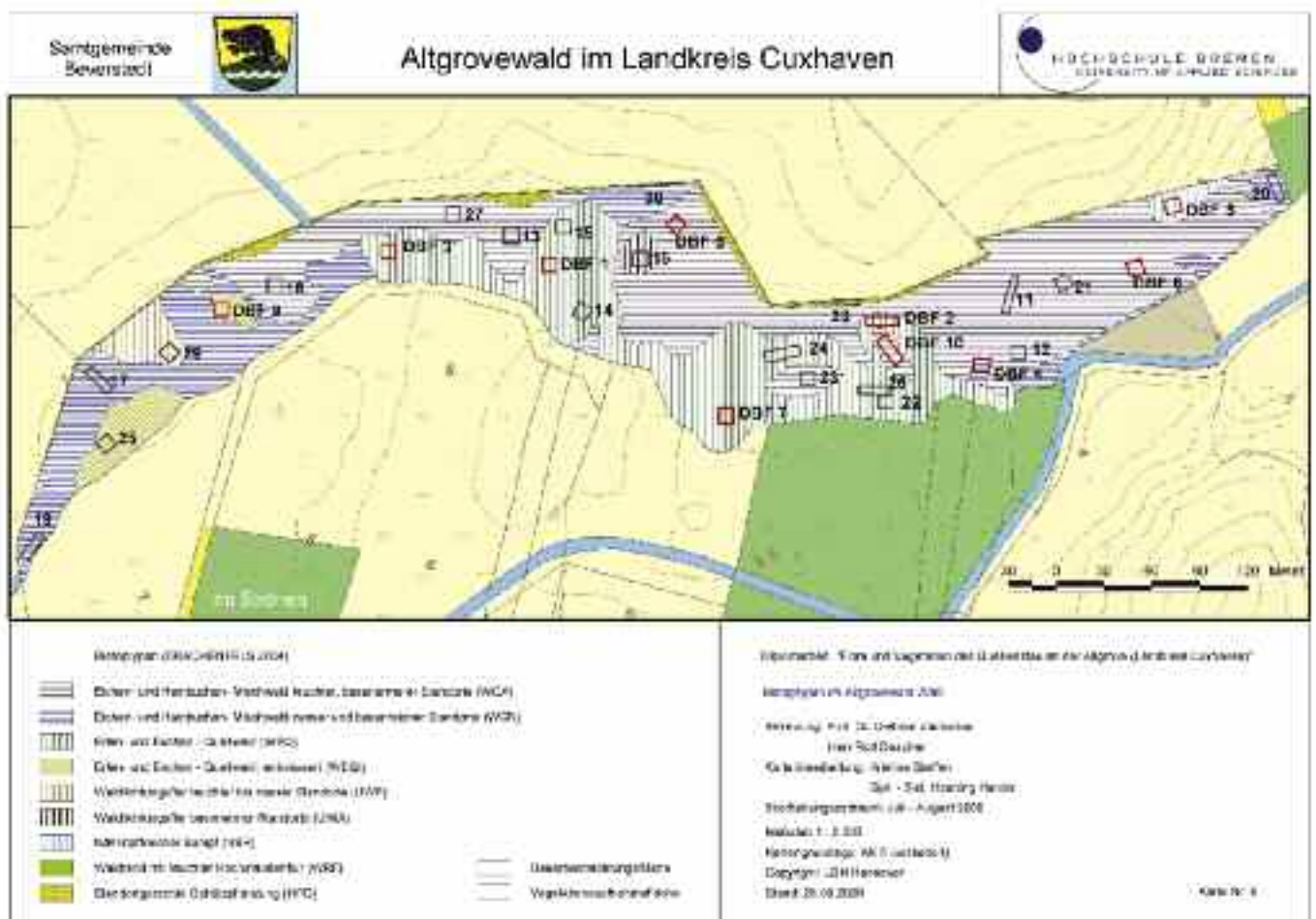
nicht möglich. Die Bestände wurden insgesamt als WEQ eingeordnet. Im westlichen Teil des Altgrovwaldes treten Erlen- und Eschen-Bestände am Mittel- und Unterhang mit Feuchtezeigern wie Wald-Ziest und Flatter-Binse (*Juncus effusus*) ohne Quellzeiger in der Krautschicht auf. Dabei handelt es sich um einen degradierten Erlen- und Eschen-Quellwald entwässerter Standorte (Tab. 8: A2). Die für den Altgrovwald belegten Erlen-Eschenwälder können dem von WULF (1992) beschriebenen Bach-Nelkenwurz-Sumpfpippau-Eschenwald (*Crepidio-Fraxinetum geetosum rivalis*) aus dem Verband der Hartholzauenwälder (Alno-Ulmion) zugeordnet werden (s. a. Alno-Ulmion-Gesellschaft bei PEPPLER-LISBACH 2009).

4.2.2 Eichen- und Hainbuchen-Mischwald

Stiel-Eiche und Hainbuche dominieren in diesem Waldtyp. Vor allem in der nassen Ausbildung sind mit höheren Anteilen auch Schwarz-Erle und Esche vorhanden. Der „Rönnersche Eichenwald“ ist größtenteils dem Mesophilen Eichen- und Hainbuchen-Mischwald feuchter, basenärmerer Standorte (WCA) zuzuordnen (Abb. 18). Teilweise, vor allem auf den trockeneren Kuppen, sind hier aber auch ältere Rotbuchen in der Baumschicht vorhanden. Außerdem tritt dieser durch Bodensäurezeiger wie Zweiblättriges Schattenblümchen und Wald-Bürstenmoos (*Polytrichum formosum*) gekennzeichnete Biototyp am Oberhang und auch auf erhöhten Standorten, die von Quellbereichen umschlossen werden, auf (Abb. 20). Große Sternmiere und Rankender Lerchensporn (*Ceratocarpus claviculata*) lassen auf Bodenfrische schließen (Tab. 8: B2). Besonders bodensaure Ausprägungen dieses Waldtyps kommen am Oberhang des mittleren Waldabschnittes vor, wo das Gewöhnliche Pfeifengras häufiger auftritt (Tab. 8: DBF 8, AF 13). Im mittleren Waldabschnitt sind innerhalb dieses Biototyps verstreut angepflanzte Fichten am Oberhang anzutreffen. Der Sumpfbereich, der den Osten des

Abb. 17: a) Erlen- und b) Eschen-Quellwald (WEQ).





Tab. 8: Vegetation der Biotoptypen im Altgrovwald

Einheit Typ (DRACHENFELS 2004)

- A1 Erlen- und Eschen - Quellwald (WEQ)
A2 Erlen- und Eschen - Quellwald entwässerter Standorte (WEQ1)
B1 Eichen- und Hainbuchen- Mischwald nasser und basenreicher Standorte (WCN)
B2 Eichen- und Hainbuchen- Mischwald feuchter, basenärmerer Standorte (WCA)

Einheit Typ (DRACHENFELS 2004)

- C Standortgerechte Gehölzpflanzung (HPG)
D Waldlichtungsflur basenarmer Standorte (UWA)
E Waldlichtungsflur feuchter bis nasser Standorte (UWF)
F Waldrand mit feuchter Hochstaudenflur (WRF)
G Nährstoffreicher Sumpf (NSR)

Fortsetzung Tab. 8

Einheit	A1										A2		B1					B2										C	D	E	F	G
Lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	29	28	26	27		
Aufnahmetermin	6.5.	8.5.	4.5.	2.5.	7.5.	24.4.	30.4.	25.4.	4.5.	5.5.	8.5.	5.5.	5.5.	6.5.	1.5.	5.5.	1.5.	2.5.	10.5.	8.5.	3.5.	6.5.	7.5.	3.5.	4.5.	10.5.	4.5.	10.5.	10.5.	1.5.		
Biotoptyp	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ	WEQ1	WEQ1	WCN	WCN	WCN	WCN	WCA	WCA	WCA	WCA	WCA	WCA	WCA	WCA	WCA	WCA	HPG	UWA	UWF	WRF	NSR		
Flächenbez.	AF 22	AF 26	AF 15	DBF 7	AF 24	DBF 1	DBF 3	DBF 2	AF 14	DBF 9	AF 25	AF 19	AF 17	AF 20	DBF 4	AF 18	AF 11	DBF 6	AF 27	DBF 10	AF 12	AF 21	AF 23	DBF 8	AF 13	AF 28	AF 16	AF 29	AF 30	DBF 5		
Flächengröße [m²]	10x10	5x20	10x10	10x10	5x20	10x10	10x10	5x20	10x10	10x10	10x10	12,5x8	5x20	5x20	10x10	10x10	4x25	10x10	10x10	5x20	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	5x20	10x10	10x10	3x33	10x10		
Neigung [%]	1	20	1,5	5	5	2	2,5		10	2	1	3	1	1	1	2	2	1	5			1	2	1	1	4	1	2,5	3	3		
Exposition	N	N&S	S	S	S	S	SO	Mulde	SO	SO	NW	SW	SO	S	S	SO	S	S	S	Kuppe	Kuppe	S	W	N	S	S	NW	W	W	S		
Artenzahl	22	40	33	36	31	46	23	28	32	28	29	33	32	34	38	29	26	19	27	28	21	20	19	23	24	35	15	29	26	15		
<i>Stellaria alsine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Anthriscus sylv.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nasturtium offic.</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2m	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2m	-	-	-	-	-	
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Solanum dulcamara</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
<i>Athyrium filix - fem.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mnium hornum M</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carex sylvatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Populus x canad.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Valeriana offic. agg.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Festuca gigantea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cardamine pratens.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	2m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2m	-	-	-	-	-	
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Epilobium palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Atrichum undul. M</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rumex sanguineus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Viola reichenbach.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stellaria nemorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Malus sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Galium uliginosum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carex elongata</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lycopodium europaeus</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Equisetum x litorale</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Melica uniflora</i>	-	-	-	2m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ribes rubrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Paris quadrifolia</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Agrostis reptans</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Impatiens noli - tan.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lysimachia nem.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Calamagrostis can.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ranunculus flamm.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Veronica chamaed.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Convallaria majalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Picea abies</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Cerastium holost.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<i>Crataegus laevigata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	
<i>Robinia pseudoac.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	
<i>Dryopteris filix - mas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
<i>Eurhynch. hians M</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-	
<i>Lotus pedunculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Viola palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
<i>Lysimachia thrys.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
<i>Hierochloa odorata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2m	
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Carex nigra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Dryopteris carthus.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
<i>Epilobium ciliatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	

„Rönnerschen Eichenwaldes“ bildet, ist dem Biotoptypen Eichen- und Hainbuchen-Mischwald nasser, basenreicher Standorte (WCN) zuzuordnen (Abb. 19). Neben der Baumartenzusammensetzung ist das Aufkommen von Nässe- und Überschwemmungszeigern wie Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) und flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*) für diese Einstufung ausschlaggebend. Basenzeiger treten nur vereinzelt auf. Übergänge zum Typ WCA treten auf, der jedoch im Gebiet die weniger feuchten Bereiche besiedelt. Dieser Eichen-Hainbuchen-Mischwald nasser Standorte bildet im Süden des „Rönnerschen Eichenwaldes“ den am Bach gelegenen Waldrand. Im Mittelteil des Altgrovwaldes kommt er am nörd

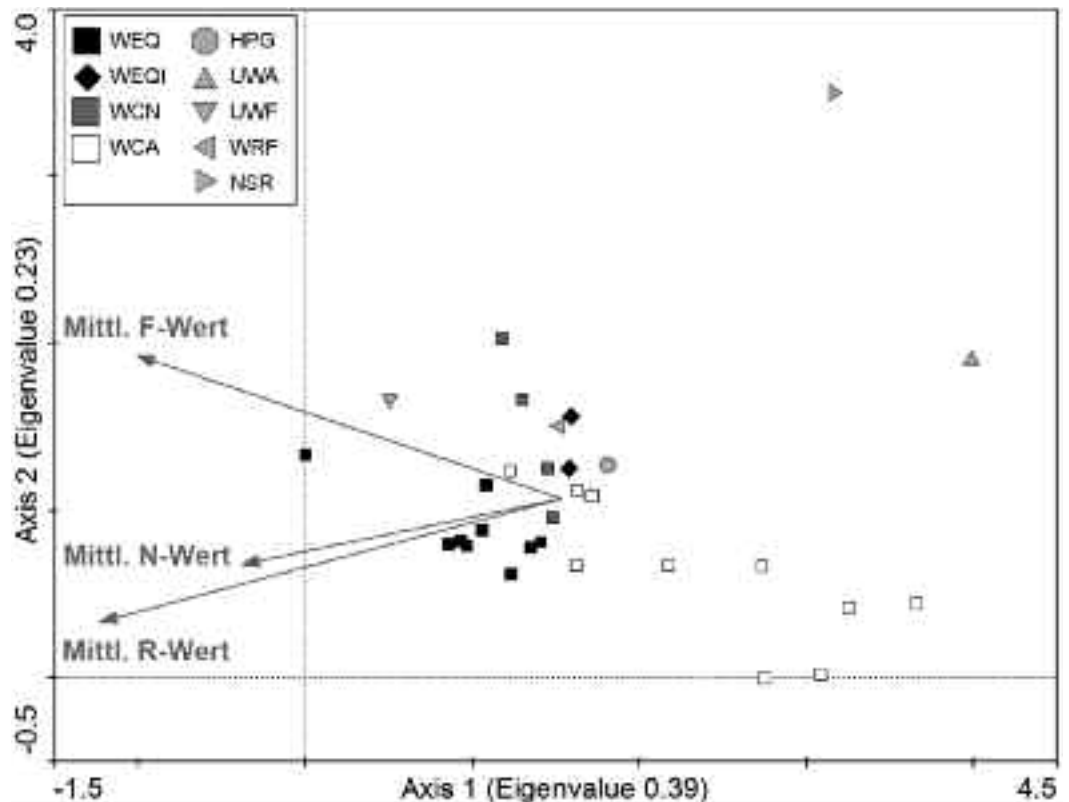


Abb. 21: DCA der Vegetationsaufnahmen (Krautschicht).

mit feuchter Hochstaudenflur (WRF) zuzuordnen ist (Tab. 8: F). Am Nordrand des östlichen Abschnittes des Untersuchungsgebietes befindet sich ein versumpfter Bereich, der mit Nässezeigern wie Duftendes Mariengras und Sumpfkatzdistel als Sonstiger nährstoffreicher Sumpf (NSR) eingeordnet werden kann (Tab. 8: G).

dehnung an dritter Stelle. Kleine Flächenanteile haben Biotoptypen des Waldrandes und der Lichtungen, sowie der Quellwald entwässerter Standorte. Zusammengefasst nehmen Biotoptypen quelliger und versumpfter Standorte (WEQ, WCN, UWF, NSR, WRF) und relativ bodentrockenere Biotoptypen (WCA, WEQt, UWA, HPG) jeweils etwa die Hälfte der Gesamtfläche des Altgrovwaldes ein.

4.2.4 Flächenanteile der Biotoptypen

Die größte Ausdehnung hat im Altgrovwald mit 2,99 ha (Tab. 9) der Biotyp Mesophiler Eichen- und Hainbuchen-Mischwald feuchter, basenärmerer Standorte des Tieflandes (WCA). Den zweitgrößten Flächenanteil macht mit 1,65 ha der Erlen- und Eschen-Quellwald (WEQ) aus. Der Eichen- und Hainbuchen-Mischwald nasser, basenreicher Standorte (WCN) folgt in der Aus-

4.2.5 Ökologische Charakterisierung der Biotoptypen

Die Auswertung der standörtlichen Charakteristika, die durch die Zeigerwerte der Artenbestände einzelner Vegetationsaufnahmen abgeleitet werden, zeigt eine recht klare Gruppierung der zu Biotoptypen zusammengefassten Aufnahmekollektive (Abb. 21). Die Erlen- und Eschen-Quellwälder (WEQ) zeigen in Bezug auf Feuchte, Nährstoffversorgung und Reaktivität höhere Werte und machen deutlich, dass die Basen- und Nährstoffversorgung maßgeblich durch das Quell- und Bachwasser positiv beeinflusst wird. Die entwässerten Quellwälder (WEQt) zeigen durch ihre Flora an, dass hier bereits eher Bedingungen wie in den Eichenwäldern nasser, basenreicher Standorte (WCN) vorherrschen, wo der Quelleinfluss nicht mehr unmittelbar gegeben ist. Die mesophilen, basenarmen Eichenmischwälder (WCA) zeigen eine breite ökologische Spanne, sind aber vor allem durch geringe Feuchte-, Nährstoff- und Reaktivitätswerte gekennzeichnet.

Tab. 9: Flächenanteile der Biotoptypen

Biotyp*	Flächenanteil [ha]
WCA	2,99
WCN	1,08
WEQ	1,65
WEQt	0,23
UWF	0,14
UWA	0,05
NSR	0,07
WRF	0,09
HPG	0,11

* Abkürzungen siehe Text

4.3 Vegetationsprofil

Im westlichen Mittelteil des Altgrovwaldes verläuft der Anstieg vom Unterhang hinauf zum etwa 2 m höheren Oberhang relativ gleichmäßig (Abb. 22). Der Erlen- und Eschen-Quellwald ist in diesem Bereich sehr ausgeprägt, im Süden beginnend mit einem Bachsaum, in den sich Traubenkirsche mischt, sich nordwärts fortsetzend in einer artenreichen Feuchtwaldgesellschaft mit Waldmeister (*Galium odoratum*), Bach-Nelkenwurz und Sumpf-Pippau (*Crepis paludosa*) in der Krautschicht, die schließlich in eine Quellflur aus Bitterem Schaumkraut übergeht. Der Oberhang ist mit Eichen- und Hainbuchen-Mischwald vergleichsweise trockenerer und basenärmerer Böden bestanden. In die Baumschicht mischt sich Moor-Birke (*Betula pubescens*) und die Krautschicht ist durch Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*) und Zweiblättriges Schattenblümchen gekennzeichnet.

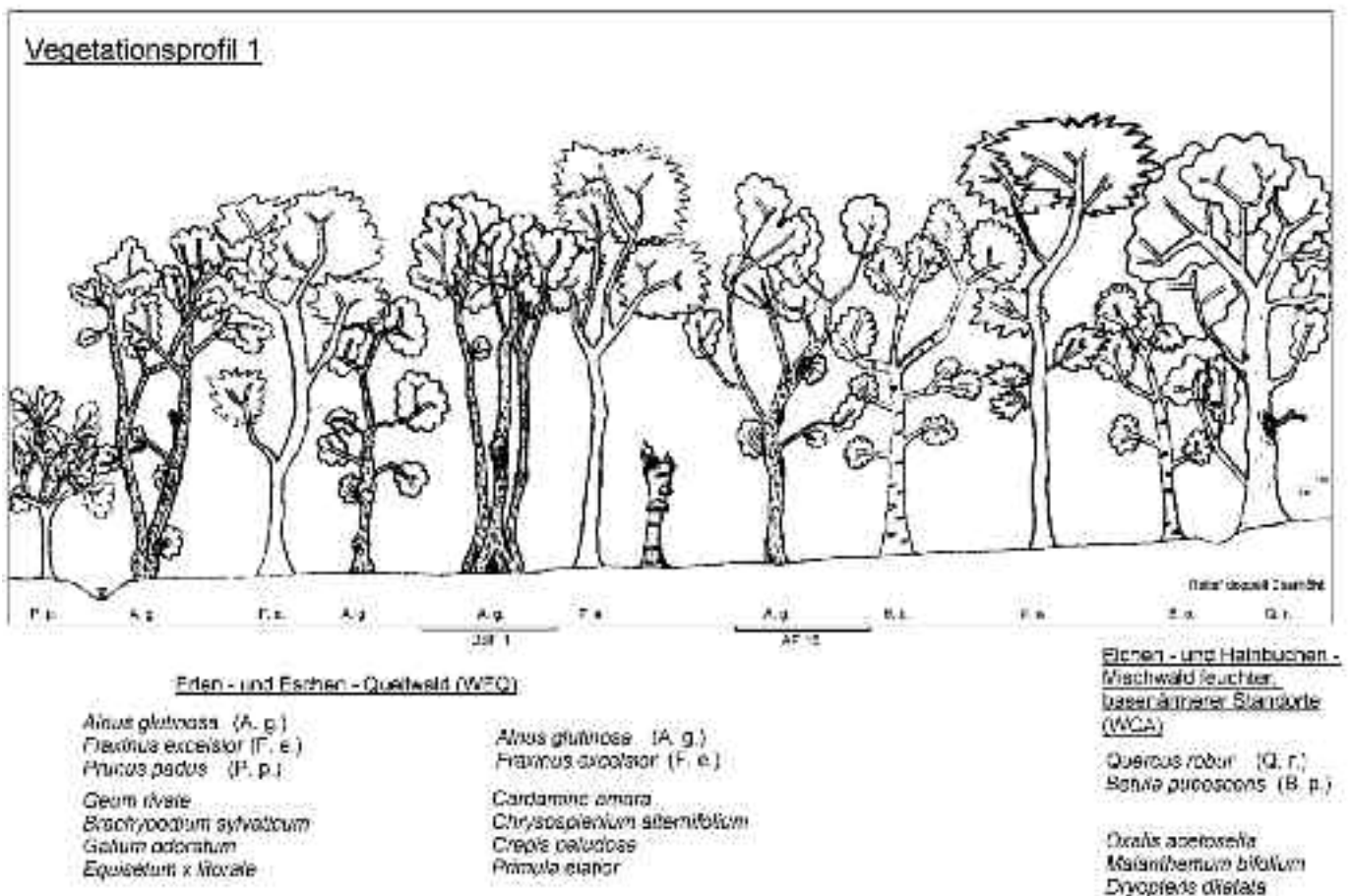
Im östlichen Mittelteil des Waldes befindet sich am Mittelhang ein Quellbereich, durch dessen Vertiefung ein formenreiches Relief mit einer vielgestaltigen Pflanzendecke vorliegt (Abb. 23). Die Ufer der Altgrove sind in diesem Waldabschnitt von Staunässe geprägt und in der Baumschicht dominiert die Schwarz-Erle. Der Erlen- und Eschen-Quellwald mit Schwarzer Johannisbeere, Echtem Mädesüß und Walzen-Segge setzt

sich mit Bitterem Schaumkraut und Wechselblättrigem Milzkraut am Unterhang fort und wird dann unterbrochen von einer Kuppe, die mit Eichen- und Hainbuchen-Mischwald mit Stechpalme (*Ilex aquifolium*), Rotbuche und Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) besiedelt ist. Nordwärts befindet sich hinter der Kuppe die Quellmulde, der Übergangsbereich zum Erlen- und Eschen-Quellwald ist ein typischer Standort der Grünlichen Waldhyazinthe. Der etwa 3 m höher als der Bachrand gelegene Oberhang ist wiederum von Eichen und Hainbuchen bewachsen, mit Wald-Flattergras, Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Großer Sternmiere und Zweiblättrigem Schattenblümchen in der Krautschicht.

4.4 Altersstruktur der Baumschicht

Die Kluppung von 986 Bäumen im mittleren Teil des Waldes ergab bei insgesamt 18 festgestellten Gehölzarten eine Dominanz in Bezug auf die Individuenzahl von Gewöhnlicher Esche und Schwarz-Erle mit 263 bzw. 202 Exemplaren, gefolgt von 154 Hainbuchen und 139 Stiel-Eichen (Abb. 24). Des Weiteren waren 72 Moor-Birken, 48 Berg-Ahorne (*Acer pseudoplatanus*), 45 Fichten, 16 Gewöhnliche Haseln (*Corylus avellana*), neun Rotbuchen, acht Bastard-Schwarzpappeln

Abb. 22: Transekt 1 von SSW nach NNO.



Vegetationsprofil 2

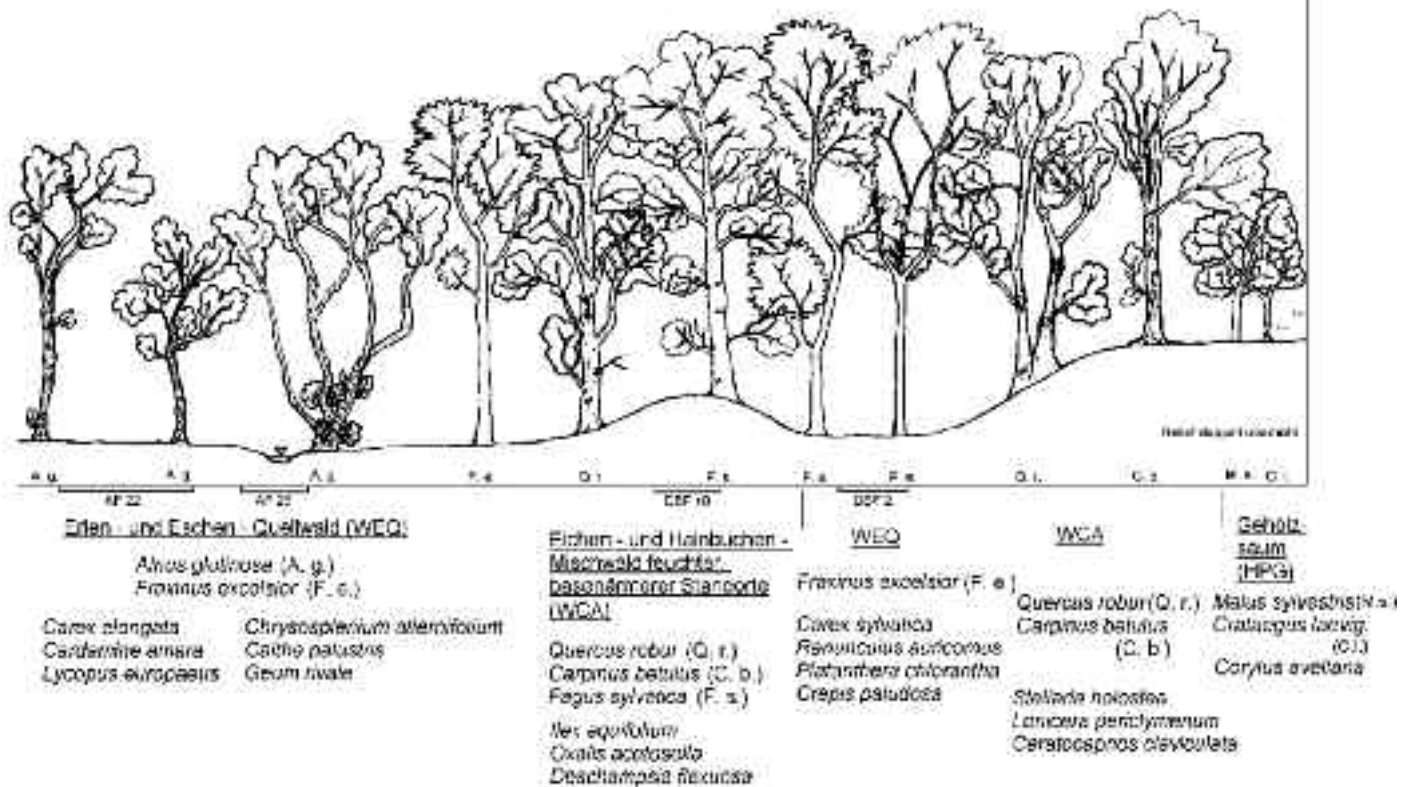


Abb. 23: Transekt 2 von 5 nach N.

und sieben Gewöhnliche Trauben-Kirschen vertreten. Ferner konnten jeweils fünf Exemplare von Ohr-Weide (*Salix aurita*) und Eberesche (*Sorbus aucuparia*), jeweils vier Exemplare von Gewöhnlichem Pfaffenhütchen und Zweigriffligem Weißdorn (*Crataegus laevigata*), drei Stechpalmen und jeweils Einzel Exemplare von Schwarzem Holunder und Purgier-Kreuzdorn verzeichnet werden.

Für die Rotbuchen wurde der größte durchschnittliche Stammdurchmesser von 45 cm ermittelt. In der Holzstärke folgen darauf die Stiel-Eichen mit 42 cm, die Schwarzpappel-Bastarde mit 38 cm, die Fichten mit 34 cm und die Schwarz-Erlen und Hainbuchen mit jeweils 32 cm Durchschnittsstammdurchmesser. Auch die Gewöhnlichen Eschen und Berg-Ahorne mit im Durchschnitt jeweils 23 cm Brusthöhendurchmesser, sowie die Moor-Birken mit im Schnitt 21 cm dicken Stämmen wiesen Baumholz verschiedener Stärken auf. Die anderen neun Gehölzarten Gewöhnliche Hasel, Gewöhnliche Trauben-Kirsche, Eberesche, Ohr-Weide, Gewöhnliches Pfaffenhütchen, Zweigriffliger Weißdorn, Stechpalme, Schwarzer Holunder und Purgier-Kreuzdorn dagegen waren lediglich als Stangenholz, also mit Brusthöhendurchmesser unter 20 cm vertreten.

Das starke Baumholz wird geprägt von einzelnen mächtigen Rotbuchen (vier Bäume mit einem

BHD von 54–92 cm) und Eichen (46 Bäume mit einem BHD von 50–73 cm), sowie mit geringeren Anzahlen von Eschen (zwölf Bäume mit einem BHD von 50–91 cm), Hainbuchen (14 Bäume mit einem BHD von 50–72 cm), Schwarz-Erlen (zwölf Bäume mit einem BHD von 51–64 cm) und einer Schwarzpappel-Hybride (mit einem BHD von 53 cm) (Abb. 25). Nachrückend im Stangenholz sind vor allem Esche, Berg-Ahorn, Rotbuche und Moor-Birke vertreten. Die Eiche ist im Stangenholz nur in sehr geringer Zahl und die Fichte ist vereinzelt vertreten. Die Bastard-Schwarzpappel verjüngt sich nicht.

4.5 Wasserstände

An allen Messstellen wurden maximale Wasserstände während der zweiten Märzhälfte erreicht (Abb. 26). Zwischen dem 5. März und dem 9. April 2008 wurden in der Alten Grove relativ hohe Bachwasserstände gemessen und das Bodenwasser stand an sieben von acht Messstellen oberhalb der Geländeoberkante. Ende Mai sanken die Wasserstände an allen Messpunkten parallel ab. Der tiefste gemessene Wasserstand lag am 2. Juni mit 1,24 m unter Flur im mesophilen Eichen-Hainbuchenwald (Tab. 8: AF 11) im östlichen Mittelteil des Waldes. Im Juni fiel die Altgrove an mehreren Stellen trocken.

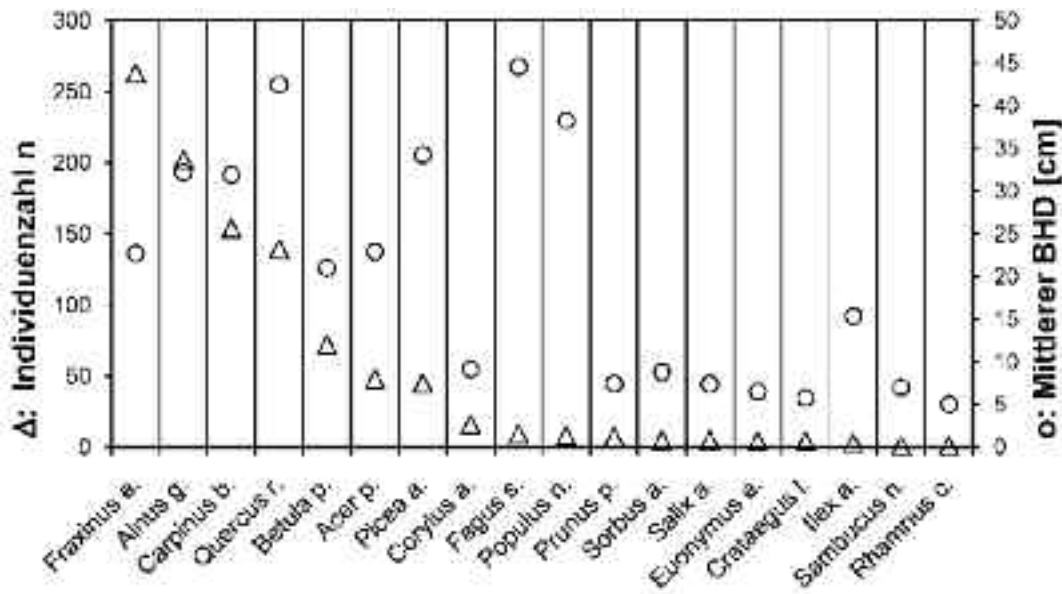


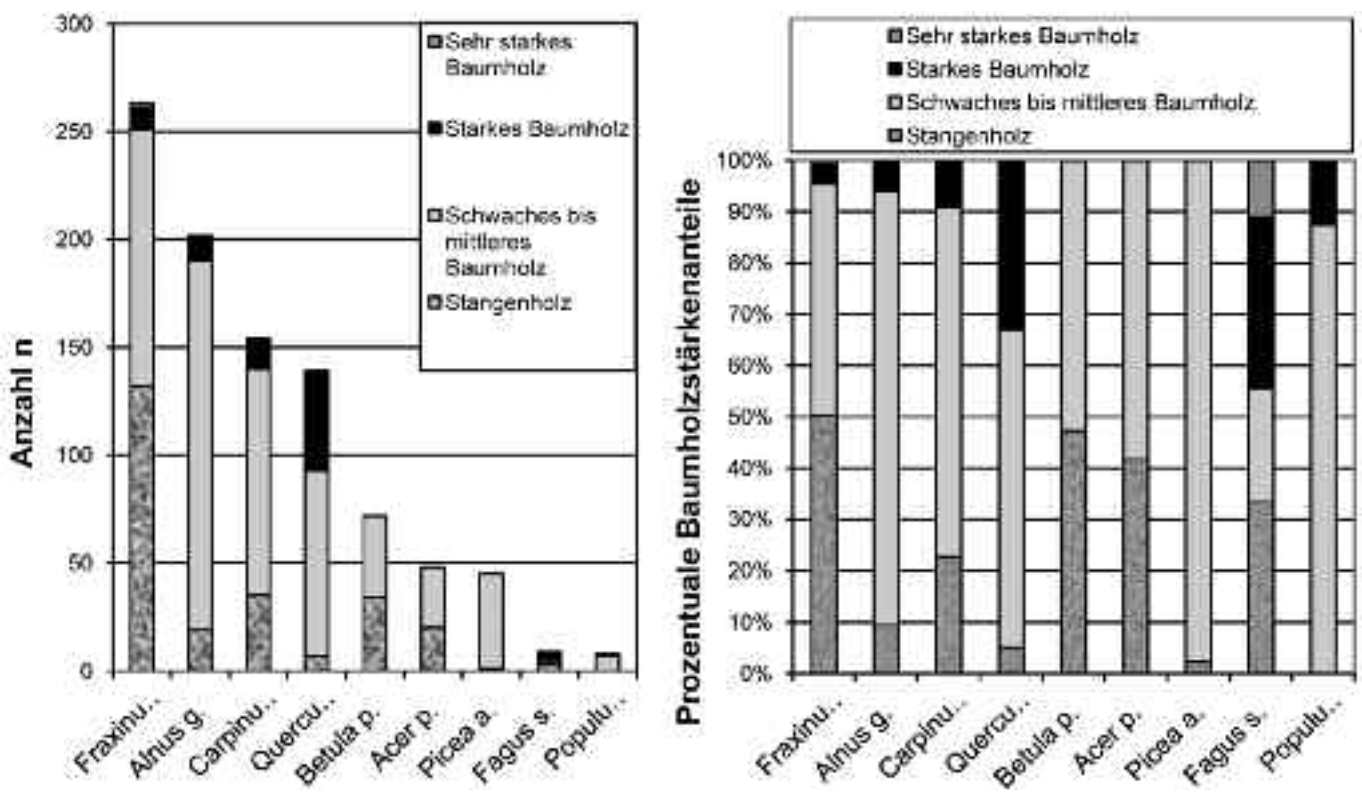
Abb. 24: Baumarten und durchschnittlicher Brusthöhendurchmesser in der Reihenfolge abnehmender Individuenzahl.

4.6 Physikalisch-chemische Parameter

Die gemessenen pH-Werte waren im Februar im Bach- und Bodenwasser im schwach sauren bis neutralen Bereich (6,2–7,0). Im Mai lagen die Werte insgesamt mehr im basischen Bereich (6,3–7,6), zwei der sechs Bodenwasserproben und beide Bachwasserproben wiesen pH-Werte höher als 7,0 auf. Es gab im Februar und im Mai jeweils einen Messpunkt, an dem der Ammoniumgehalt dem geogenen Hintergrundwert entsprach, die übrigen Werte unterschritten die Messwertgrenze. Die Altgrove wies im Februar einen sehr hohen

Nitratgehalt (13,9 mg/l) auf, wie auch eine Bodenwasserprobe aus dem Erlen- und Eschen-Quellwald (14,1 mg/l). Im Mai wiesen alle Messpunkte niedrigere Nitratgehalte (durchschnittlich 3,6 mg/l) auf als im Februar (durchschnittlich 6,7 mg/l), lediglich die Probe aus dem Erlen- und Eschen-Quellwald im mittleren Waldabschnitt zeigte wiederholt eine deutliche Belastung (15 mg/l) entsprechend der Einstufung nach LAWA (1999). An beiden zeitlich versetzten Probennahmen wurden relativ geringe Phosphatwerte festgestellt (durchschnittlich 0,06 mg/l im Februar bzw. 0,02 mg/l im Mai), einen herausragend hohen Phos-

Abb. 25: Absolute und prozentuale Anteile verschieden starken Baumholzes bei neun Arten.



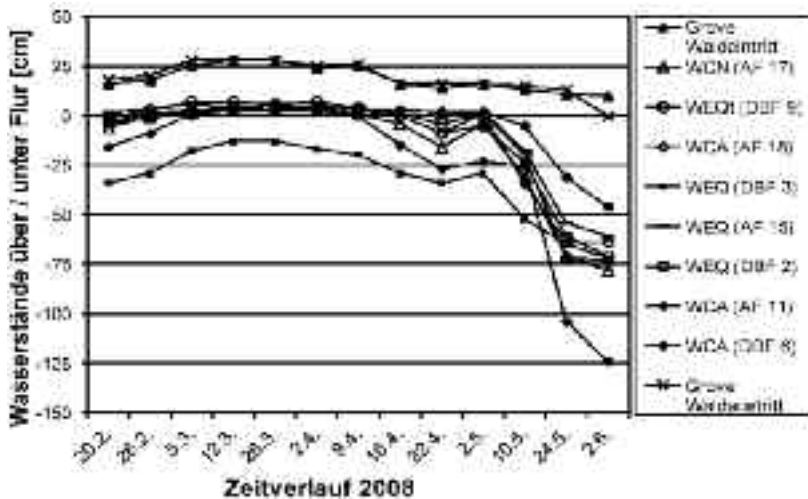


Abb. 26: Wasserstände zwischen Februar und Juni 2008 an acht Messpunkten im Boden und zwei Messpunkten im Bach.

phatgehalt (0,35 mg/l) wies eine Bodenwasserprobe aus dem östlichen Eichenwald im Februar auf. Im Mai lagen die durchschnittlichen Calcium- (84,6 mg/l), Hydrogencarbonat- (191,9 mg/l) und Chloridgehalte (82,3 mg/l) mehr als doppelt so hoch wie im Februar (gelöstes Calcium 4,9 mg/l, Hydrogencarbonat 71,9 mg/l, Chlorid 40,1 mg/l). Die Leitfähigkeit lag im Februar bei 211–556 $\mu\text{S}/\text{cm}$. An einer Messstelle im Osten des mittleren Waldabschnittes wurde im Februar die höchste Leitfähigkeit (556 $\mu\text{S}/\text{cm}$), sowie im Februar und Mai sehr hohe Hydrogencarbonat- (bis 398 mg/l) und Chloridgehalte (bis 164 mg/l) und im Mai der höchste Calciumwert (155,5 mg/l) gemessen. Die Sulfatwerte verteilten sich heterogen und lagen im Februar durchschnittlich um 29,5 mg/l und mit durchschnittlich 52,5 mg/l im Mai höher. Der höchste Sulfatgehalt (85,7 mg/l) wurde in einer Bodenwasserprobe aus dem Erlen- und Eschenwald des mittleren Waldteils gemessen. Die Messwerte für Eisen im Februar lagen bei 0,59–1,66 mg/l, die höchsten Eisenwerte wurden im Westteil und im Mittelteil des Waldes gemessen.

5 DISKUSSION

5.1 Flora

Insgesamt ist festzuhalten, dass das reiche Arteninventar des Altgrovwaldes mit seinen großen Beständen gefährdeter Arten in seiner Zusammensetzung im Hinblick auf walddtypische Arten seit mehr als 20 Jahren weitestgehend konstant ist. Die gefährdeten Waldarten der Quell- und Feuchtbioptopie blieben im Vergleich zu WULF & CORDES (1986) in ihren Beständen erhalten. Die Bestandsaufnahme des Altgrovwaldes einschließlich angrenzender Bäche aus dem Jahr 1986 umfasste 101 Arten, unter der Berücksichtigung, dass Weidegrasarten nicht kartiert worden sind. Von den in der Stellungnahme (WULF & CORDES 1986) genannten Arten wurden 2008 nicht mehr bestätigt: Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*), Giersch

(*Aegopodium podagraria*), Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*), Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*), Sumpf-Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.), Gewöhnlicher Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und Wasserfeder (*Hottonia palustris*). 2008 wurden 152 Arten festgestellt. Dabei waren gegenüber der Erfassung aus 1986 zusätzlich erfasst: Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*), Nesselblättrige Glockenblume, Sumpfdotterblume, Maiglöckchen, Uferschachtelhalm, Duftendes Mariengras, Sumpf-Hornklee (*Lotus pedunculatus*), Sumpf-Veilchen, Bach-Sternmiere, Sumpf-Ziest, Gewöhnliches Pfeifengras sowie überwiegend weitere Grasartige und einige Gehölze, die am Waldrand angepflanzt worden sind.

Mehr als ein Viertel der 152 festgestellten Gefäßpflanzenarten sind nach einer von HERMY & al. (1999) für Nordwest-Europa zusammengetragenen Liste Zeigerarten historisch alter Waldstandorte. Unter diesen 40 Arten sind das Wechselblättrige Milzkraut, dessen Verbreitungsmechanismen noch ungeklärt sind, der für seine Ausbreitung an Ameisen gebundene Scheiden-Gelbstern und das sich über den Verdauungstrakt von Tieren verbreitende Moschuskraut. An historisch alte Wälder gebundene Pflanzenarten sind aufgrund ihrer langsamen Ausbreitungsgeschwindigkeit und ihrer ökologischen Ansprüche ein wichtiger Indikator für die habitatspezifische Biodiversität von Wäldern (HERMY & al. 1999, HONNAY & al. 1999). Es lässt sich somit feststellen, dass dem Altgrovwald trotz seiner geringen Flächenausdehnung eine sehr hohe Bedeutung für den Erhalt wertvoller Lebensgemeinschaften mit ihrem regional typischen Arteninventar zukommt.

5.2 Biotoptypen

5.2.1 Erlen- und Eschenwald der Auen und Quellbereiche

Alle Erlen- und Eschenwaldanteile des Altgrovwaldes sind besonders geschützte Biotope. Quellwälder stehen ohne Mindestgröße als Quellbereich nach § 30 Abs. 2 Nr.4 BNatSchG unter Schutz (DRACHENFELS 2011, BNATSchG 2009). Vorkommen im Überflutungsbereich an Bachufern sind als Auwald, sonstige Ausprägungen als Sumpfwald geschützt. Bei Vorkommen von Feuchtezeigern in der Krautschicht sind auch Erlen- und Eschenwälder auf entwässerten Standorten als Auwald einzuordnen. Die gesamte Erfassungseinheit ist außerdem als prioritärer Lebensraumtyp 91E0 „Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*“ ein Zieltyp der Schutzbemühungen der europäischen FFH-Richtlinie (DRACHENFELS 2011, RIECKEN & al. 2006). Der mittlere Waldabschnitt wurde bereits 1986 als artenreichster Teil des Waldstreifens beschrieben

(WULF & CORDES 1986). Mit deckenden *Chrysosplenium alternifolium*-Beständen sowie *Cardamine amara*, *Impatiens noli-tangere*, *Galium odoratum* und *Geum rivale* in größeren Anzahlen, handelt es sich um eine sehr gut ausgeprägte Erlen- und Eschen-Quellwald-Gesellschaft.

5.2.2 Eichen- und Hainbuchen-Mischwald

Die im Altgrovwald vorkommenden nassen und feuchten Ausprägungen des Eichen- und Hainbuchen-Mischwaldes sind nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes als Sumpfwald bzw. als Auwald geschützt, da sie im Uferbereich liegen oder eng mit Erlen- und Eschen-Auwäldern vergesellschaftet sind (BNatSchG 2009). Weiterhin sind diese Biotoptypen dem FFH-Lebensraumtyp 9160 „Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald“ zugeordnet (DRACHENFELS 2011, RIECKEN & al. 2006). Während die Eichen- und Hainbuchen-Bestände im Westen, am Oberhang und im östlichen Abschnitt 1986 nur wenige Waldarten aufwiesen, durch die ehemalige Nutzung als Waldweide stark vergrast waren und nur undeutlich dem Stellario-Carpinetum zugeordnet werden konnten (WULF & CORDES 1986), tritt 2008 *Stellaria holostea* als Charakterart der Eichen-Hainbuchen-Mischwälder (POTT 1995) nicht mehr nur vereinzelt, sondern in großer Anzahl auf. Auch ist eine Differenzierung in eine bodensaure, trockenere Ausprägung zum Beispiel mit *Maianthemum bifolium* und eine basenreichere, nasse Ausprägung mit *Carex acutiformis* möglich, wobei aufgrund der standörtlichen Gradienten breite Übergangsbereiche zwischen den einzelnen Typen aus edaphischen Gründen hier natürlich sind. Eine starke Vergrasung ist nur noch am nördlichen Waldrand des westlichen und des östlichen Waldabschnittes zu beobachten. Hier ist somit eine positive Entwicklung festzustellen.

5.2.3 Waldrand und Lichtungsfluren

Waldränder sind in den Schutz der betreffenden Wälder einzubeziehen. Als Bestandteil des Eichen- und Hainbuchen-Mischwaldes nasser, basenreicher Standorte ist die Lichtung im westlichen Waldabschnitt gleichermaßen geschützt. Die Lichtung im mittleren Waldabschnitt untersteht dem gleichen Schutz wie der mesophile Eichen- und Hainbuchenwald feuchter, basenärmerer Standorte. Der Sumpf im östlichen Waldabschnitt ist gemäß § 30 Abs. 2 Nr.2 BNatSchG geschützt (DRACHENFELS 2011).

5.3 Vegetationsprofile

Die großen Vorkommen von Feuchtlebensräumen in der Stader Geest, meist in Mooren und Flussniederungen, haben überregionale Bedeutung (FINCK & al. 1997). Der Altgrovwald ist ein struk-

turreicher Feuchtwald, dessen Vegetationsdecke ein Mosaik aus unterschiedlichen Standortbedingungen widerspiegelt. Vor allem der Feuchtegradient, gebildet von Grund-, Sicker- und Bachwasser in einem kleinräumigen Relief mit toniger Stauschicht im Untergrund, beeinflusst die Vegetation. Meist in Bachnähe gelegene, versumpfte Bereiche stagnierender Nässe sind entweder mit basenreicherem Eichen- und Hainbuchen-Mischwald mit *Glyceria fluitans*, der auf zeitweise Überschwemmung hindeutet, bestanden, oder werden von Erlen- und Eschen-Quellwald mit *Chrysosplenium alternifolium*, *Cardamine amara* und *Ribes nigrum*, der Anklänge an einen nährstoffreicheren Erlenbruchwald aufweist, besiedelt. Kuppen und ein Streifen wechselnder Breite am Oberhang werden von ärmerem Eichen- und Hainbuchen-Mischwald, gelegentlich mit höheren Anteilen von *Fagus sylvatica* besiedelt. Quellige und feuchte Bereiche, die mit Erlen- und Eschen-Quellwald bestanden sind, weisen spezifische Bedingungen der Quellbereiche auf, an die *Chrysosplenium alternifolium* gebunden ist. Der Altgrovwald bietet somit auf kleinem Raum in herausragender Weise ein Beispiel für das standörtlich bedingte Nebeneinander entsprechender naturnaher Waldgesellschaften des Naturraumes in einem aktuell sehr guten Erhaltungszustand. Er ist somit als ein Relikt der Naturausrüstung dieses Landschaftsraumes von überregionaler Bedeutung.

5.4 Altersstruktur der Baumschicht

Der Altgrovwald stellt aktuell einen gehölzartenreichen Altholzbestand mit einer ausgesprochen großen Strukturvielfalt und erkennbarer Altersstaffelung dar. Neben der lichtliebenden Pionierbaumart Birke haben raschwüchsige Eschen und Ahorne große Anteile am Jungwuchs der Gehölze. Die durchsetzungsfähige Schattbaumart Rotbuche bildet insofern bisher keine große Konkurrenz, als dass sie insgesamt nur in geringer Zahl im Altgrovwald vertreten ist und auch in der Verjüngung nicht flächig auftritt. Eiche, Schwarz-Erle und Fichte rücken vergleichsweise schwach im Aufwuchs nach, die Pappel gar nicht. Eichen sind im natürlichen Konkurrenzkampf hohen Schatt- und Halbschattbäumen an Lebensdauer überlegen, vermögen sich jedoch nur ausnahmsweise in deren Schatten zu verjüngen (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010). Ein Aufwuchs junger Stiel-Eichen ist hauptsächlich im vergleichsweise lichten östlichen Teil des Untersuchungsgebietes, im „Rönnerschen Eichenwald“, möglich. Es muss aus heutiger Sicht offen bleiben, inwieweit bei natürlicher Entwicklung die Eiche langfristig an Anteilen im Bestandesaufbau verliert (ZACHARIAS 2008).

5.5 Wasserstände

Hohe Wasserstände im Winter bis in den Mai und ein rasches Absinken bis Juni entsprechen dem ty-

pischen Jahresverlauf von Grund- bzw. Stauwasserganglinien im Elbe-Weser-Dreieck (WULF 1992). Inwieweit hier dennoch durch umliegende Entwässerungen, insbesondere durch die teilweise vertiefte Grove sowie die Intensivierung der Nutzung angrenzend an den Oberhang des Waldes, negative Auswirkungen auf die Bestände mit Bindung an quellige, beziehungsweise feuchtnasse Standorte stattfinden, kann derzeit nicht abschließend beantwortet werden. Eine Verhinderung von Entwässerungen auch im Umfeld des Waldgebietes ist jedoch essentiell für den Erhalt der Wertigkeit der hier vorkommenden Feuchtlebensräume.

5.6 Physikalisch-chemische Wasserparameter

Die pH-Werte des Bodenwassers zeigen die insgesamt gute Basenversorgung des Standortes an. Der Anstieg der pH-Werte in der Altgrove von Februar zu Mai entspricht dem Jahresverlauf und ist auf die im Frühjahr einsetzende Phytoaktivität zurückzuführen (WIEGLEB 1976). Ammonium wird unter aeroben Bedingungen von Nitrifikanten zu Nitrit und anschließend von Nitratbakterien zu Nitrat oxidiert (BAUR 1997). Die gemessenen Ammoniumwerte entsprechen dem geogenen Hintergrund und es liegt auch keine erkennbare Phosphatbelastung vor. Ein punktuell hoher Phosphatwert deutet auf eine kurzzeitige organische Beeinflussung hin. Die gemessenen Nitratwerte lassen jedoch auf Nährstoffeinträge schließen. Der in beiden Messdurchgängen festgestellte hohe Nitratgehalt im Bodenwasser des Erlen- und Eschen-Quellwaldes im mittleren Waldabschnitt könnte mit der Bewirtschaftung des in diesem Bereich nördlich ohne Randstreifen am Waldrand angrenzenden Ackers zusammenhängen. Die Calcium-, Chlorid- und Hydrogencarbonatwerte liegen durchschnittlich im Februar niedriger als im Mai. Dies lässt sich durch die größere Niederschlagsmenge im Winter erklären, die eine Verdünnung verursacht (WIEDERMANN & al. 2007). Die höheren Leitfähigkeits- und Hydrogencarbonat- und Chlorid-Werte im Osten des mittleren Waldabschnittes könnten auf einen Grundwasserzuströmung hindeuten. Im Hinblick auf Sulfat muss im Altgrovewald nicht von einer Belastung ausgegangen werden. Hohe Eisengehalte sind vor allem für Grundwasser typisch (SCHWOERBEL & BRENDENBERGER 2005). Der höchste Eisenwert wurde im Februar im mittleren Waldabschnitt im somit vermutlich grundwasserbeeinflussten Quellbereich mit DBF 2 (Abb. 3) festgestellt.

5.7 Naturschutzwert und Ausblick

Die vorgelegte Monographie über den Altgrovewald belegt den hohen Naturschutzwert des Gebietes. Dies gilt sowohl in Bezug auf die standörtliche Ausstattung wie auch auf die Flora und

Vegetation. Die Naturnähe in Verbindung mit der ausgesprochen hohen Habitatvielfalt auf kleinem Raum bedingen eine biotische Ausstattung, der eine überregionale Schutzwürdigkeit zukommt. Dies gilt sowohl für die Flora, die typisch für historisch alte Wälder ist, als auch für die Ausstattung an Auen- Quell- und Feuchtwaldbiotopen, die sowohl aus europäischem Blickwinkel nach der FFH-Richtlinie wie auch nach nationalem Recht zu schützen sind und denen gerade im Elbe-Weser-Dreieck eine besondere Bedeutung für den Artenschutz zukommt (HELLBERG 2010). Eine konsequente Fortführung der bisherigen Bemühungen um den Erhalt des Gebietes ist somit aus ökologischer Sicht und aus Gründen des Landschaftsschutzes zu wünschen. Die Aufgabe der Nutzung hat hier bereits zu einer hohen walddtypischen Strukturvielfalt geführt und sollte aus Sicht des Arten- und Lebensraumschutzes konsequent fortgeführt werden. Dies gilt insbesondere für die Verhinderung von Entwässerung oder einer negativen Beeinflussung durch die Intensivierung der angrenzenden Nutzungen. Die Dokumentation des Status Quo des Gebietes durch die vorgelegte Arbeit kann für ein Monitoring und somit die Qualitätskontrolle genutzt werden. Eine Wiederholung der Untersuchungen spätestens zehn Jahre nach der Erfassung in 2008 wäre vor diesem Hintergrund sinnvoll und wünschenswert.

DANKESWÖRTE

Wir danken Rolf Döscher und Eike Rachor für die Idee, den Relikt-Quellwald in der Altgroveniederung botanisch zu erfassen. Für tatkräftige Unterstützung bei Gelände- und bei Laborarbeiten sei besonders Henning Harder, sowie dem „Krebscheren-Team“ unter Leitung von Sebastian Werner und Gert Weber gedankt. Die Samtgemeinde Beverstedt hat freundlicherweise die Durchführung der Arbeit in ihrem Gebiet ermöglicht.

LITERATUR

- BALZER, S. & A. SSYMANK (2005): Natura 2000 in Deutschland. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **14**, CD-ROM.
- BAUR, W. H. (1997): Gewässergüte bestimmen und beurteilen. – Parey, Berlin. 209 S.
- BNATSCHG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz). – www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bnatschg_2009/gesamt.pdf (abgerufen 4.9.2011).
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie: Grundzüge der Vegetationskunde. – Springer, Wien. 865 S.
- CORDES, H., J. FEDER, F. HELLBERG, D. METZING & B. WITTIG (Hrsg.) (2006): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Weser-Elbe-Gebietes. – Hauschild, Bremen. 512 S.
- DWD (2010): www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/

- dwddwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwddwww_klima_umwelt_klimadaten_deutschland&T82002gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima__Umwelt%2FKlimadaten%2FKldaten__kostenfrei%2Fausgabe__monatswerte__node.html%3F__nnn%3Dtrue (abgerufen 08.08.2010).
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart. 683 S.
- DRACHENFELS, O. VON (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2004. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **A/4**: 1–240
- DRACHENFELS, O. VON (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2011. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **A/4**: 1–326.
- ELLENBERG, H. & C. LEUSCHNER (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Aufl. – Ulmer, Stuttgart. 1333 S.
- ELLENBERG, H., H. E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (Hrsg.) (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**: 1–248.
- FINCK, P., U. HAUKE, E. SCHRÖDER, R. FORST & G. WOITHE (1997): Naturschutzfachliche Landschafts-Leitbilder: Rahmenvorstellungen für das Nordwestdeutsche Tiefland aus bundesweiter Sicht. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **50/1**: 1–265.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1983): Moosflora. – Ulmer, Stuttgart. 522 S.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen – 5. Fassung, Stand 1.3.2004. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **24**: 1–76.
- HELLBERG, F. (2010): Für den botanischen Artenschutz besonders bedeutsame Lebensraumtypen im Elbe-Weser-Gebiet (Nordwest-Deutschland). – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **46**: 419–433.
- HERMY, M., O. HONNAY, L. FIRBANK, C. GRASHOF-BOKDAM & J. E. LAWESSON (1999): An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. – Biological Conservation **91**: 9–22.
- HILL, M. O. & H. G. GAUCH (1980): Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. – Vegetatio **42**: 47–58.
- HONNAY, O., M. HERMY & P. COPPIN (1999): Impact of habitat quality on forest plant species colonization. – Forest Ecology and Management **115**: 157–170.
- LADE, U. (1980): Quartärmorphologische und -geologische Untersuchungen in der Bremervörder-Wesermünder Geest. – Würzburger Geographische Arbeiten **50**: 1–176.
- LEHMANN, S. & R. KOHSAKA (2008): Wälder als Verhandlungsgegenstand der 9. Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention (CBD). – Natur und Landschaft **83**: 138–140.
- LAWA (1999): Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie zur Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998. – Kulturbuch-Verlag, Berlin. 74 S.
- MÜHR, B. (2007): Bremerhaven. – www.klimadiagramme.de/Deutschland/bremerhaven2.html (abgerufen 4.9.2011).
- NEBEL, M. & G. PHILIPPI (2000): Die Moose Baden-Württembergs **1**: Allgemeiner Teil; Spezieller Teil. – Ulmer, Stuttgart. 512 S.
- NEBEL, M. & G. PHILIPPI (2001): Die Moose Baden-Württembergs **2**: Spezieller Teil. – Ulmer, Stuttgart. 529 S.
- PEPLER-LISBACH, C. (2009): Standortökologische Untersuchungen in Laubwäldern des Oldenburger Raumes. – Drosera **2008**: 121–139.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart. 622 S.
- RIECKEN, U., P. FINCK, U. RATHS, E. SCHRÖDER & A. SSYMAN (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **34**: 1–304.
- SCHERFOSE, V. (2007): Bundesweit bedeutsame Gebiete für den Naturschutz. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **43**: 1–361.
- SENGHAS, K. & S. SEYBOLD (2003): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 92. Aufl. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 864 S.
- SCHWOERBEL, J. & H. BRENDENBERGER (2005): Einführung in die Limnologie. – Spektrum Akademischer Verlag, München. 340 S.
- STEFFEN, K. (2008): Flora und Vegetation des Quellwaldes an der Altgrove (Landkreis Cuxhaven). – Unpubl. Diplomarbeit, Hochschule Bremen, Internationaler Studiengang Technische und Angewandte Biologie (ISTAB). 53 S.
- UNITED NATIONS (1992): Convention on Biological Diversity. – www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf (abgerufen 3.9.2011).
- WERNER, S. (2008): Chemische und physikalische Gewässeruntersuchungen 2007: Zwischenbericht im Rahmen des DBU-Verbundprojektes „Erprobung von Managementmaßnahmen in Bremen zum Erhalt der Krebschere (*Stratiotes aloides*) als Leitart für die ökologisch wertvollen Graben-Grünland-Gebiete der Kulturlandschaft Nordwestdeutschlands“. – Gutachten im Auftrag der Hochschule Bremen, Bremen. 105 S.
- WIEDERMANN, M., A. BÖHMERT & K. GESCHWANDTNER (2007): Gewässerkundlicher Monatsbericht November 2007. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz. Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, Hildesheim. 7 S.
- WIEGLEB, G. (1976): Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Chemismus und Makrophytenvegetation stehender Gewässer in Niedersachsen. – Dissertation, Universität Göttingen, Göttingen. 114 S.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. – Quelle & Meyer, Wiesbaden. 405 S.
- WULF, M. (1992): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen zum Vorkommen gefährdeter Pflanzenarten in Feuchtwäldern Nordwestdeutschlands. – Dissertationes Botanicae **185**: 1–246.
- WULF, M. (1997): Plant species as indicators of ancient woodland in northwestern Germany. – Journal of Vegetation Science **8**: 635–642.
- WULF, M. & H. CORDES (1986): Stellungnahme zu einem Laubwaldbestand an der Grove bei Wollingst aus floristischer und vegetationskundlicher Sicht. – Unpubl. Gutachten im Auftrag der Samtgemeinde Beverstedt, Beverstedt. 8 S.
- ZACHARIAS, D. (1996): Flora und Vegetation von Wäldern der Querco-Fagetea im nördlichen Harzvorland Niedersachsens unter besonderer Berücksichtigung der

Eichen-Hainbuchen-Mittelwälder. – Naturschutz und Landschaftspflege Niedersachsen **35**: 1–150.
ZACHARIAS, D. (2008): Eichenwälder in der Braunschweiger Region – welche Qualitäten machen ihren Wert

aus? – Tagungsband Bewahrung des europäischen Naturerbes, Wälder in der Region Braunschweig: 55–63. Braunschweigische Landschaft, Braunschweig.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. (FH) Kristina Steffen, Bertheastrasse 23, 37075 Göttingen
E-Mail: kristina.steffen@gmx.net

Prof. Dr. Dietmar Zacharias, Arbeitsgruppe Angewandte und ökologische Botanik, Fakultät 5:
Natur und Technik, Hochschule Bremen, Neustadtswall 30, 28199 Bremen
E-Mail: dietmar.zacharias@hs-bremen.de

Eingereicht: 10.10.2011

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Steffen Kristina, Zacharias Dietmar

Artikel/Article: [Waldflora und -vegetation der quelligen Geestkante an der Altgrove \(Landkreis Cuxhaven\) 37-62](#)