

Waldbauliche Analyse und Bewertung von Laubholzuntersuchungsflächen in Oberösterreich

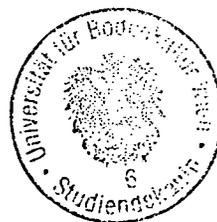
Diplomarbeit
von
Bernhard Huber

an der Universität für Bodenkultur, Wien
zur Erlangung des akademischen Grades
Diplomingenieur
am
Institut für Waldbau

Beurteiler: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Eduard Hochbichler
Betreuer: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Eduard Hochbichler



Wien, im September 2007



Inhalt

Inhalt	1
1. Danksagung	2
2. Problemstellung und Zielsetzung	3
3. Untersuchungsgebiet	4
4. Untersuchungsflächen	6
4. 1. Wiederholungsinventur	6
4. 2. Erstinventur	6
5. Methodik	8
5. 1. Aufnahme der Untersuchungsflächen	8
5. 2. Auswertung	10
6. Ergebnisse	12
6. 1. Stieleichenmischwald bei Doppl-Hart (DOHA)	12
6. 2. Eschenwald in Kirchberg am Tenning (KBTE)	20
6. 3. Eschen - Bergahornwald in Ritzlhof (RIHO)	27
6. 4. Eichen-Eschenwald bei Volkersdorf (VODF)	37
6. 5. Eschenfläche Fraham 2 (FRA2)	45
6. 6. Eichen Bergahorn Eschen Mischwald Stroheim (STHM)	51
7. Diskussion und waldbauliche Folgerungen	60
8. Zusammenfassung	64
9. Verzeichnisse	65
9. 1. Abbildungen	65
9. 2. Tabellen	68
10. Literatur	70
10. 1. Literaturverzeichnis	70
10. 2. Zusätzliche Literatur	72
10. 3. Kartenwerke	72
10. 4. Internetadressen	73
11. Anhang	74
11. 1. Höhenstruktur	74
12. Lage der Untersuchungsflächen	78

1. Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur durchgeführt. Die Betreuung der Diplomarbeit übernahm Dr. DI Eduard Hochbichler, ein herzliches Danke für die Unterstützung und Beratung an dieser Stelle. Herrn DI Panagiotis Bellos möchte ich ebenfalls für seine Unterstützung danken.

DI Christoph Jasser von der oberösterreichischen Landesforstdirektion und DI Michael Reh von der oberösterreichischen Landeslandwirtschaftskammer sei sowohl für die Hilfe bei der Auswahl, als auch für die Zurverfügungstellung der Untersuchungsflächen gedankt.

Vor allem DI Michael Reh und DI Siegfried Birngruber, die Teile der im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Laubholzdemonstrationsflächen bereits 1992 bzw. 1999 aufnahmen und auswerteten, bin ich für anregende Diskussionen und die Daten, die sie mir zum Vergleich zur Verfügung gestellt haben, zu Dank verpflichtet.

Meinen Eltern Wilfried und Waltraud Huber sei für die langjährige Geduld und finanzielle Unterstützung bis zur Fertigstellung dieser Arbeit besonders gedankt. Marianne Mödlinger und meiner Schwester Andrea Huber, die mir beim Korrekturlesen und bei der Aufnahme hilfreich zur Seite standen, sei ebenfalls herzlich gedankt.

2. Problemstellung und Zielsetzung

Im oberösterreichischen Alpenvorland herrschen Nadelhölzer vor. Die Fichte dominiert in diesen Höhenlagen ist jedoch sekundär und daher wenig stabil (HOCHBICHLER, BELLOS 2004). Laubbaumarten als Teil der potentiellen natürlichen Waldgesellschaften sind zu fördern (HOCHBICHLER et alii 2001). Es fehlen jedoch weiterführende Daten über Wuchsleistung, Wuchsverhalten und Qualität der Laubgehölze, auf den bisher vorwiegend von Nadelbäumen bestockten Flächen. Um mehr über die für diese Region typischen Baumarten in Erfahrung zu bringen, wurde wie folgt vorgegangen:

Auffinden und Anlage von Laubmischwald Untersuchungsflächen in stark von sekundären Fichtenbeständen geprägten Wäldern des Alpenvorlandes

- Eine waldbauliche Wiederholungsinventur auf bestehenden Untersuchungsflächen des oberösterreichischen Alpenvorlands
- Darstellung der neuen Untersuchungsflächen hinsichtlich ertragskundlicher Kennzahlen und Gütestruktur.
- Vergleich der Bestandeskennzahlen, der Güte und der bei der Wiederholungsinventur und den vorhergegangenen Aufnahmen erfassten Daten.

3. Untersuchungsgebiet



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet, ©GoogleTM 2007

Die Untersuchungsflächen liegen im oberösterreichischen Alpenvorland (vgl. Abbildung 1). Die untersuchte Region erstreckt sich von Wels im Süden bis zur Donau im Norden sowie von Prambachkirchen im Westen bis (entlang der Enns) zur niederösterreichischen Grenze im Osten. Im genannten Gebiet dominiert der Ackerbau, der Anteil an bewaldeter Fläche ist gering.

Nach den Vorgaben der forstlichen Bundesversuchsanstalt wird folgende Einteilung getroffen:

Höhenstufen	[m]
Kollin	200-300
Submontan	(250) 300-550

Das Klima des Untersuchungsgebietes ist mild, niederschlagsarm¹ und wird als mitteleuropäisch-subpannonisches Übergangsgebiet bezeichnet.

Der Untergrund, des hauptsächlich aus Terrassenfluren und Hügelland bestehenden oberösterreichischen Alpenvorlandes, wird von tertiären Sedimenten gebildet. Ton, Tonmergel und Sand sind in Terrassenfluren gegliedert und mit Löss, Staublehm und Schotter bedeckt, mit einzelnen aus ihnen hervortretenden lokalen Flyschinseln. Im Nordwesten liegt im Bereich des Sauwaldes ein Stück der böhmischen Masse als Muttergestein vor.

Im Wuchsgebiet, das sich im Westen bis in den Raum St. Pölten erstreckt, kann im Bodenbildungsprozess ein West-Ost-Gefälle beobachtet werden. Dabei ist im Westen Pseudogley, im Osten dagegen Braunerde und Parabraunerde auf Löss häufig. Die Braunerde nimmt dabei 20%, der Pseudogley 30% der Waldfläche ein (wobei die Gleyböden der Talsohlen relativ wenig Wald tragen).

¹ Die jährlichen Niederschlagssummen schwanken zwischen 750 und 800mm, das sommerliche Niederschlagsmaximum wird im Juli erreicht.

Auf 14% der Flächen tritt auf den jungen, tertiären Schottern besonders im Bereich der Terrassenränder Pararendsina und leichte Braunerde auf. Die fruchtbaren Fluss- und Stromauböden von Donau, Traun, Enns und Ybbs nehmen 16% der Waldfläche ein.

Nach KILIAN et al. (1993) gehört das zu untersuchende Gebiet zum „nördlichen Alpenvorland Ostteil“, was der Einteilung der Wuchsgebiete Österreichs „V1, V2, V3“ nach TSCHERMAK (1953) sowie dem „nördlichen Alpenvorland-Buchenmischwaldgebiet“ nach MAYER (1971) entspricht.

Es überwiegen nährstoffreiche, leistungsfähige Laubmischwald-Standorte. Eine Vergrasung derselben mit Seegrassegge (*Carex brizoides*) ist häufig, Ersatzgesellschaften mit Fichte sind verbreitet.

Die potentiell natürliche Waldgesellschaft, Stieleichen-Hainbuchenwald (*Gallio-sylvatici-Carpinetum*), ist in der kollinen Stufe vorherrschend. Ein natürlicher Rottföhrenanteil ist vor allem an den Kanten der Schotterterrassen gegeben. In den Gräben des im Nordwesten des Versuchsgebietes gelegen Sauwaldausläufers findet sich feuchter Silikat-Bergahorn-Eschenwald.

Submontan überwiegen Buchenwälder mit vereinzelt Tannen (selten auch Stieleichen, oder andere Edellaubbaumarten), wobei Hainsimsen Buchenwälder (*Luzulo nemorosae* – *Fagetum*) auf ärmeren Standorten dominieren. Kalk-Buchenwälder (*Carici albae* – *Fagetum*) sind an Kalkschotterterrassen von Traun oder Enns zu finden. In den Auwäldern der großen Flusstäler und der Donau befinden sich als Pioniergesellschaft auf sandig-schluffigen Anlandungen Silberweiden (*Salicetum albae*) und auf Schotter Purpurweiden-Filzweiden-Gebüsche (*Salicetum incano-pupuraea*, *Salix purpurea* Gesellschaften). Grauerlenauen entstehen ebendort vorwiegend an Uferwällen oder durch Niederwaldwirtschaft.

Bei fortgeschrittener Bodenentwicklung und seltenen Überschwemmungen entwickelten sich Hartholzauen mit Esche, Bergahorn, Grauerle, Stieleiche und Winterlinde. An den Flüssen kommt die Bergulme (*Carici pendulae* *Aceretum* bzw. *Aceri-Fraxinetum*), an der Donau die Feldulme und die Flatterulme (*Quercu-Ulmetum*) hinzu. Entlang der kleineren Bäche sind Grauerlenauen (*Alnetum incana*) und Eschen-Schwarzerlen-Auwälder (*Caici remotae-Fraxinetum*, *Pruno-Fraxinetum*) häufig. An frisch-feuchten, nährstoffreichen Standorten wie Grabeneinhängen dominieren Laubmischwälder mit Esche, Bergahorn und Bergulme, wie zum Beispiel Bergahorn-Eschenwald (*Carici pendulae-Aceretum*).

4. Untersuchungsflächen

4. 1. Wiederholungsinventur

Doppl bei Leonding (UFL1) (DOHA)

Die 1600m² große Untersuchungsfläche liegt im dicht besiedelten oberösterreichische Zentralraum auf 260m Seehöhe und wird der Stieleichen-Hainbuchen Waldgesellschaft zugeordnet. Die Untersuchungsfläche stockt auf trockenem, alluvialen Schotter (C-Horizont), den ein geringmächtiger Braunerdehorizont mit Mull bis moderartigen Mull-Humus bedeckt. Der Bestand war zum Aufnahmezeitpunkt im Sommer 2006 127 Jahre alt.

Kirchberg am Tenning (UFL2) (KBTE)

Die ebene, quadratische Untersuchungsfläche umfasst eine Fläche von 2500m² und liegt auf einer Seehöhe von 340m auf einer plateauförmigen Kuppe mit leichter Südneigung. Der Bodentyp entspricht tiefgründiger, pseudovergleyter schluffiger Braunerde, der Humustyp ist Mull. Der 91jährige Wald besteht vornehmlich aus Bergahorn und Eschen.

Ritzlhof (UFL3) (RIHO)

Die 2400m² große Untersuchungsfläche ist 61 Jahre alt und liegt auf ca. 300m Seehöhe im oberen Teil eines steil zur Krems hin abfallenden Hanges zwischen Neuhofen und Krems. Die Bäume stocken auf Braunerde mit Mull und moderartigen Mullhumus.

Volkersdorf (UFL4) (VODF)

Die Untersuchungsfläche Volkersdorf liegt in der Nähe von Enns auf 300m Seehöhe, ist 1,2 ha groß und gezählte 125 Jahren alt. Der Mittelhangboden besteht aus überwiegend pseudovergleyten Braunerden mit Mull als Auflage und weist eine Neigung von bis zu 15% auf.

4. 2. Erstinventur

Fraham Bergahorn (FRAHA1)

Durch das zu geringe Flächenausmaß haben die hier gewonnen Daten keine ausreichende Aussagekraft. Daher wurden die aufgenommenen Daten in dieser Arbeit nicht mitberücksichtigt.

Fraham Esche (UFL5) (FRAHA2)

Die Untersuchungsflächen in Fraham liegen an einem, Richtung Norden zum Eferdingerbecken hin abfallenden Hang auf ca. 320m Seehöhe. Im oberen Bereich des Hanges ist deutlich Hangkriechen zu beobachten. Der Boden besteht aus vergleyter Braunerde mit Mullhumus-Auflage. Die Bäume sind auf beiden Untersuchungsflächen 45 Jahre alt. Die Eschenuntersuchungsfläche in Fraham hat eine Größe von 576m².

Stroheim (UFL6) (STHM)

Die Untersuchungsfläche in Stroheim wurde aufgrund des unterschiedlichen Waldbildes ursprünglich in drei Flächen aufgeteilt. Bei der Sichtung und Auswertung der Daten wurde jedoch festgestellt, dass die geringen Unterschiede zwischen den kleinen Teilflächen eine gemeinsame Bearbeitung erlauben. Als Vorteil ergibt sich eine höhere Stammzahl und somit eine gesteigerte Repräsentativität.

Die 5750 m² große Untersuchungsfläche ist durch Naturverjüngung begründet worden. Der Wald stockt am Hangfuß. Die Fläche ist hangseitig durch eine Forststrasse und nach unten hin durch einen Bach begrenzt. Der Boden besteht aus pseudovergleyter Braunerde, welche aus kolluvialen silikatischen Feinmaterial entstanden ist. Den Auflagehumus bilden Moder und mullartiger Moder. Der Boden weist über die gesamte Untersuchungsfläche eine gleichmäßige starke Grasschicht auf, die jedoch auf die Verjüngung nur geringen Einfluss hat, auf.

Tabelle 1: Übersicht über die Untersuchungsbestände und -flächen, getrennt nach Erst und Zweitinventur

UFL	Waldort Untersuchungsbestand	Bestand	Abkürzung	Inventur 1992	Inventur 1999	Inventur 2006
1	Doppl-Hart	Stieleichen- Mischwald	DOHA		Birngruber (1999)	Autor
2	Kirchberg a. T.	Eschenwald	KBTE		Birngruber, (1999)	Autor
3	Ritzlhof	Eschen-, Bergahornwald	RIHO	Reh (2000)	Birngruber, (1999)	Autor
4	Volkersdorf	Eichen-, Eschenwald	VODF		Birngruber, (1999)	Autor
	Fraham ausgeschieden	Bergahornwald	FRAHA1			Autor
5	Fraham	Eschenwald	FRAHA2			Autor
6	Stroheim	Eschen- Bergahorn- mischwald	STHE			Autor

Die Bergahornuntersuchungsfläche in Fraham (FRAHA1) konnte wegen der geringen Flächengröße nach Sichtung der ausgewerteten Daten nicht berücksichtigt werden.

5. Methodik

Um eine möglichst gut Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurde die Methodik soweit wie möglich aus der Diplomarbeit von DI Siegfried Birngruber übernommen, siehe (BIRNGRUBER 2001).

5. 1. Aufnahme der Untersuchungsflächen

5. 1. 1. Auswahlkriterien

An folgenden Kriterien orientierte sich die Auswahl:

- Eine überwiegende Bestockung mit Edellaubhölzern wie Esche, Eiche oder Bergahorn
- Ein möglichst gleichförmiger Bestandesaufbau
- Ein Bestandesalter über 40 Jahre
- Eine hohe Bestandesleistungsfähigkeit
- Wiederholungsinventur bestehender geeigneter Untersuchungsflächen

5. 1. 2. Standortdaten

Die sieben rechteckigen Untersuchungsflächen haben eine Größe zwischen 600 m² und 12.000m² (vgl. die Beschreibung der einzelnen Untersuchungsflächen). Die Untersuchungsflächen wurden mittels Gefällsmesser, Maßband und Pflöcken abgesteckt. Bodenproben wurden mittels Schlagbohrer entnommen. Die Humusansprache erfolgte an einem mittels Spaten ausgestochenen Würfel je Probepunkt.

5. 1. 4. Aufnahme der einzelnen Bäume im Bestand

Um die Aufnahme jederzeit nachvollziehen zu können, wurden von Siegfried Birngruber und dem Autor alle Bäume auf den Untersuchungsflächen, ab einem BHD ≥ 10 cm am Stammfuß mit einer fortlaufend nummerierten Aluplakette versehen.

Ein eventuell auftretender ovaler Schaftquerschnitt wurde durch die Messung des BHD mittels Pi-Band relativiert. Die hangoberseitige Messung erfolgte mit einer Genauigkeit im mm-Bereich. Bei Zwiesel- oder Mehrfachstambbildung über 1,3m, wurde der Baum als Einzelbaum gewertet und vermessen. Lag die Zwiesel- oder Mehrfachstambbildung unter 1,3m, wurde sie nur beschrieben.

Höhenmessungen wurden nach Bitterlich mit Hilfe eines Spiegelrelaskopes (BITTERLICH 1984) durchgeführt. Nach Einnahme des Horizontalabstandes wurde an allen Bäumen die Höhe (h_m), der primäre Kronenansatz (PKA) und der sekundäre Kronenansatz (SKA) gemessen².

² Der primäre Kronenansatz bezeichnet die astfreie Schaftlänge zwischen Stammfuß und dem ersten Ast der Krone. Der sekundäre Kronenansatz definiert die Länge zwischen Stammfuß und dem ersten größeren Ast $>1,5$ m, der nicht zur Krone im engeren Sinn gehört, aber auch nicht als Wasserreiser bezeichnet werden kann.

5. 1. 5. Gütekriterien nach den österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHHU1985)

Die Güteansprache am stehenden Stamm ist schwieriger durchzuführen, da Fehler wie Farbkern oder Stammfäule nicht erkennbar sind. Diese Fehler können jedoch den ökonomischen Wert eines Bloches stark mindern. Auf den Untersuchungsflächen gab es eine große Anzahl an Stämmen guter bis sehr guter Güte deren Mittenstammdurchmesser aber für A- oder B-Güte noch zu gering waren.

Um die Entwicklung der Stämme abbilden zu können, wurde die Güte der Stämme bei der Aufnahme ohne das Kriterium der Mittenstammdurchmesser der Bloche angesprochen. Die Mittenstammdurchmesser der Bloche in 2,5 bzw. 7m Höhe wurden zur Gütebestimmung mittels der schwabbach'schen Ausbauchungsreihen für die Zielbaumarten berechnet.

Tabelle 2: Gütekriterien nach den österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHHU1985)

Gütestufe	Baumart	Wichtigste Merkmale	mindest MDM
F	Eiche Esche Bergahorn	Gesund, beulenfrei, praktisch walzenförmig, äußerlich astfrei, gerade.	Schälholz: >30cm Furnier: >40cm
A	Eiche Esche Bergahorn	Bis 3m Länge astfrei. Zulässig: bei längeren Stücken ab 3m: 1 gesunder Ast bis 4x6cm je lfm Schaftlänge gültig. Gerade, gesund, drehwuchsfrei, beulenfrei. Bis 3m: gerade. Länger als 3m: Pfeilhöhe bis 2cm je lfm (Bei Bergahorn bis 5cm Pfeilhöhe ab 3m)	>30cm
B	Eiche Esche Bergahorn	Gesund, beulenfrei, leichter Drehwuchs. Zulässig: Gesunde Äste bis 10cm, doch darf die Anzahl nicht größer sein als das Stück Laufmeter aufweist (Bergahorn, Esche das Doppelte oder einfach große Äste bis 10cm). Einem Ast über 4x6cm sind zwei Äste bis 2x4cm oder ein großes Wurmloch gleichzusetzen. Bis 2m: gerade. Länger als 2m: Pfeilhöhe bis 3cm je lfm (Bergahorn bis 3m Länge, Pfeilhöhe bis 5cm)	>25cm
C	Eiche Esche Bergahorn	Alle Stämme, die Fehler in einem größeren Ausmaß aufweisen, jedoch als Nutzholz verwertbar sind.	<25cm
BR	Eiche Esche Bergahorn	Hauptsächlich Brennholz oder zum Teil als Industrieholz verwendbar.	

Die Stammqualität wurde in Erdbloch und zweites Bloch geteilt. Als Erdbloch wurde die Länge vom Stock bis 5m über dem Stock definiert. Das zweite Bloch, als darauf folgender Schaftabschnitt mit 4m Länge liegt in der Höhe von 5-9m über dem Stock³. Bei einigen Bäumen konnte, da die Krone tiefer ansetzt, kein zweites Bloch ausgeschieden werden. Die eigentliche Güteansprache erfolgte nach der Vorgabe der Österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHHU 1985), wobei die nicht sichtbaren inneren Merkmale nicht berücksichtigt werden konnten.

Wasserreiser traten bisweilen in kleineren Gruppen auf, wobei aus einer Durchbruchstelle durch die Rinde häufig mehrere kleine Äste hervortraten. Diese Gruppen wurden jeweils als ein Wasserreiser gewertet. Die Ausbildung von Wasserreisern wurde in vier Gruppen gegliedert. Die Anzahl der Wasserreiser wurde je Meter im Durchschnitt auf die Gesamtlänge des ersten bzw. zweiten Blochs aufgetragen:

Wert		Wasserreiser je lfm Schaftlänge
1	→	0 – 1
2	→	1 – 3
3	→	3 – 5
4	→	> 5

5. 2. Auswertung

5. 2. 1. Bestandesdaten

5. 2. 1. 1. Baumarten

In Tabellen und Abbildungen werden die Baumarten wie folgt abgekürzt:

Stieleiche	StEi	Bergahorn	BeAh	Rotbuche	RoBu
Traubeneiche	TrEi	Hainbuche	HaBu	Fichte	Fi
StEi u/o TrEi	Eiche	Feldahorn	FeAh	Douglasie	Doug
Vogelkirsche	VoKi	Vogelbeere	VoBe	Linde sp	LiSp
Esche	Esch	Schwarzerle	Erle		

5. 2. 1. 2. Waldwachstumskundliche Kennzahlen

Höhenkurven:

Die Höhen der Baumarten in den Beständen wurden je nach Eignung (r^2 , Punktwolke und Kurve) mittels der Höhenkurven von PETERSON (1984) oder POLLANSCHÜTZ (1974) ausgeglichen:

$$\text{PETERSON (Hk Pett)} \quad h \text{ [m]} = 1/(a+b/d)^2 + 1,3$$

$$\text{POLLANSCHÜTZ (Hk Poll)} \quad h \text{ [m]} = e^{a+b/d} + 1,3$$

Höhen [m]:

Als Höhen in Metern werden die Baumhöhen angegeben. Die Loreysche Mittelhöhe (h_L) ist die mit der Grundfläche gewichtete mittlere Höhe der Baumarten. Als Oberhöhe werden die Oberhöhen nach

³ Es wurde, da der Großteil des monetären Wertes eines Baumes im unteren Stammdrittel liegt, die ersten 9m über Stock ausgewählt (HOCHBICHLER 1987). Bei einer Gesamthöhe von 30m wird mit den genannten 9m dieses Drittel ausreichend beschrieben.

Weise ($Oh_{20\%}$) angegeben. Sie entsprechen dem Mittelwert eines Kollektivs der 20% höchsten Stämme pro Hektar. Für die vorliegende Arbeit wurden alle Kennzahlen nach Baumarten getrennt berechnet.

Die Durchmesser werden in [cm] angegeben. Der Brusthöhendurchmesser (Bhd) ist der Durchmesser eines Baumes in einer Höhe von 1,3m über dem Boden. Auf Hängen werden die Brusthöhendurchmesser immer hangoberseitig gemessen. Der Oberdurchmesser ($D_{20\%}$) ist der Durchmesser des Weise-Stammes. Er wird als der mittlere Durchmesser der 20% stärksten Stämme eines Kollektivs berechnet. In der vorliegenden Arbeit wurde dieser Wert nach Baumarten getrennt errechnet. Der Kreisflächenmittelstamm (dg) ist der Durchmesser des Baumes mit der mittleren Grundfläche (G). Die mittlere Jahresringbreite (Jb) ist das Mittel der Jahrringbreite der Kreisflächenmittelstämme und Oberdurchmesserstämme. Der Mittenstammdurchmesser (MDM) ist der Durchmesser eines Stammstückes bei seiner halben Höhe. Die Mittenstammdurchmesser der vorliegenden Arbeit wurden mittels der Schwappachschen Ausbauchungsreihen (GRUNDNER, SCHWAPPACH 1952) aus den Brusthöhendurchmessern der Stämme für die Höhen 2,5m und 7m berechnet.

Grundflächen werden sowohl in Quadratmeter [m^2] als auch in Hektar [ha] angegeben. Die Grundfläche (G) ergibt sich aus den Summen der Kreisflächen, die über den Brusthöhendurchmesser berechnet werden. Die Grundfläche pro Hektar (G/ha), [m^2/ha] ist die Summe der Kreisflächen pro Hektar der einzelnen Baumarten. Das Grundflächenprozent ($G\%$), [m^2] ist der prozentuelle Anteil der einzelnen Baumarten an der Gesamtgrundfläche.

Das Volumen des Schaffholzes (V_{poll}) [fmS] wurde mittels der Formzahlfunktion nach Pollanschütz berechnet. Für die Untersuchungsflächen wurde das Volumen vor Ort jeder Baumart auf das Volumen pro Hektar hochgerechnet (V/ha), [fmS/ha].

Die Stammzahl (N) ist die Anzahl der Bäume der einzelnen Baumarten der Untersuchungsflächen, sie wird in N/ha , d.h. auf den Hektar hochgerechnet, angegeben. $N\%$ sind Stammzahlanteile der Baumarten auf der Untersuchungsfläche.

Die Bonität ist der durchschnittliche Gesamtwuchs einer Baumart im Alter 100. Die Bonitierung von Stieleiche, Traubeneiche und Bergahorn erfolgte mittels der Hilfstafeln für die Forsteinrichtung von Marschall (MARSCHALL1975). Die Bonitierung der Esche erfolgt nach „Esche für schwache Durchforstung“ (SCHOBER 1995).

Als waldbauliche Zielbaumarten werden jene Baumarten der Untersuchungsflächen bezeichnet, die durch Pflege und Förderung zu Laubwertholz werden.

Als Laubwertholz gelten die Stämme der Laubbaumarten, die Furnier-, A- oder B-Qualität bei möglichst großen Volumen produzieren sollen.

6. Ergebnisse

6. 1. Stieleichenmischwald bei Doppl-Hart (DOHA)

6. 1. 1. Bestandeskennzahlen

Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die wichtigsten Bestandeskennzahlen. Dabei ist ersichtlich, dass die Stieleiche in beiden Aufnahmejahren nach Stammzahl, Grundfläche und Vorrat mit Anteilen von rund jeweils zwei Dritteln dominiert. Insgesamt liegt die Grundfläche im Jahr 2006 bei einer Stammzahl von 543 N/ha bei 26,7 m²/ha und der Vorrat bei 252 fmS/ha.

Tabelle 3: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) in den Jahren 1999 (vor Durchforstung) und 2006, Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m²/ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)

	Stammzahl (N)				Grundfläche (G)				Schaftholzvolumen (fmS/ha)	
	1999 N/ha	2006 N/ha	1999 N%	2006 N%	1999 m ² /ha	2006 m ² /ha	1999 G%	2006 G%	1999 fmS /ha	2006 fmS /ha
StEi	544	350	74	64	23,5	19,3	79	72	203,1	191,3
TrEi	25	19	30	4	1,1	1,0	4	4	10,4	9,5
Es	25	12	3	2	0,6	0,5	2	2	4,7	4,8
VoKi	37	62	5	12	1,5	3,1	4	12	19,0	27,4
HaBu	100	100	14	18	2,8	2,8	10	10	19,0	18,4
Summe	738	543	100	100	30,1	26,8	100	100	266,7	251,6

Die Grundfläche der Untersuchungsfläche setzt sich aus sieben Zehntel Eiche, zwei Zehntel Hainbuche, einem Zehntel Vogelkirsche und zwei Zehntel Esche zusammen. Die Fichten fielen vollständig aus, die Hainbuche verblieb in dienender Funktion. Die Zahl der Vogelkirschen hat sich nach der Durchforstung durch den Einwuchs von fünf Bäumen über die Kluppschwelle (10cm) verdoppelt, wodurch die Stammzahlen gleich bleiben, die Durchmesser und Höhen jedoch geringer werden.

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, wurden im Zuge der Durchforstungsaktivitäten die Eichen am stärksten reduziert. Die zweitstärkste Entnahme fand bei den Hainbuchen statt. Die Stammzahlen der Hainbuchen bleiben, verglichen mit dem Erstaufnahmezeitpunkt, durch den Einwuchs über der Kluppschwelle (>10cm BHD), gleich.

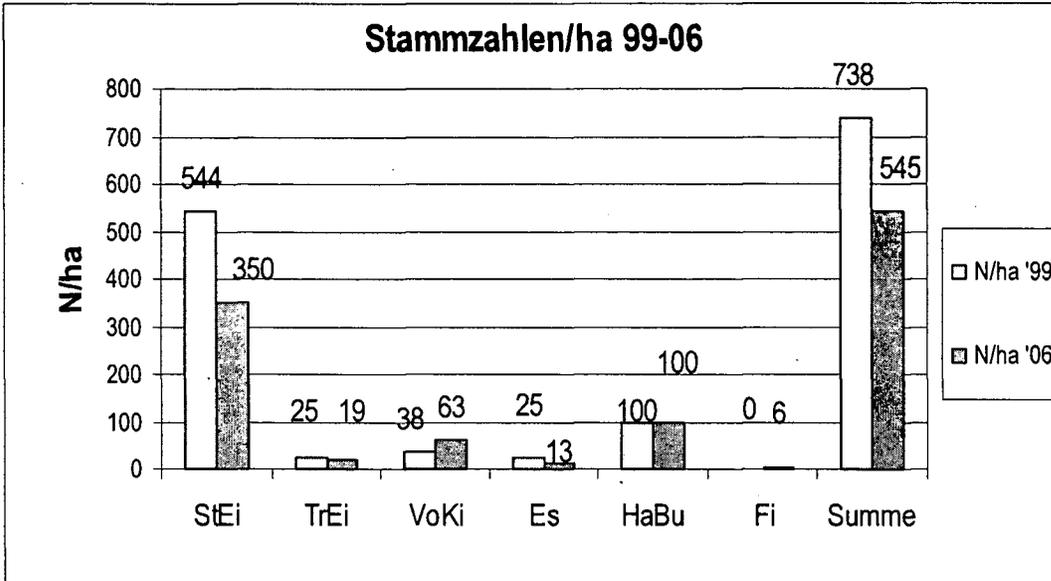


Abbildung 2: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1999 zu 2006; Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

Nach der Ertragstafel Eiche Ungarn (MARSCHALL 1975) wurde für den Bestand eine 4. Absolutbonität ermittelt. Die Eichen erreichen bei Brusthöhendurchmessern über 25cm, Höhen von 20-24m und dominieren in der Oberschicht. Durchmesserstarke Vogelkirschen bleiben in der Höhenstruktur nur geringfügig hinter den Eichen zurück. Die Hainbuche herrscht in der Mittel- und Unterschicht vor.

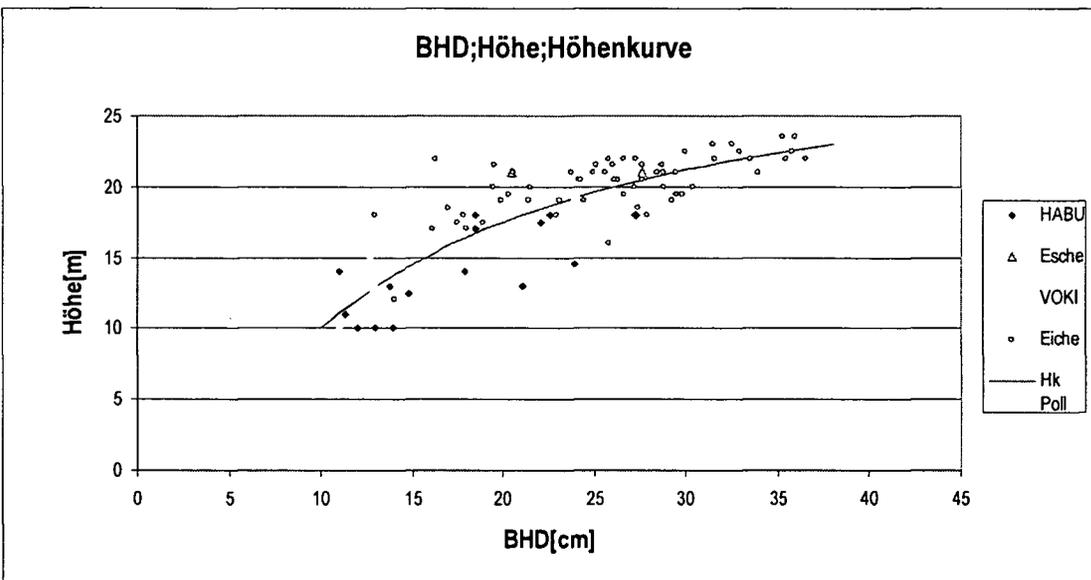


Abbildung 3: Baumartenverteilung der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) im Jahr 2006 nach Höhe (m) und BHD (cm) aller Baumarten und der Höhenkurve (Hk poll) der Eichen

In der Strauchschicht und der Naturverjüngung, welche sehr dicht und ungestört aufkommt, sind auffällig viele Vogelkirschen und Walnussbäumchen vorhanden.

6. 1. 1. 1. Durchforstungseingriff

Tabelle 4 listet die Grundfläche, die Stammzahl und den Vorrat 1999 vor (VDF) und nach der Durchforstung (NDF) sowie zum Zeitpunkt der Wiederholungsinventur 2006 auf. Die Durchforstung bewirkte eine Reduktion um 28% der Grundfläche von 1999 vor Durchforstung (VDF), oder 282 Stämme pro Hektar mit einem Volumen von 74,4 fmS/ha.

Tabelle 4: Stammzahl pro Hektar (N), Vorrat pro Hektar (fm), Grundfläche pro Hektar (m²) der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) vor (VDF) und nach Durchforstung (NDF) in den Jahren 1999 und 2006

	VDF 1999	NDF 1999	2006
N/ha	738	456	543
G/ha [m ²]	30,1	21,5	26,1
V/ha [fm]	266,7	192,3	251,63

Der Zuwachs der „Entnommenen“ bis zum Zeitpunkt der Entnahme, kurze Zeit nach der Erstaufnahme 1999 und das Volumen der über die Kluppschwelle Eingewachsenen wurde, da es sich entweder um Totholz oder sehr geringe Volumina handelt, in der Berechnungen vernachlässigt. In den Jahren 1999 bis 2006 sind am Hektar 59 Vfm Schaftholz zugewachsen.

6. 1. 2. Durchmesser- und Höhenentwicklung

Wie schon bei der ersten Aufnahme 1999 (welche vor der Durchforstung stattfand) sind die geringen Mittel- und Oberhöhen bei einem Alter von 127 Jahren auffällig.

Tabelle 5: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(Oh_{20%}) und Durchmesser (D_{20%}); Untersuchungsfläche 1, Doppl

	BHD[cm]		Mittelhöhe[m]		Oberhöhe[m] und Oberdurchmesser[cm]			
	dg 1999 [cm]	dg 2006 [cm]	hL 1999 [m]	hL 2006 [m]	Oh _{20%} 1999 [m]	Oh _{20%} 2006 [m]	D _{20%} 1999 [cm]	D _{20%} 2006 [cm]
StEi	23,5	26,5	18,8	20,8	19,5	22,4	29,4	34,5
TrEi	24,4	25,8	19,3	20,2	18,5	18,5	26,1	27,4
VoKi	23,0	25,1	20,1	19,8	21,1	21,9	27,3	37,9
Esch	18,4	24,3	15,5	21,0	15,5	21,0	22,6	27,6
HaBu	19,2	18,8	14,8	15,6	15,8	17,1	24,0	26,0

Stieleichen, Traubeneichen, Vogelkirschen und Eschen haben der Reihe entsprechend folgende Oberhöhen: 34,5m, 27,4m, 37,8m und 27,6m. Die große Differenz bei der Vogelkirsche zwischen Lorey'scher Mittelhöhe und Oberhöhe ist Resultat des Schichteneinwuchses. Allgemein haben sich die Abstände zwischen Mittelhöhe und Oberhöhe von 1999, verglichen mit 2006, vergrößert, nur bei der Esche wurde der Abstand geringer. Die durchmesserstärkste Baumart ist mit 29,4cm die Stieleiche. Auf wüchsigeren Standorten kann dieser Durchmesser schon wesentlich früher erreicht werden.

Tabelle 6 zeigt die durchschnittlichen Jahrringbreiten (8 Vegetationsperioden), berechnet als Jahrringbreiten der Kreisflächenmittelstämme und der Oberdurchmesserstämme der Baumarten Hainbuche, Esche, Vogelkirsche und Eiche 1999 und 2006.

Tabelle 6: Durchschnittliche Jahrringbreiten (Jb) der Baumarten Hainbuche (HaBu), Esche (Esch), Vogelkirsche (VoKi) und Eiche während der Untersuchungsperiode (1999 und 2006); Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

	Durchschnittliche Jahrringbreite [mm]	
	Jb des Kreisflächenmittelstammes	Jb des Oberdurchmesserstammes
Esch	3,0	3,0
VoKi	2,0	6,0
Eiche	2,0	3,0

Die Jahrringbreite der Hainbuchen ist, da die durchmesserstärkeren Stämme bei der Durchforstung bevorzugt entnommen wurden negativ. Durch die Durchforstung wurden Kreisflächenmittelstamm und Oberhöhendurchmesser von 2006 dünner als jener von 1999, dies führte zu negativen Durchmesserunterschieden. Bei der Esche liegt die durchschnittliche Jahrringbreite des Kreisflächenmittelstammes und des Oberdurchmesserstammes bei rund 3mm. Die große Differenz bei der Vogelkirsche ist durch das Fehlen der Baumart in den mittleren Durchmesserklassen zu erklären. Die Jahrringbreite des Kreisflächenmittelstammes und jener des Oberdurchmesserstammes der Eiche ist 2, beziehungsweise 3mm.

6. 1. 3. Kronenansätze

Die in Tabelle 7 ersichtlichen Primär- und Sekundärkronenansätze beschreiben die Länge der mittleren, astfreien Schaftlängen. In der Tabelle wurden die besonders aussagekräftigen Werte grau hinterlegt.

Tabelle 7: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, ±s Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

Baumart	Jahr	PKA[m]		PKA%		SKA[m]		SKA%	
		1999	2006	1999	2006	1999	2006	1999	2006
STEI	x	11,1	10,2	60,9	50,2	9,6	6,2	52,6	30,7
	±s	2,3	3,1	12,7	15,5	2,5	3,9	13,5	19,1
TREI	x	11,5	11,2	59,4	54,9	10,3	8,8	52,9	43,4
	±s	1,7	2,1	8,7	10,2	1,6	3,8	8,0	18,6
HABU	x	6,6	3,1	42,6	21,9	4,5	2,3	28,9	16,4
	±s	0,9	2,0	5,5	13,8	0,9	0,8	5,9	5,7
ESCH	x	5,0	6,8	34,7	32,1	2,9	5,3	20,1	25,0
	±s	2,3	0,4	16,1	1,7	0,8	1,8	5,5	8,4
VOKI	x	10,5	7,6	54,5	45,5	7,9	6,4	41,1	38,6
	±s	2,5	3,6	13,1	21,8	2,4	2,6	12,3	15,8

Die Primärkronenansätze sind im Vergleich zur ersten Aufnahme bei Eichen, Eschen und Kirschen mit Höhen von 10,2m, 6,8m und 7,6m in etwa gleich geblieben. Die mittleren Kronenprozente liegen daher bei 50% (StEi), 68% (Es) und 55% (VoKi). Die wenigen Änderungen sind Resultate des Schichteneinwuchses und der Durchforstung.

Die Kronen der Hainbuchen reagierten auf die Freistellung durch die Entnahme schnell und trieben in den unteren Stammbereichen Äste aus. Diese Äste sind, wenngleich sie in der letzten Vollaufnahme 1999 noch eindeutig als Sekundärkrone angesprochen wurden, aufgrund ihrer Stärke und Anzahl weder als solche zu erkennen noch von der Primärkrone zu unterscheiden. Bei der Außenaufnahme war an abgestorbenen Starkästen der Eichen zu sehen, dass einige Kronen massiv eingezogen wurden.

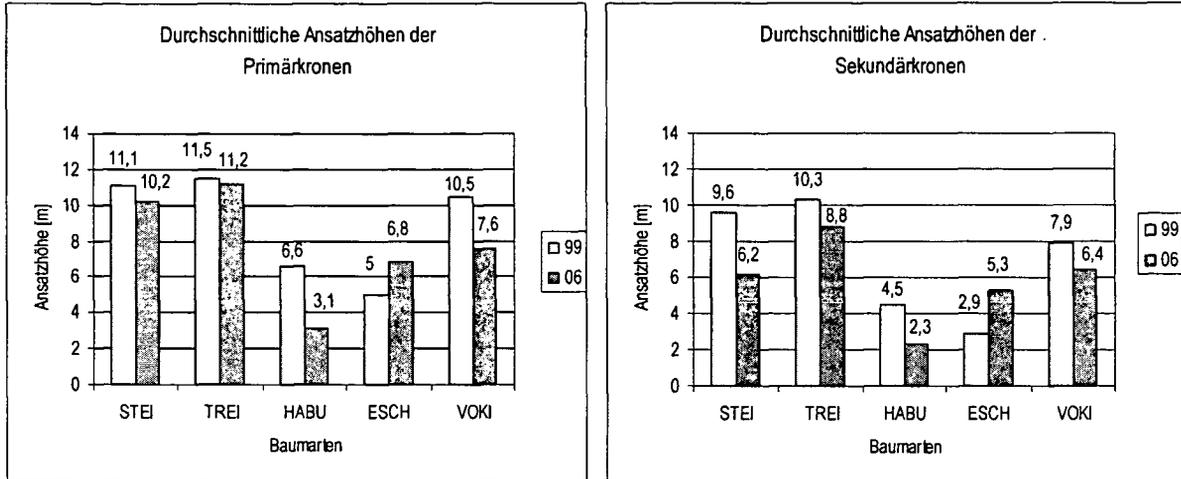


Abbildung 4: Durchschnittliche primäre und sekundäre Kronenansätze (PKA [m] und SKA [m]) der Baumarten der Jahre 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

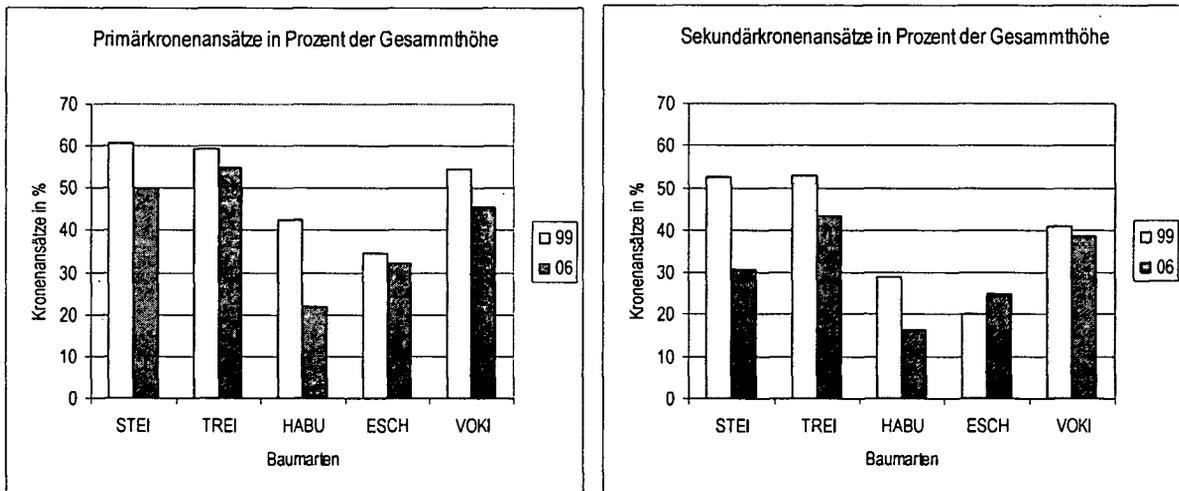


Abbildung 5: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes der Jahre 1999 und 2006 in Prozent der Gesamthöhe auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

Bei der Sekundärkronenentwicklung ist eine Trendumkehr zu beobachten. Die Kronen haben mehr Platz, welchen die Bäume nutzen, um ihre Assimilationsflächen zu regenerieren. Als Auswirkung von zu langem Dichtstand und Wassermangel sind bei den Eichen im Kronenbereich durchgehend auffallend viele tote Starkäste zu sehen. Die fehlenden primären Kronenteile werden mittlerweile durch Wasserreize ersetzt. Diese bilden auf den nicht beschatteten Stammteilen der freigestellten Bäume Sekundärkronen aus. Eschen und Vogelkirschen zeigen die geringsten Veränderungen im Kronenbereich. Auffällig ist die Verringerung der astfreien Schaftlängen bei den beiden Eichenarten auf 6,2m bei der Stieleiche bzw. 8,8m bei der Traubeneiche.

6. 1. 4. Güteklassenverteilung und -entwicklung

In Abbildungen 6 und 7 wurden, um die Verschiebungen in den Durchmesserstufen und die Änderung der Qualitäten sichtbar zu machen, Dimensionen und Mittendurchmesser der Bloche in die Qualitätsansprache mit einbezogen.

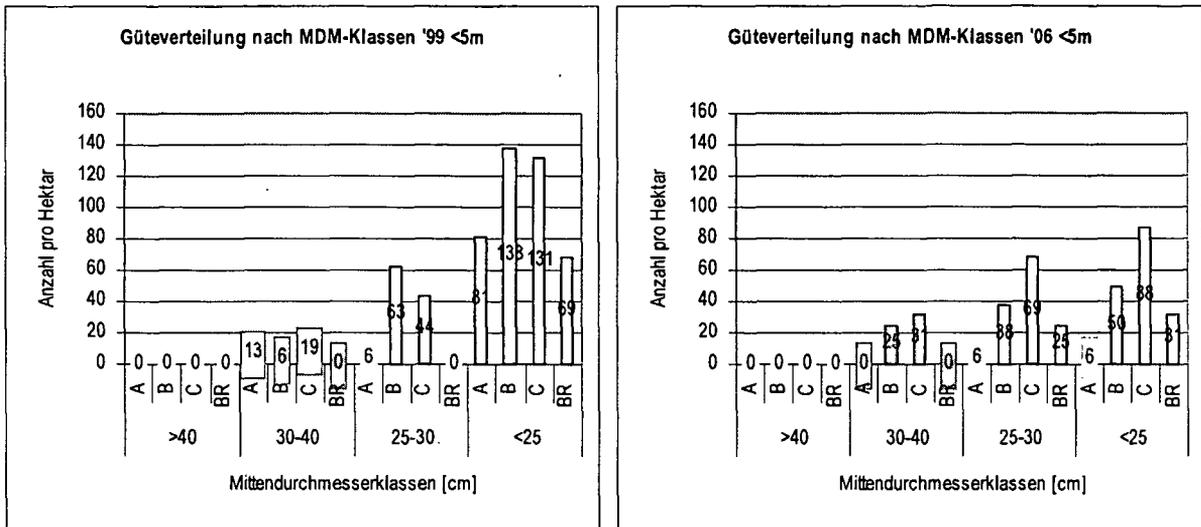


Abbildung 6: Güteverteilung der Eichenerdbloche pro Hektar nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

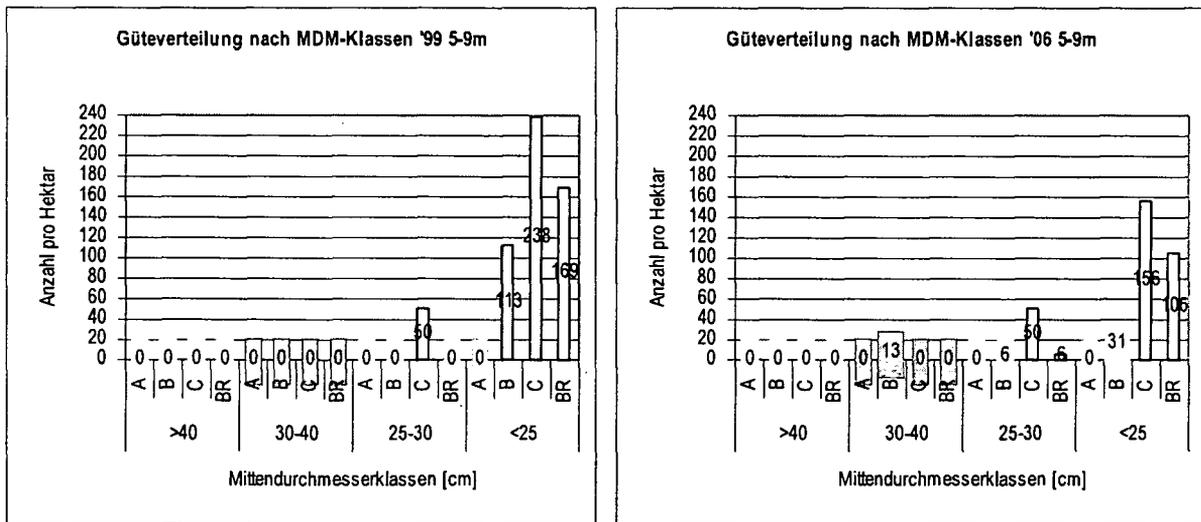


Abbildung 7: Güteverteilung des zweiten Bloches der Eichen pro Hektar nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

So ist zu erkennen, dass zwar einige der schwächeren Stämme (<25cm MDM) in die nächste Durchmesserklasse einwuchsen, jedoch in der Qualität fielen. A-Qualitäten fehlen gänzlich und die zweiten Bloche sind vorwiegend C-Qualität oder Brennholz geringer Dimension. Die Eschen und Kirschen werden aufgrund ihrer schlechten Qualität und/oder geringeren Stückzahl nicht bewertet.

Auffällig in Abbildung 8 ist, dass die Eichen des Bestandes mittels Adventivknospen die Assimilationsoberfläche in kurzer Zeit vergrößern und, sofern genügend Licht vorhanden ist, sekundäre Kronen ausbilden.

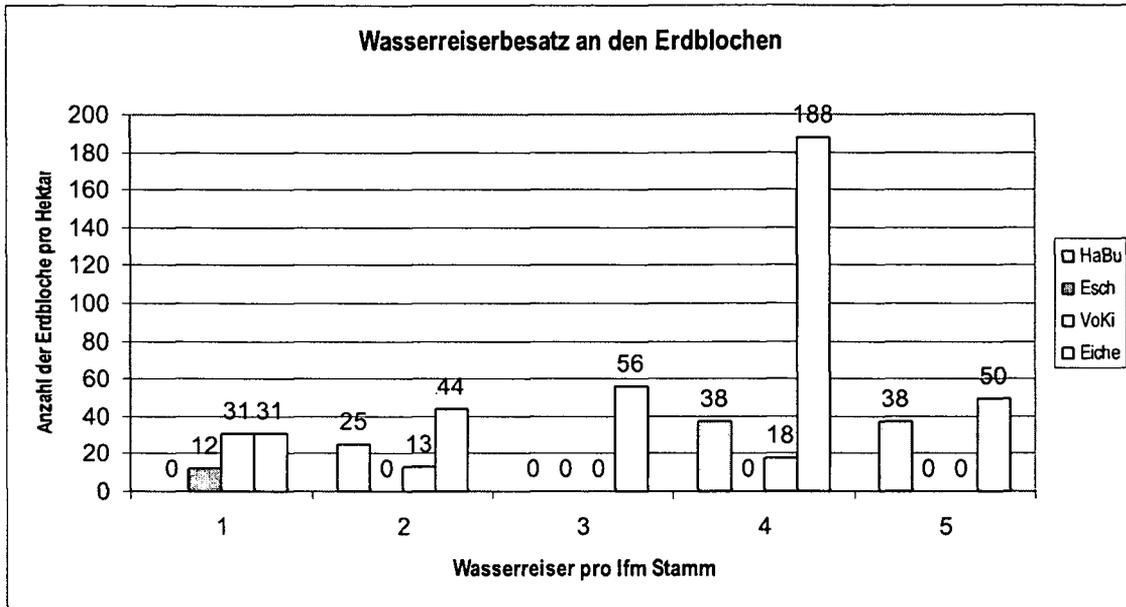


Abbildung 8: Anzahl der Erdbloche pro Hektar der Baumarten in den Wasserreiserklassen (Wasserreiser pro Laufmeter: 1, 2, 3, 4, 5) auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

Die Schatten ertragenden Hainbuchen reagieren auf das zusätzliche Licht ebenfalls durch eine hohe Anzahl an Wasserreisern. Die Eschen neigen kaum zur Bildung von Wasserreisern und sind auch weniger vom Zurücksterben der Primärkrone betroffen.

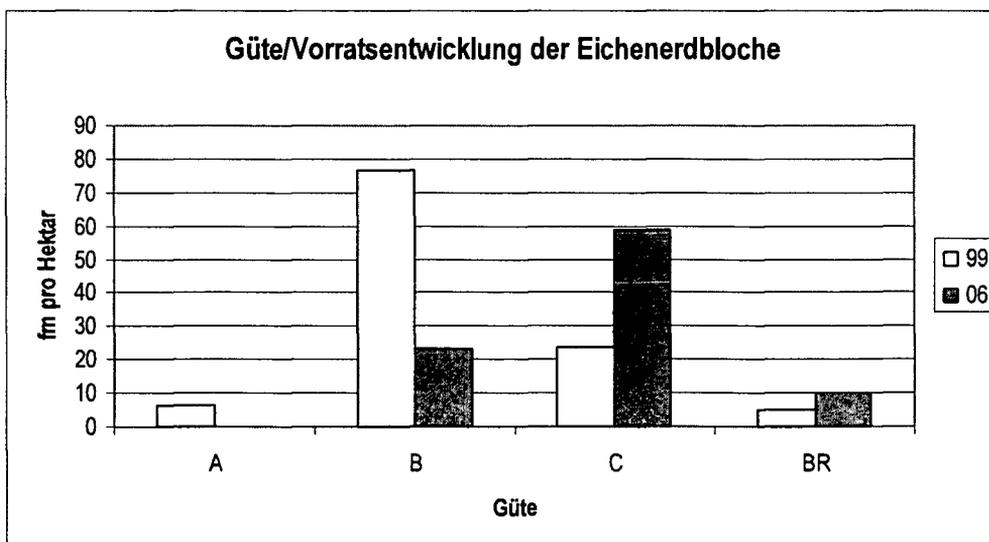


Abbildung 9: Güte/Vorratsentwicklung der Erdblochvolumina pro Hektar der Eiche 1999 und 2006 unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser bei der Gütebestimmung auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)

Wie in Abbildung 8 und 9 erkennbar ist, führte die Ausbildung der Wasserreiser bei der Eiche (Abbildung 8) in der Zeit seit der letzten Durchforstung zu einer deutlichen Verschlechterung der Verteilung der Stammqualitäten. Die beiden 1999 gefundenen A-Bloche wurden durch die hohe Zahl der Wasserreiser im unteren Stammabschnitt zu B- und C-Qualitäten. Für die Verschiebung der Volumenanteile von B nach C ist der Grund ebenfalls in der hohen Zahl der Wasserreiser zu finden.

6. 2. Eschenwald in Kirchberg am Tenning (KBTE)

6. 2. 1. Bestandeskennzahlen

Die Hauptbaumart dieser Fläche ist mit 288 Individuen die Esche. Der Bergahorn ist mit 152 Individuen pro Hektar die zweithäufigste Baumart der Untersuchungsfläche. Die Stammzahlen der Fläche blieben in der vorherrschenden und der herrschenden Schicht gleich. Änderungen in den Stammzahlen gab es bei der Erle und beim Bergahorn. Diese wurden als Brennholz entnommen.

Tabelle 8: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2) in den Jahren 1999 und 2006 Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m²/ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)

	Anzahl (N)				Grundfläche (G)				Schaftholzvolumen (fmS/ha)	
	1999 N/ha	2006 N/ha	1999 N%	2006 N%	1999 m ² /ha	2006 m ² /ha	1999 G%	2006 G%	1999 fmS /ha	2006 fmS /ha
BeAh	164	152	34	31	4,7	4,6	12	10	39,5	45,2
Erle	8	4	2	1	0,2	0,1	0	0	0,8	0,7
Esche	264	288	54	58	29,3	34,4	72	74	344,3	439,2
Fi	16	16	3	3	3,3	3,6	8	8	37,7	43,8
TrEi	8	8	2	2	2,6	2,8	6	6	28,9	32,9
LiSp	28	28	6	6	0,6	0,7	2	2	4,1	5,8
Summe	488	496	100	100	40,7	46,3	100	100	455,4	567,7

Wie in Tabelle 8 zu erkennen ist, wurde das Wachstum auf dieser Untersuchungsfläche auf die Esche gelenkt. Diese erreicht eine Grundfläche von 34,4 m² am Hektar. Die restlichen 11,85 m² verteilen sich auf die übrigen Baumarten. Hervorzuheben sind die beiden Traubeneichen mit 2,76 m²/ha.

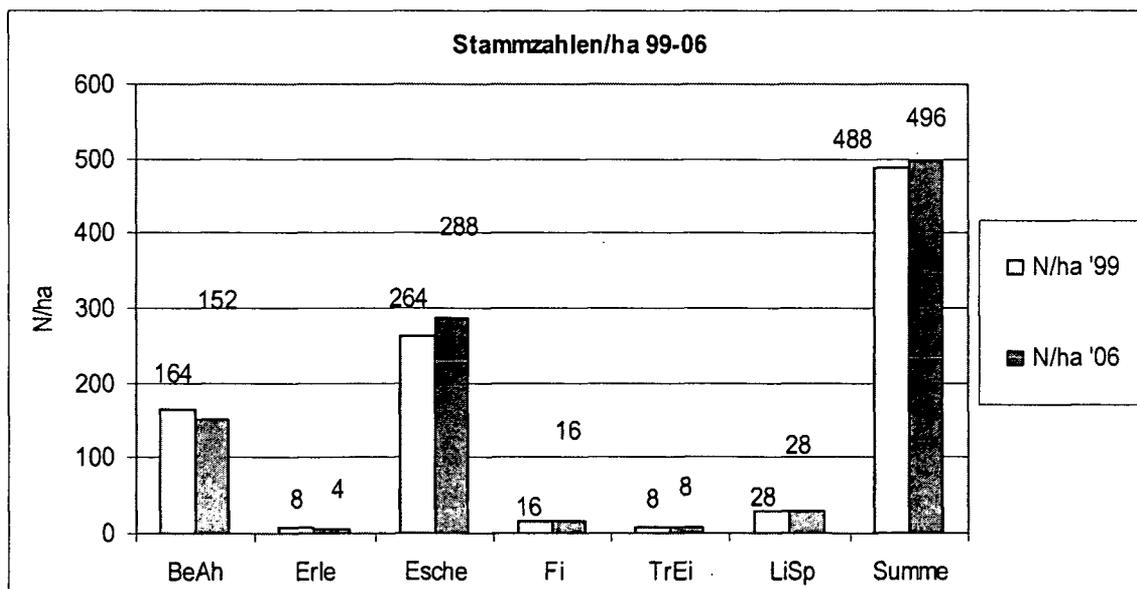


Abbildung 10: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Die Anteile der Esche liegen, gemessen nach der Stammzahl, bei 60%. Gemessen an der Grundfläche weist die Eiche ein Schaftholzvolumen von über 70% Anteil auf.

Nach der Ertragstafel Esche, Ungarn (MARSCHALL 1975) vermag die Esche auf diesem Standort einen DGZ₁₀₀ von 8,5Vfm erbringen. Das Schaffholzvolumen der Untersuchungsfläche ist seit 1999 auf 567,7fm angewachsen.

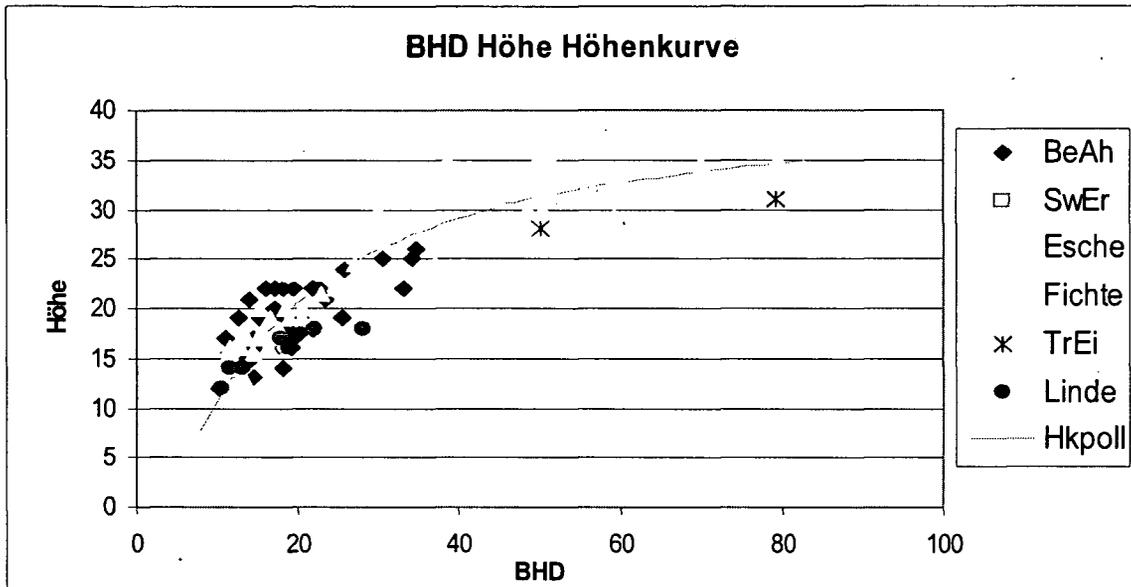


Abbildung 11: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten sowie die Eichenhöhenkurve (Hkpoll) auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Die Oberschicht der UFL2 wird mit 40-82cm Brusthöhendurchmesser und 29-37m Höhe klar von den Eschen dominiert. Es finden sich zwei Traubeneichen in diesem Bereich, welche gleich den Fichten leicht hinter den Höhen der herrschenden Eschen zurück bleiben. Die Mittelschicht bilden Bergahorne und Eschen geringer Dimension und Qualität. In der unteren Bestandesschicht finden sich neben Eschen und Bergahornen zusätzlich Linden.

Da die Esche die Hauptbaumart dieses Bestandes ist und als einzige Baumart ein hinreichend straffes Bestimmtheitsmaß erreicht, wurden von den anderen Baumarten der Untersuchungsfläche keine Höhenkurven eingefügt. Die Fichte zeigt Anzeichen von Rottfäule. Da der Bergahorn als Brennholz genutzt wurde und durch die Stockausschläge die Werte zu stark streuen, konnte keine sinnvolle BHD-Höhenbeziehung erstellt werden.

6. 2. 2. Durchmesser- und Höhenentwicklung

Die Esche weist in diesem Bestand einen geringen Kreisflächenmittelstamm auf. Dieser Kennwert wird jedoch durch den Schichteneinwuchs verzerrt. Aussagekräftiger sind Oberdurchmesser und Oberhöhe mit 65,5cm bzw. 33,7m. Weiters fallen die Traubeneichen mit starken Kreisflächendurchmessern und 31m Oberhöhe auf.

Tabelle 9: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(Oh_{20%}) und Oberdurchmesser (D_{20%}) der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

	BHD[cm]		Mittelhöhe[m]		Oberhöhe[m]/-durchmesser[cm]			
	dg 1999 [cm]	dg 2006 [cm]	hL 1999 [m]	hL 2006 [m]	Oh _{20%} 1999 [m]	Oh _{20%} 2006 [m]	D _{20%} 1999 [cm]	D _{20%} 2006 [cm]
BeAh	19,2	19,7	17,5	20,5	18,8	23,5	28,3	29,3
Erle	15,8	17,6	12,0	16,0	12	16,0	17,4	17,6
Esche	37,6	39,0	28,6	31,2	31,8	33,7	62,2	65,5
Fi	51,2	53,6	27,8	29,6	28,5	30,5	56,6	56,5
TrEi	64,0	66,2	27,2	30,1	27,5	31,0	75,9	79,2
LiSp	17,0	18,4	13,8	16,8	14,2	18,0	21,8	26,4

Auf der Untersuchungsfläche sind vier Fichten und zwei Eichen in der Oberschicht vertreten. Dies bedingt die starken Kreisflächenmittelstämme und die ebenfalls starken Oberdurchmesser. Die Erle und die Linde sind wie der Bergahorn Arten, die auf dieser UFL nicht zur Wertholzproduktion herangezogen werden. Diese Baumarten sind jünger als die Eschen. Eichen und Fichten wurden nicht gepflegt und als Brennholz genutzt.

Tabelle 10: Durchschnittliche Jahringbreiten der Baumarten Bergahorn (BeAh), Erle (Erle), Esche (Esch), Fichte (Fi) und Traubeneiche (TrEi), Linde sp. (LiSp) während der Untersuchungsperiode (1999 und 2006) auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

	Durchschnittliche Jahringbreite(Jb) [mm]	
	Jb des Kreisflächen- mittelstammes	Jb des Oberdurchmesser- stammes
BeAh	0	1
Esche	1	2
TrEi	1	2
LiSp	1	3

Das Wachstum konzentriert sich auf die Oberhöhenstämme der Baumarten. Die Linden stocken im Südwesten in einem Lichtungskegel, was als Grund für das überdurchschnittliche Wachstum ist. Dieser Lichtungskegel entstand durch die Entnahme eines Baumes der oberen Bestandesschicht außerhalb der Untersuchungsfläche, wodurch der Kronenschluss der Herrschenden durchbrochen wurde. Die Eschen und die Traubeneiche haben seit 1999 durchschnittlich 2mm breite Jahrringe produziert. Der Bergahorn zeigt, da er nur als Brennholz genutzt und nicht gepflegt wird, eine sehr geringe Jahringbreite von 1mm.

6. 2. 3. Kronenansätze

Die primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten der Untersuchungsfläche gleichen 2006 jenen der 1999 aufgenommenen. Geringfügige Änderungen der Kronenansätze gibt es ausschließlich durch Schichteneinwuchs. Die Änderungen der mittleren Primärkronen- und Sekundärkronenansätze der Eschen von 11,4m auf 11,2m und von 8,7m auf 8,8m sind auf den Schichteneinwuchs unterdrückter Individuen zurückzuführen.

Tabelle 11: Mittlere Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozentage der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, \pm s Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Baumart	Jahr	PKA[m]		PKA%		SKA[m]		SKA%	
		1999	2006	1999	2006	1999	2006	1999	2006
BaHa	x	9,5	10,5	57	56	7,8	8,2	47	44
	\pm s	2,6	3,1	16	16	3,0	3,4	18	18
Erle	x	6,5	6,5	54	59	4,5	2,5	38	23
	\pm s	0,0	0	0	0	2,8	0	24	0
Esch	x	11,4	11,2	49	46	8,7	8,8	38	36
	\pm s	4,3	4,2	19	17	4,5	4,4	20	18
FI	x	9,3	9,3	33	32	9,3	9,3	33	32
	\pm s	3,5	3,5	13	12	3,5	3,5	13	12
TrEi	x	10,8	11	40	37	10,5	10,5	39	36
	\pm s	0,4	1,4	1	5	0	0	0	0
LiSp	x	6,1	13,6	45	87	3,8	3,1	28	20
	\pm s	2,8	11,9	21	76	1,8	1,6	14	10

Die Kronen der Stämme der obersten Schichten dieser Untersuchungsfläche sind, wie es sich in den Kronenansätzen widerspiegelt, sehr gut entwickelt und vital.

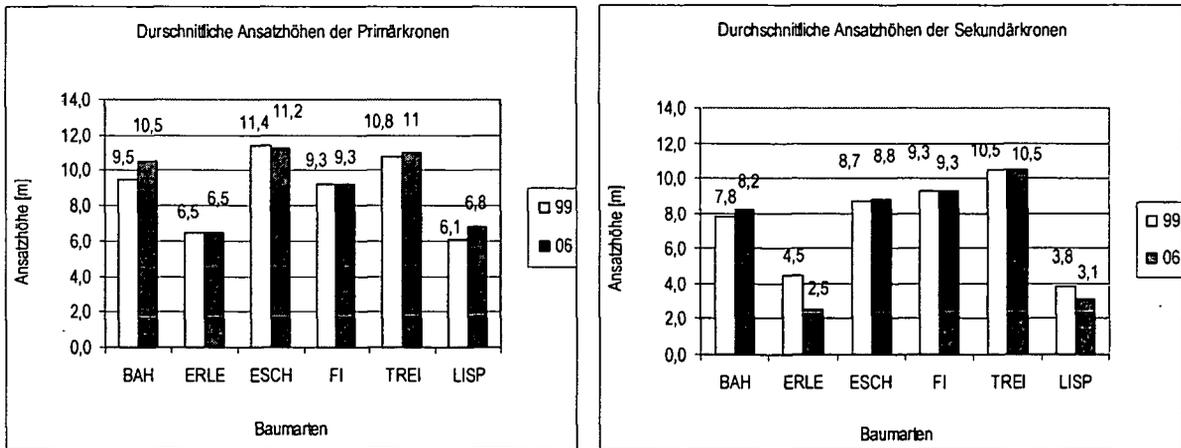


Abbildung 12: Durchschnittliche primäre und sekundäre Kronenansätze der Baumarten auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Der 85jährige Eschenbestand zeigt seit der Aufnahme 1999 bezüglich der Kronen keine signifikanten Veränderungen. Bei Esche, Fichte und Traubeneiche liegen die mittleren Kronenprozentage bei 60% (TrEi), 70% (Fi) und 55% (Esch).

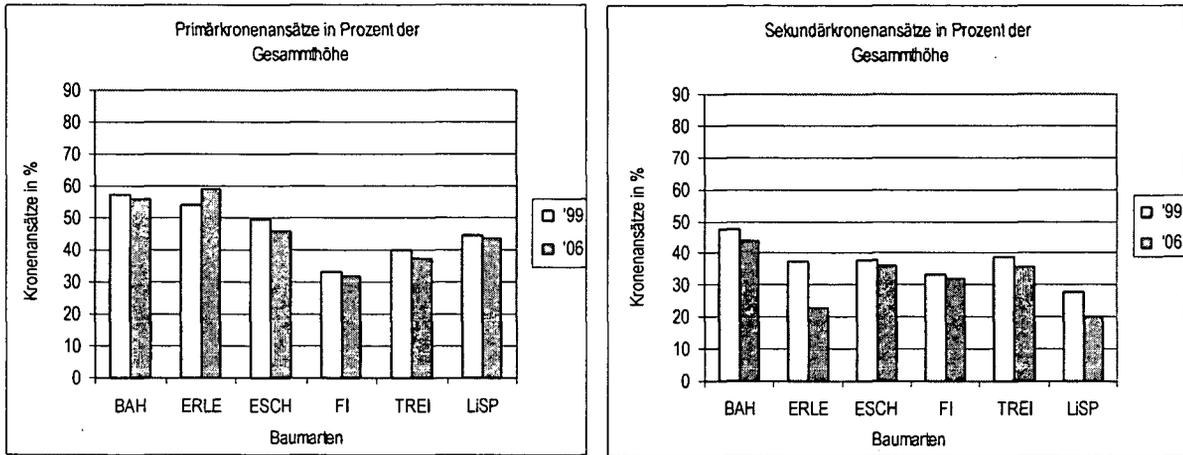


Abbildung 13: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

6. 2. 4. Güteklassen

In den folgenden zwei Abbildungen sind die Eschenerdblocke und deren Zweitblocke, geordnet nach Güte- und Mittendurchmesserklassen der Inventurjahre 1999 und 2006, dargestellt. Diese Darstellungsart wurde gewählt, um die Entwicklung der Esche und der Stämme mit geringerem Durchmesser der Untersuchungsfläche zu zeigen und qualitative Verschiebungen innerhalb der Güteklassen sichtbar zu machen.

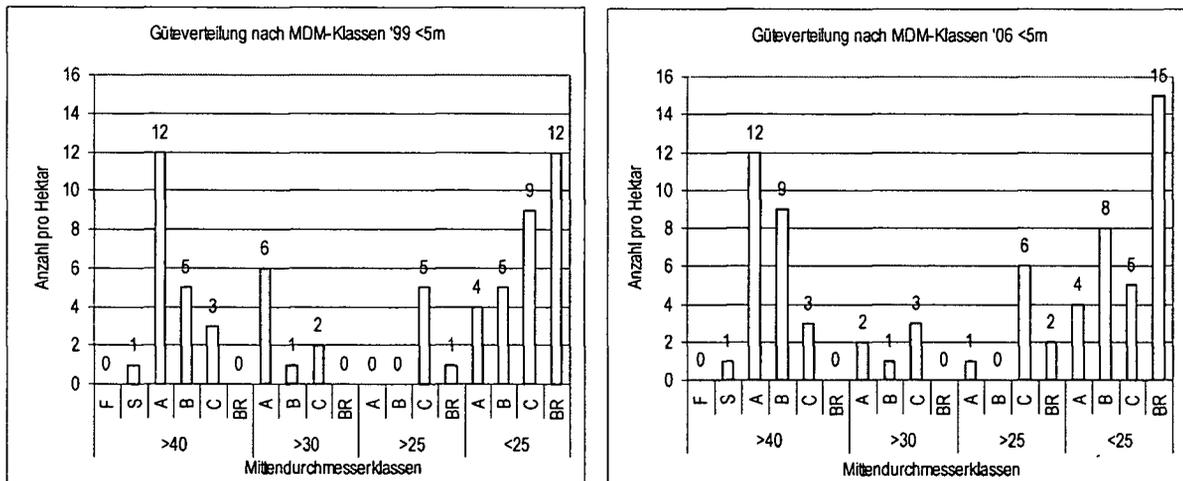


Abbildung 14: Güteverteilung des Erdblockes der Esche nach Mittenstammdurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Abbildung 14 zeigt die qualitative Verteilung der Eschenerdstämme nach Mittenstammdurchmesserklassen (MDM) 1999 und 2006. Abbildung 15 demonstriert die qualitative Verteilung des zweiten Blockes nach Mittenstammdurchmesserklassen (MDM) in den Jahren 1999 und 2006.

Wenn man die 21 Eschenerdbloche am Ort (N = 84/ha) der Gruppe MDM >40cm betrachtet, fällt der Anteil an A-Qualitäten auf. Bei den Blochen >30 ist ebenfalls eine qualitativ hochwertige Verteilung erkennbar.

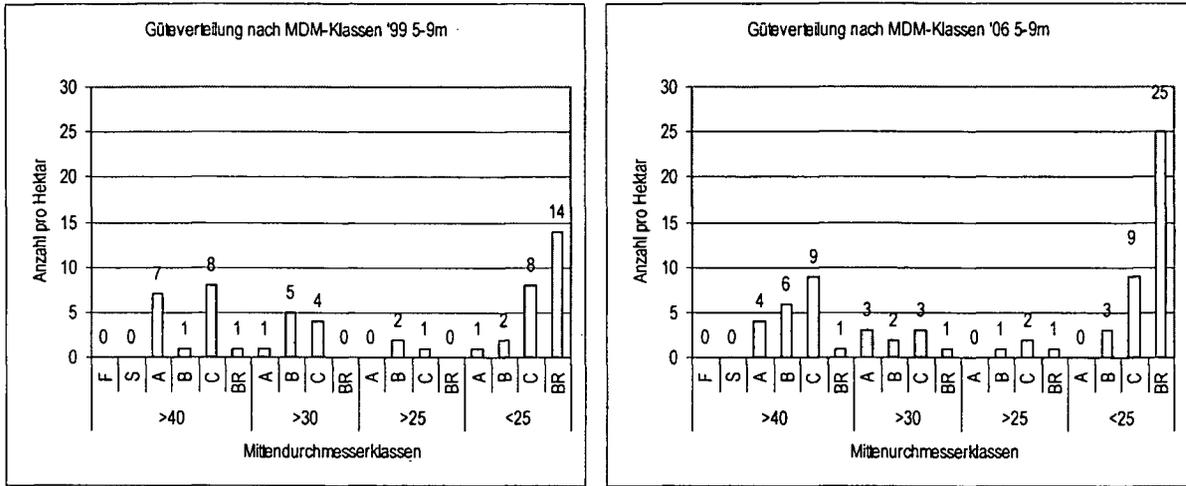


Abbildung 15: Güteverteilung des zweiten Bloches der Esche nach Mittenstammdurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006, der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Deutlich erkennbar ist, dass bei >40cm MDM und >30cm MDM die Qualität und Anzahl hochwertiger Bloche mit der Durchmesserstärke zunimmt. Bei den Blochen <25cm MDM kehrt sich dieser Trend deutlich um. So sind vorwiegend in den weniger wertvollen Qualitätsklassen hohe Stammzahlen zu finden.

Die waldbauliche Zielbaumart auf dieser Untersuchungsfläche ist die Esche; da diese Baumart kaum zur Reiserbildung neigt, haben Wasserreiser keine nennenswerten Auswirkungen auf die Qualität.

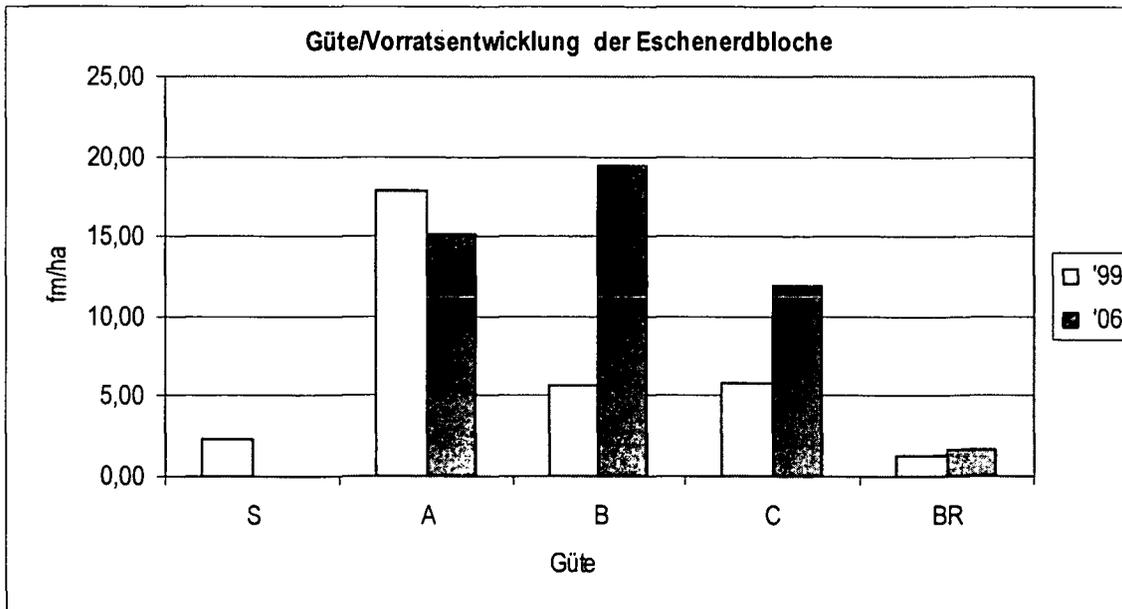


Abbildung 16: Volumina der Erdbloche der Esche 1999 und 2006, nach Qualitäten unter Berücksichtigung der MDM auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)

Die Verteilung der Qualitäten der Esche hat sich, verglichen mit 1999, deutlich an eine Normalverteilung angeglichen. Der Überhang an A-Qualitäten ist etwas zurückgegangen. B- und C-Qualitäten kommen vermehrt vor. Die Qualitätsverteilung über alle bewerteten Bäume ist dennoch überdurchschnittlich.

6. 3. Eschen - Bergahornwald in Ritzlhof (RIHO)

6. 3. 1. Bestandeskennzahlen 1992-1999-2006

Für die Untersuchungsfläche 3 (RIHO) südlich der Landwirtschaftsschule Ritzlhof sind drei Datensätze aus den Jahren 1992, 1999 und 2006 vorhanden. Diese Daten werden im Folgenden dargestellt und miteinander verglichen. Bei der ersten Inventur wurde für diese Untersuchungsfläche ein Brusthöhendurchmesser von 7cm als Kluppschwelle gewählt. Diese Kluppschwelle wurde auch bei den folgenden Inventuren (1999 und 2006) beibehalten.

Nach der Stammzahl wird die Untersuchungsfläche von der Hainbuche mit rund 70% über den ganzen Untersuchungszeitraum hin dominiert. Esche, Bergahorn und Traubeneiche halten über denselben Zeitraum hinweg jeweils rund 10%.

Tabelle 12: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 7cm) in den Jahren 1991, 1999 und 2006: Stammzahl (N/ha, N%), auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

	Anzahl (N)					
	1992 N/ha	1999 N/ha	2006 N/ha	1992 N%	1999 N%	2006 N%
BeAh	104	92	71	10	10	9
HaBu	671	654	504	67	71	67
Esch	143	121	75	14	13	10
VoKi	36	38	25	4	4	3
TrEi	25	17	17	2	2	10
Summe	1007	921	692	100	100	100

Den größten Grundflächenanteil hält mit rund 60% die Hainbuche, gefolgt von rund 20% Grundflächenanteil der Esche und dem Bergahorn mit rund 15%. Die übrigen Baumarten liegen unter zehn Prozent. Bei allen Baumarten außer der Hainbuche haben sich sowohl die absoluten als auch die prozentuellen Größen bei Stammzahl und Grundfläche verringert.

Tabelle 13: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 7cm) in den Jahren 1991, 1999 und 2006: Grundfläche (m²/ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha), auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

	Grundfläche (G)						Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)	
	1992 m ² /ha	1999 m ² /ha	2006 m ² /ha	1992 G%	1999 G%	2006 G%	1999 fmS /ha	2006 fmS /ha
BeAh	2,3	2,7	3,2	11	11	14	22,7	29,6
HaBu	8,9	12,5	14,5	42	51	61	89,7	122,9
Esch	4,5	5,8	4,1	21	24	17	53,5	40,2
VoKi	1,8	2,4	0,5	8	10	2	23,6	2,9
TrEi	1,3	1,0	1,5	6	4	6	10,4	18,5
Summe	21,1	24,6	24	100	100	100	200,0	214,0

Betrachtet man das Schaftholzvolumen, ist das der Hainbuche mit rund 123 fmS/ha auffallend. Esche, Traubeneiche und Bergahorn haben rund 40, 18 und 30 fmS/ha Vorrat.

Für diese Untersuchungsfläche wurden die Höhenkurven der Esche, des Bergahorns und der Hainbuche berechnet. Die Esche gehört zu den waldbaulichen Zielbaumarten dieser Untersuchungsfläche. Auch Vogelkirsche und Eiche kommen in der herrschenden Schicht in geringer Zahl vor. Die Hainbuche kommt in sehr hoher Stammzahl bei geringem BHD vor, wengleich auch einzelne Individuen überdurchschnittlicher Qualität und Dimension vorhanden sind.

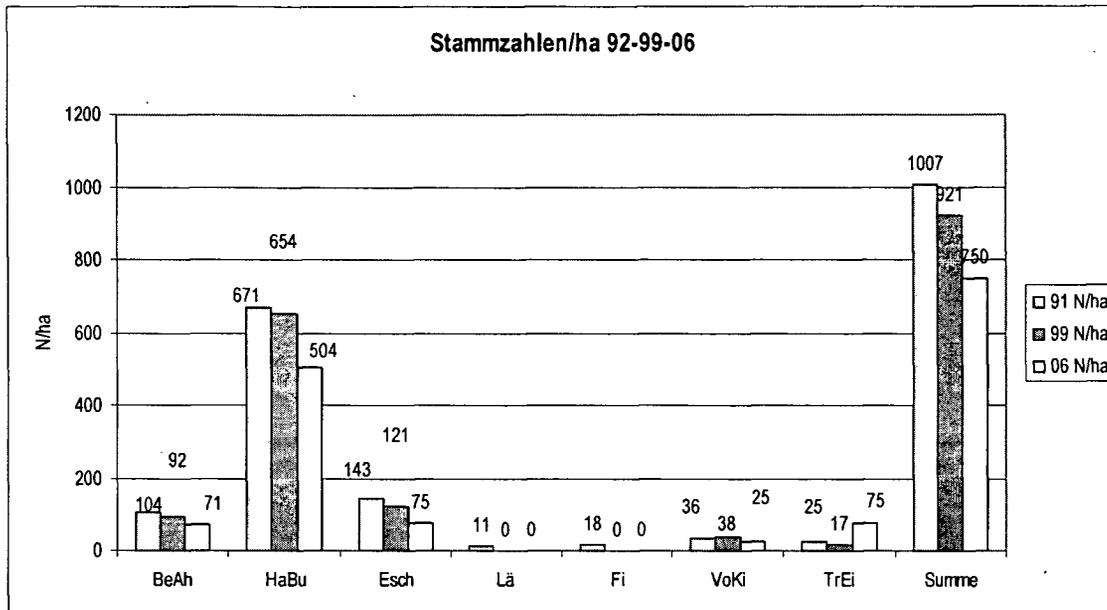


Abbildung 17: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1992, 1999, und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

6.3.1.1. Durchforstung und Mortalität

In Tabelle 14 sind die Entnahmen aus der Untersuchungsfläche im Zuge des Pflegeeingriffes 1982 sowie der Durchforstungen 1992 und 1999 aufgelistet.

Tabelle 14: Entnahmen im Zuge von Pflege bzw. Durchforstung; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

	Volumen /ha
	Entnommen fmS /ha
1982	22,0
1992	66,3
1999	13,2

Nach der Inventur 1999 wurden die BHD-stärksten Vogelkirschen genutzt und der Bergahorn gefördert. Im Zuge der Förderung des Bergahorns wurden die Bedränger entnommen. Das entnommene Volumen beläuft sich auf rund 13 fm/ha, dies entspricht 27% der Grundfläche von 1999 (24,6 fm/ha) vor der Durchforstung. Den größten Anteil an den durchforsteten Stämmen weisen die Hainbuchen auf.

In Tabelle 18 ist die hohe Stammzahl der Hainbuchen dargestellt, welche sich als dienende Baumart hauptsächlich in den unteren Schichten findet.

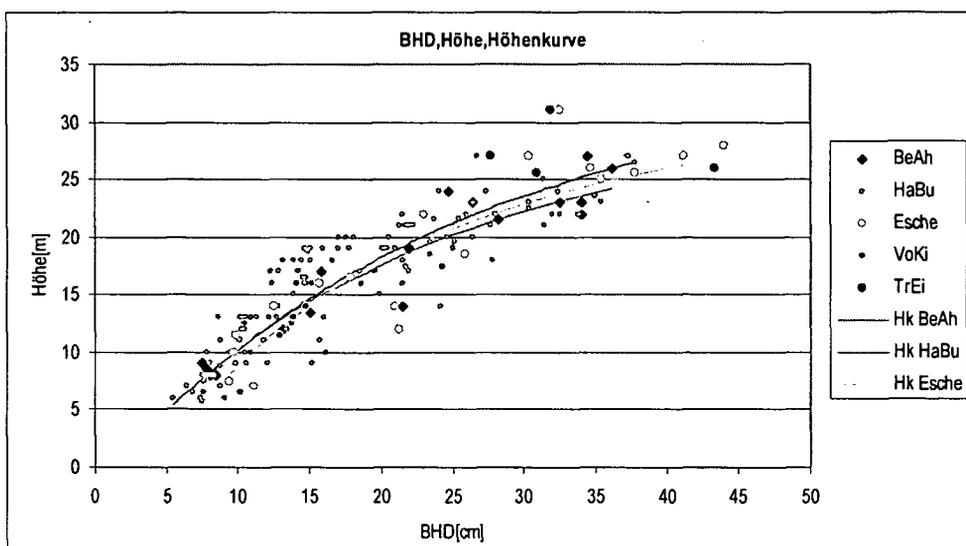


Abbildung 18: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten 2006, mit Höhenkurven von Esche (HkEsche), Bergahorn (HkBeAh) und Hainbuche (HkHaBu); Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Der Bergahorn streut stark, weist jedoch eine leichte Konzentration sowohl in der unteren Schicht (7-8 BHD, 8-9m Höhe) als auch in der oberen Bestandesschicht (33-36 BHD, 23-26m Höhe) auf. Die Eschen verteilen sich gleichmäßig entlang der Höhenkurve über alle Dimensionen und Höhen. Die größte Höhe der Eschen wird mit 32m und der stärkste BHD bei 45cm erreicht. Die Traubeneichen finden sich ausschließlich in der herrschenden Schicht über 30cm BHD. Der stärkste BHD der Traubeneichen liegt bei 44cm, die maximale Höhe bei 32m. Die Hainbuchen streuen von der Kluppschwelle bis zu 37cm BHD bei einer Maximalhöhe von 27m. die Wertewolke der Hainbuche verdichtet sich zwischen 15-20m Höhe und 7-17cm BHD. Die Kirschen sind in der Mehrzahl Teil des Schichteneinwuchses. Sie konzentrieren sich zwischen 11-14m Höhe und 13-15cm BHD. Die stärkste Kirsche weist einen BHD von 25 und eine Oberhöhe von 17m auf. Nach der Inventur 1999 wurden die herrschenden Individuen gefällt.

6.3.2. Durchmesser- und Höhenentwicklung

Lärche und Fichte kommen auf der Untersuchungsfläche nicht mehr vor. Die Esche ist neben der Traubeneiche die wüchsigste Baumart. Die Anzahl der Eichen ist für zuverlässige Aussagen zu gering.

Tabelle 15: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL) in den Jahren 1992, 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

	BHD[cm]			Mittelhöhe[m]		
	dg1992 [cm]	dg 1999 [cm]	dg 2006 cm]	hL 1992 [m]	hL 1999 [m]	hL 2006 [m]
BeAh	16,9	19,6	24,7	17,4	20,5	22,5
HaBu	13,0	15,6	19,2	12,3	16,6	19,8
Esch	6,7	24,9	26,6	18,7	22,8	24,2
VoKi	10,6	28,9	15,7	17,9	21,4	12,9
TrEi	25,2	28,0	34	21,0	22,0	27,2

Die vorhandenen Kennzahlen der Traubeneichen der Untersuchungsfläche sind jedoch überdurchschnittlich und unterstreichen die standörtliche Wuchskraft dieser Baumart.

Tabelle 16: Oberhöhe (Oh_{20%}) und Oberdurchmesser (D_{20%}) in den Jahren 1992, 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

	Oberhöhe [m] und Oberdurchmesser [cm]					
	Oh 1992 [m]	Oh _{20%} 1999 [m]	Oh _{20%} 2006 [m]	D _{20%} 1992 [cm]	D _{20%} 1999 [cm]	D _{20%} 2006 [cm]
BeAh	20,2	21,7	25,0	27,2	31,5	35,0
HaBu	16,1	19,2	23,0	20,0	24,6	31,0
Esch	20,8	25,2	27,0	29,6	36,0	40,0
VoKi	21,7	24,1	14,5	35,0	42,0	23,0
TrEi	20,6	22,0	26,0	29,0	38,1	43,0

Die Werte der Kirsche spiegeln den starken Einfluss des Schichteneinwuchses wieder. Hervorzuheben ist das starke Wachstum der Hainbuchen vor allem deswegen, weil diese Baumart auf dieser Untersuchungsfläche keine Zielbaumart ist und die stärkeren Individuen als Bedränger bei der Durchforstung zugunsten der Zielbaumarten entnommen wurden.

In Tabelle 17 und Tabelle 18 sind die mittleren Jahrringbreiten der Bergahorne, Hainbuchen, Eschen und Traubeneichen der Jahre 1992-1999 und 1999-2006 aufgelistet. Zum Vergleich wurden die Oberdurchmesser und die Kreisflächenmittelstämme verwendet.

Tabelle 17: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Bergahorn (BeAh), Hainbuche (HaBu), Esche (Esch) und Traubeneiche (TrEi) während der Untersuchungsperioden 1992-1999; Untersuchungsfläche Ritzhof (UFL3)

Durchschnittliche Jahrringbreite(1992 und 1999) (Jb) [mm]		
	Jb des Kreisflächen- mittelstammes	Jb des Oberdurchmesser- stammes
BeAh	2	3
HaBu	2	3
Esch	2	4
TrEi	2	6

In den Jahren 1992 bis 1999 hatte Bergahorn, Hainbuche, Esche und Traubeneiche eine durchschnittliche Jahrringbreite des Kreisflächenmittelstammes von 2mm. Die mittleren Jahrringbreiten der Oberdurchmesser variieren. So weisen Bergahorn und Hainbuche eine durchschnittliche Jahrringbreite von 3mm und die Esche eine von 4mm auf. Die breitesten Jahrringe schob mit 6mm die Traubeneiche.

Lärchen und Fichten wurden bereits vor der zweiten Inventur entnommen. Für die Kirschen als Schichteneinwuchs konnte, da das Jahr, in dem sie die Kluppschwelle erreichten, nicht bekannt ist, ebenfalls kein aussagekräftiger Durchmesserzuwachs berechnet werden. Die Traubeneiche zeigt die weitesten Jahrringe, gefolgt von Esche und Hainbuche.

Tabelle 18: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Bergahorn (BeAh), Hainbuche (HaBu), Esche (Esch), und Traubeneiche (TrEi) während der Untersuchungsperioden 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzhof (UFL3)

Durchschnittliche Jahrringbreite (1999 und 2006) (Jb) [mm]		
	Jb des Kreisflächen- mittelstammes	Jb des Oberdurchmesser- stammes
BeAh	4	2
HaBu	3	4
Esch	1	3
TrEi	4	4

Der Kreisflächenmittelstamm der Bergahorne zeigt in den acht Vegetationsperioden zwischen 1999 und 2006 mit 4mm außerordentlich weite Jahrringe. Die durchschnittliche Jahrringbreite des Oberdurchmesserstammes des Bergahorns ist mit 2mm geringer als die Jahrringbreite des Kreisflächenmittelstammes. Die Traubeneiche zeigt in der Jahrringweite der Kreisflächenmittelstämme wie auch in der Jahrringweite der Oberdurchmesserstämme mit 4mm keinen Unterschied. Der Grund dafür liegt sowohl im Fehlen von Verjüngung als auch im Fehlen von jüngeren Individuen in unteren Bestandesschichten mit abweichendem BHD. Bei der Hainbuche ist die mittlere Jahrringbreite der Oberdurchmesserstämme mit 4mm um einen Millimeter größer als die Weite der Jahrringe des Kreisflächenmittelstammes. Bei der Esche ist der Unterschied zwischen den Jahrringbreiten am stärksten ausgeprägt: Beim Kreisflächenmittelstamm steht 1mm den 3mm des Oberdurchmesserstammes gegenüber.

6.3.3. Kronenansätze

Die Primärkronenansätze sind im Vergleich zur ersten Aufnahme gleich geblieben. Die geringen Änderungen sind Resultate des Schichteneinwuchses und der Durchforstung, bei der die Stämme mit Wasserreisern entnommen wurden.

Tabelle 19: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, \pm Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Baumart	PKA[m]		PKA%		SKA[m]		SKA%	
	1999	2006	1999	2006	1999	2006	1999	2006
BeAh	7,6	7,1	51,7	48,2	7,1	6,5	40,2	37,0
s +/-	3,8	4,5	25,9	30,3	3,6	3,3	20,8	18,9
HaBu	6,2	6,2	46,6	46,7	5,3	5,1	33,4	32,1
s +/-	2,8	3,8	21,1	28,6	2,8	3,6	17,8	22,7
Esch	9,9	7,3	49,8	36,6	9,0	6,6	47,9	35,2
s +/-	3,0	3,6	14,9	18,3	3,4	4,0	18,1	21,5
VoKi	9,3	6,3	47,5	32,2	8,3	2,6	63,7	19,9
s +/-	2,7	2,5	13,9	12,7	2,2	1,3	16,4	10,3
TrEi	11,5	12,8	55,4	61,4	9,1	11,0	33,3	40,2
S +/-	3,4	2,6	16,5	12,7	4,0	3,2	14,5	11,6

Die Änderungen bei der Esche beruhen sowohl auf der Förderung von Bergahorn und Esche nach der letzten Inventur 1999 als auch auf Schichteneinwuchs. Die Kronenansätze der Oberhöhenstämme haben sich nicht verändert.

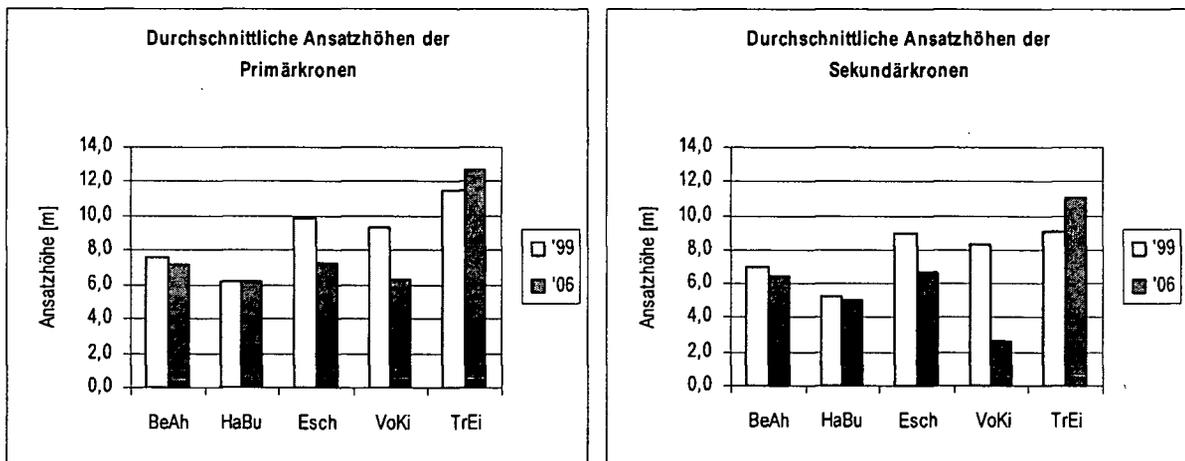


Abbildung 19: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Bestandesbaumarten in Metern; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Bergahorne, Hainbuchen, Eschen und Vogelkirschen weisen einen Primärkronenansatz zwischen 6-7m Höhe auf. Da der Sekundärkronenansatz etwas stärker variiert, haben Bergahorn und Esche ihren Ansatz bei 7m Höhe, wohingegen die sekundären Ansatzhöhen der Hainbuche und der Vogelkirsche etwas tiefer liegen: Bei Hainbuchen bei 5m, bei Vogelkirschen bei 3m.

Der primäre Kronenansatz der Traubeneiche liegt bei 12,5m, der Sekundärkronenansatz bei 11m. Die Differenz der Ansätze bei den Eichen wird aufgrund der geringen Stückzahl von einem Stamm verursacht. Alle anderen haben ihre Krone nicht verändert.

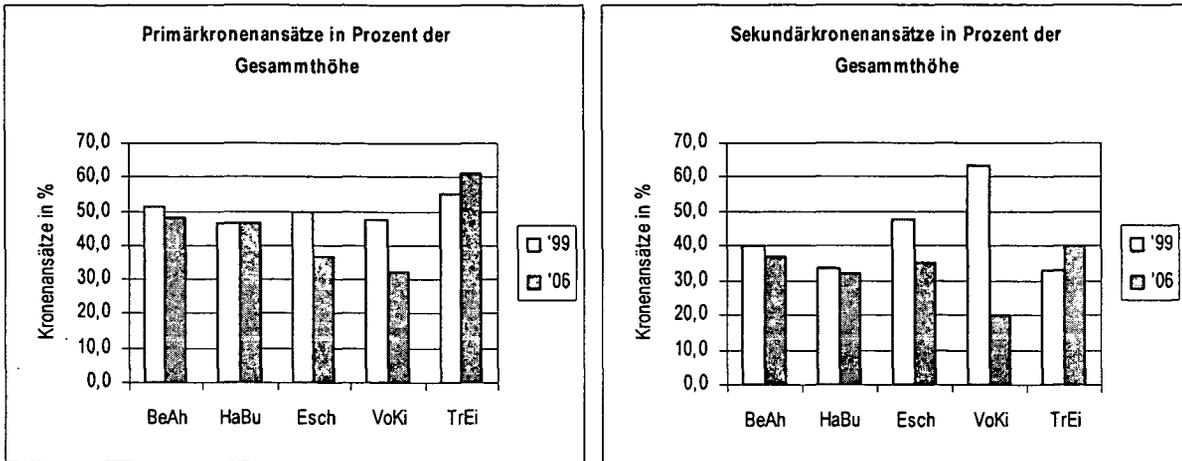


Abbildung 20: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe; auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Die Änderungen bei Bergahorn und Hainbuche beruhen ebenfalls auf der Verschiebung durch das Einwachsen einiger Bäume über die Kluppschwelle. Die sozial stärkeren Individuen blieben diesbezüglich unverändert. Die mittleren Kronenprozent von Traubeneiche, Bergahorn, Hainbuche, Esche und Vogelkirsche steigen der Reihe nach von 40-75%. Die Traubeneiche hat ein Kronenprozent von rund 40%, der Bergahorn rund 50%, die Hainbuche rund 55%, die Esche rund 65% und die Vogelkirsche von rund 75%.

6. 3. 4. Güteklassenverteilung und -entwicklung der Eiche

In Abbildung 21 und 22 wurde, um die Verschiebungen der Eichenerdbloche in den Durchmesserstufen und die Änderung der Güte sichtbar zu machen, die Dimension der Mittendurchmesser der Bloche in die Qualitätsansprache mit einbezogen.

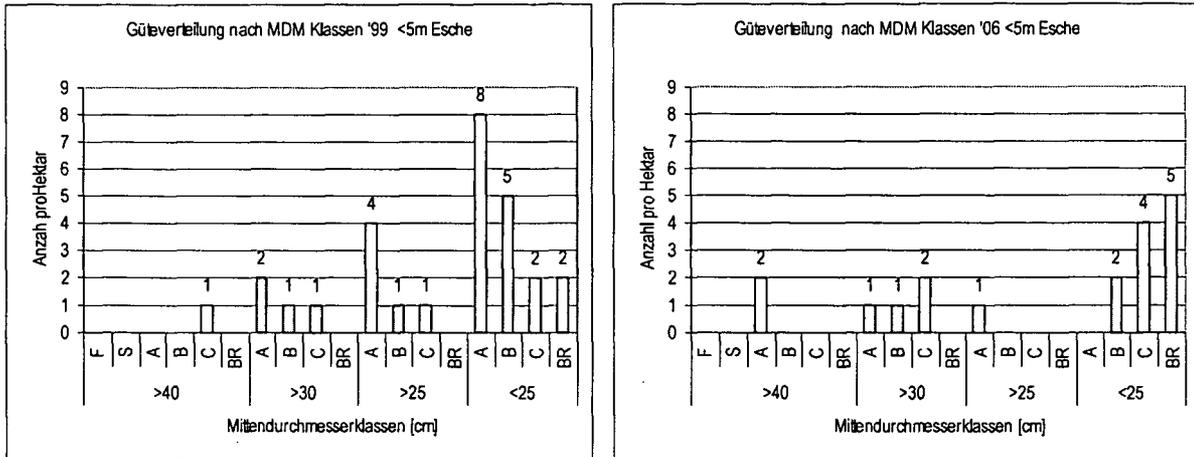


Abbildung 21: Güteverteilung der Eschenerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

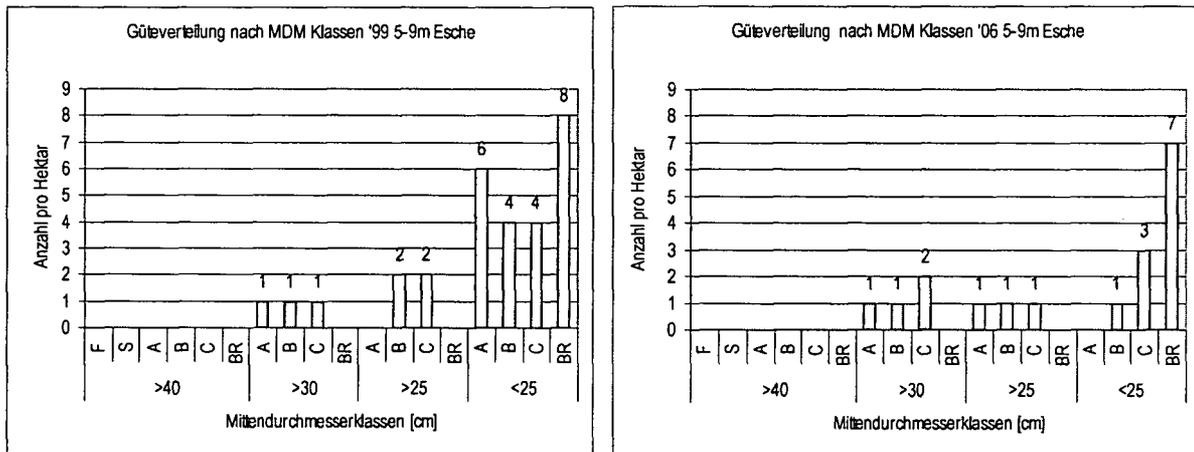


Abbildung 22: Güteverteilung des zweiten Bloches der Esche nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Veränderungen in den Durchmesser-Qualitätsstufen beruhen auf dem Einwuchs in die nächste MDM-Klasse und auf der Durchforstung der Bedränger. Diese Selektion bedingt die Entnahme ähnlich vitaler und vielfach auch qualitätsähnlicher Stämme; dadurch kommt es in Abbildung 21 zur scheinbaren Abnahme der Qualitäten im <25cm Bereich. Eine ähnliche Entwicklung ist in Abbildung 22 zu beobachten.

Wie man in Abbildung 23 und Abbildung 24 erkennt, hat beim Bergahorn noch kein Stamm die >40cm MDM Klasse erreicht. Die sechs wertvollen Stämme des Bergahorns entsprechen über alle Qualitäts-Durchmesserklassen 29 Stämmen am Hektar.

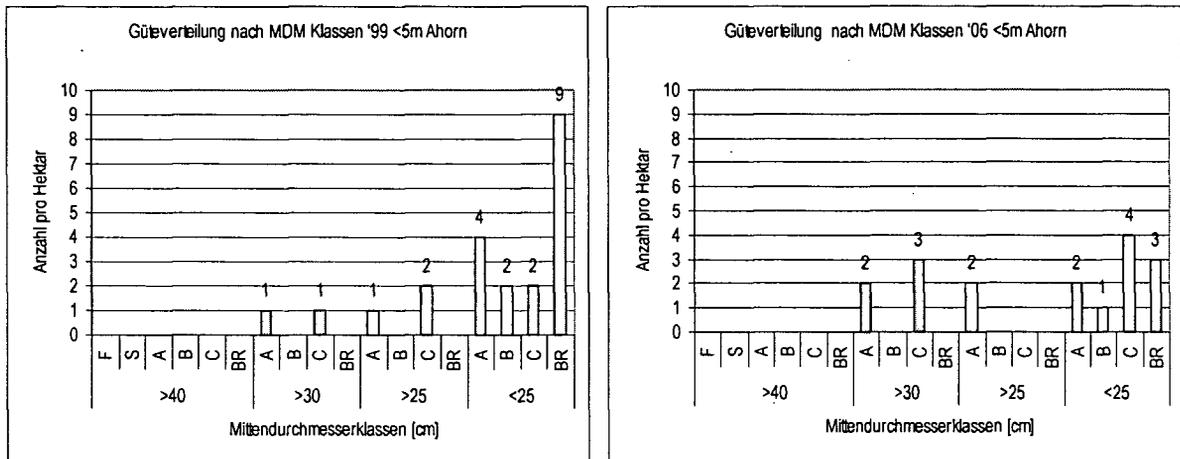


Abbildung 23: Güteverteilung der Bergahornerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

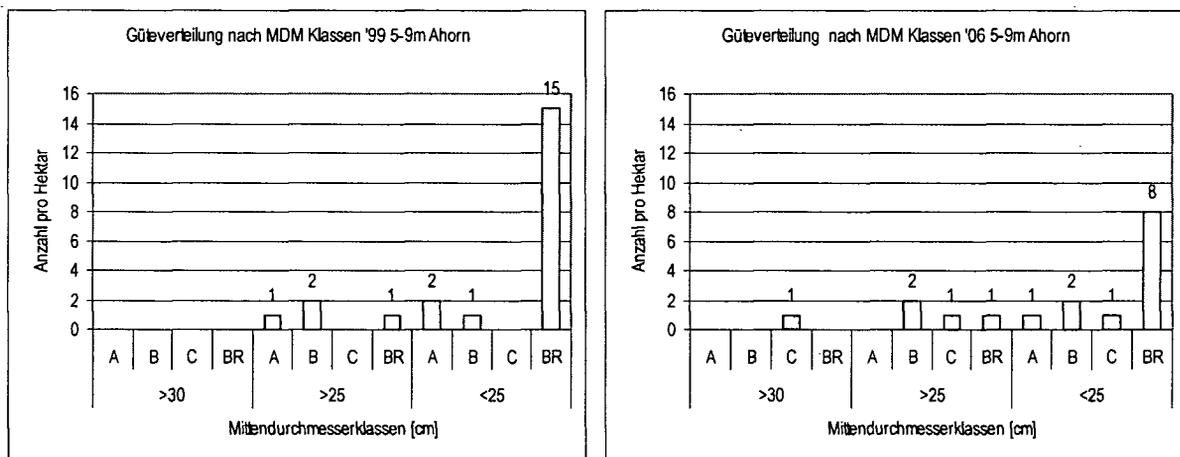


Abbildung 24: Güteverteilung des zweiten Bergahornblockes nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Die Mittendurchmesserklasse <25cm weist einen hohen Anteil an wenig wertvollen C- und BR-Qualitäten auf. Diese Mittendurchmesserklassen sind auch jene mit der vergleichsweise höchsten Blochanzahl.

Wasserreiser haben auf dieser Untersuchungsfläche keinen Einfluss auf die Qualität und werden deswegen nicht abgebildet. Alle Stämme der Untersuchungsfläche 3 weisen 0-1 Wasserreiser pro 1fm Bloch auf. Die Gründe liegen sowohl in den hohen Stammzahlen der Hainbuchen, welche den Stammraum gut abschirmen, als auch in der Neigung der Esche, schlafende Knospen nicht zu aktivieren. Ein weiterer Grund liegt in der guten Kronenausbildung der Stämme in der Oberschicht.

Die Stämme mit A-Güte Blochen zeigen einen deutlichen Volumengewinn. Beinahe alle A-Bloche sind Erdbloche (hier der Stammabschnitt zwischen Stockabtrieb und 5m Höhe). Nur sehr vereinzelt sind Stämme mit A-Blochen in 5-9m Höhe zu finden. Bei B- und C-Güte Blochen finden sich Stämme, die

das Potential von zumindest A-Güte Stammstücken hätten, dies aber wegen der zu geringen Dimension nicht erreichen.

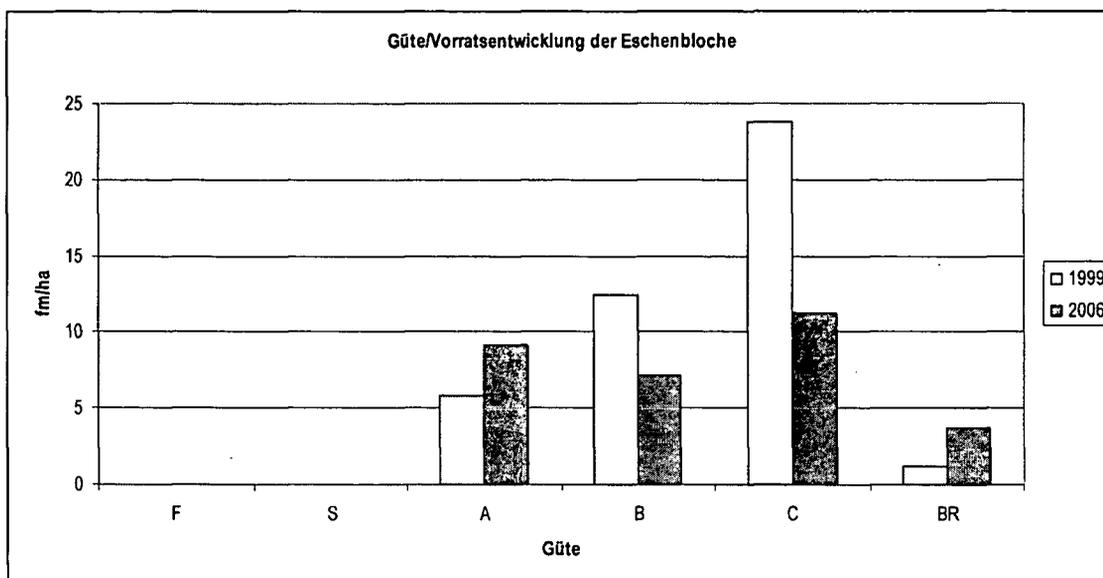


Abbildung 25: Güte/Vorratsentwicklung der Eschenblochvolumina 1999 und 2006 unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser bei der Gütebestimmung; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Für den Bergahorn dieser Untersuchungsfläche gilt ähnliches wie zuvor für die Eschen erwähnt wurde. Das Volumen der A-Güte Bloche hat sich seit der Inventur 1999 verdoppelt. Die Verteilung zeigt auch bei B- und C-Güte Stammstücken Volumenzuwächse.

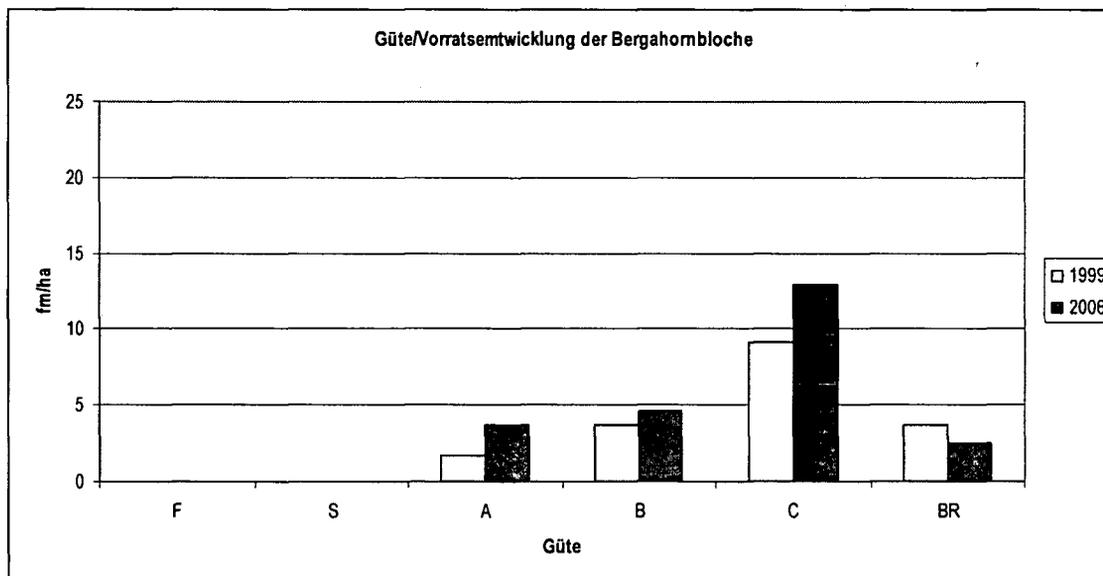


Abbildung 26: Güteentwicklung, der Bergahornblochvolumina 1999 und 2006 unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser bei der Gütebestimmung; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)

Ebenso wie bei der Esche haben auch beim Bergahorn einige Stämme das Potential, durch Mittendurchmesserzuwachs in eine höhere Güteklasse aufzusteigen.

6. 4. Eichen-Eschenwald bei Volkersdorf (VODF)

6. 4. 1. Bestandeskennzahlen 1999 – 2006

Eichen und Esche sind in diesem Bestand die deutlich vorherrschenden Baumarten. Beide sind sehr leistungsfähig und konkurrenzstark. Die Eiche stellt die durchmesserstärksten Individuen, die Esche die höchsten. Eiche und Esche komme bunt gemischt über die ganze Untersuchungsfläche gleichmäßig verteilt vor. Die Stieleichen halten bei 40% des Grundflächenanteiles eine Masse von 259 fm.

Tabelle 20: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL3) in den Jahren 1999 und 2006 Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m²/ha, G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)

	Anzahl (N)				Grundfläche (G)				Volumen Schaftholz	
	1999 N/ha	2006 N/ha	1999 N%	2006 N%	1999 m ² /ha	2006 m ² /ha	1999 G%	2006 G%	1999 fmS /ha	2006 fmS /ha
StEi	42	41	12	13	20,0	21,0	44	40	231	259
TrEi	10	8	3	3	5,0	4,0	10	8	50	49
Esch	123	118	35	38	16,0	22,0	35	42	180	253
LiSp	164	133	47	43	3,5	4,0	8	8	31	40
Sonstige	12	12	3	4	1,0	1,0	2	2	8	9
Summe	351	312	100	100	44,5	52,0	100	100	500	610

Linden und Eschen zeigen ein hohes Potential in der Naturverjüngung. Die Eschen sind jedoch in Stangenholz-Dimension auffällig oft und stark von Eschen-Bakterienkrebs befallen. An den herrschenden Individuen ist dagegen nur selten ein Befall festzustellen.

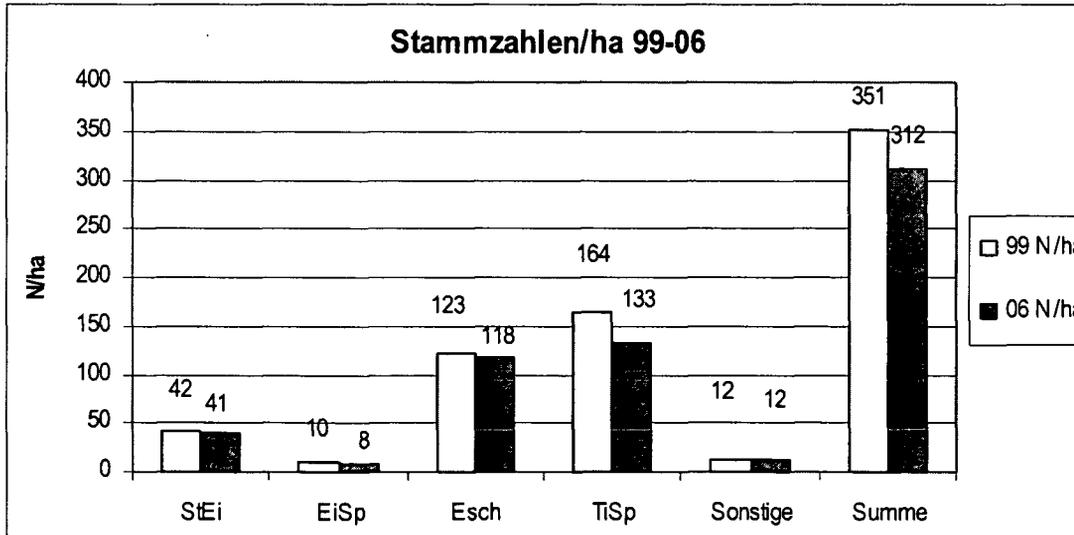


Abbildung 27: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1999 zu 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Die Eiche zeigt ebenfalls ein gutes Verjüngungspotential, kommt jedoch nicht über das Sämlingsstadium hinaus. Dies ist der Grund, weshalb die Stammzahlanteile von der Linde und vor allem von der Esche mit rund 40% dominiert werden. Den Grundflächenprozentanteilen nach gewann die Esche, verglichen mit den beiden Eichenarten, seit 1999 stark hinzu. Das Volumen zeigt ebenfalls diese Tendenz. Die Eichenverjüngung wird durch sehr starken Holunderbewuchs verdrängt.

In Abbildung 28 ist ersichtlich, dass die durchmesserstärkste Baumart die Eiche ist. Sie erreicht nicht ganz die Oberhöhen der Esche, die auf diesem Standort die Eichen überwächst. Dagegen erreichen die Eschen mit Brusthöhendurchmessern zwischen 45-80cm nicht die Dimension der Eichen, welche bis zu 112cm Brusthöhendurchmesser erreichen. Die deutlich jüngere Linde steht hauptsächlich in der dritten und untersten Bestandesschicht.

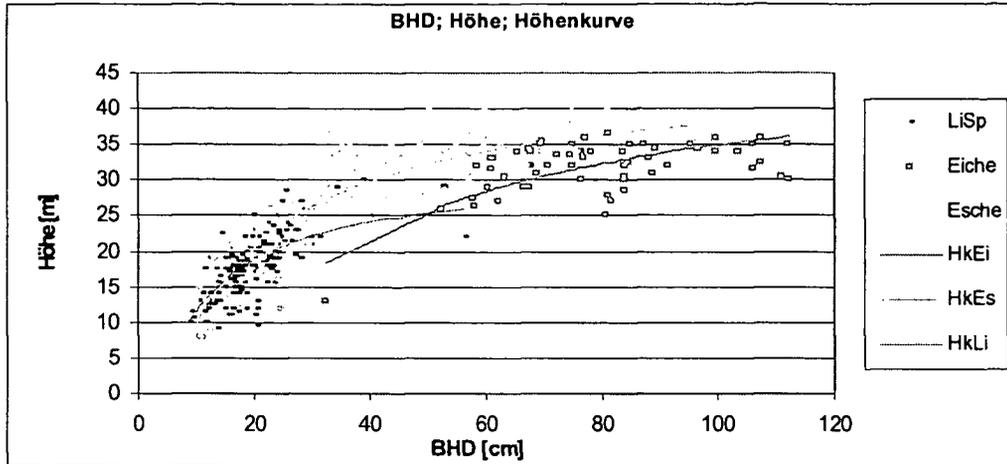


Abbildung 28: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten 2006; Höhenkurven von Eiche, Esche und Linde, auf der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Für die vorherrschenden Baumarten Eiche und Esche wurden Höhenkurven erstellt. Die dritte Baumart, für die eine Höhenkurve erstellt wurde, ist die Linde. Die Linde kommt auf Teilen der Untersuchungsfläche in großer Stückzahl bei geringem Durchmesser vor. Auf der Untersuchungsfläche konzentriert sie sich in der Mitte des Oberhanges.

6. 4. 2. Durchmesser- und Höhenentwicklung

In Tabelle 21 wurden Feldahorn, Schwarzerle, Fichte, Hainbuche und Vogelkirsche aufgrund geringer Stückzahl, schlechter Qualität und geringem Grundflächenanteil vernachlässigt. Eichen und Eschen zeigen sowohl bei den Oberhöhen als auch bei den Oberdurchmessern ein sehr starkes Wachstum.

Tabelle 21: Kreisflächenmittelstamm, Lorey-Mittelhöhe, Oberhöhe und Durchmesser; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

	BHD[cm]		Mittelhöhe[m]		Oberhöhe[m]/-durchmesser[cm]			
	dg 1999 [cm]	dg 2006 [cm]	hL 1999 [m]	hL 2006 [m]	Oh _{20%} 1999 [m]	Oh _{20%} 2006 [m]	D _{20%} 1999 [cm]	D _{20%} 2006 [cm]
Esche	41,2	48,9	29,2	30,0	31,1	31,6	66,4	85,1
TrEi	76,0	78,5	27,6	32,0	32,5	34,5	94,3	96,4
StEi	77,5	81,2	30,0	32,5	33,7	35,5	100,3	106,0
Tisp	18,3	20,4	18,1	19,7	18,8	20,3	20,0	22,3

Dabei zeigen vor allem die Eichen auffällig starke Brusthöhendurchmesser. Die Eschen erreichen jedoch trotz des gleichen Alters von 125 Jahren deutlich geringere Durchmesser.

Tabelle 22: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Esche (Esch), Traubeneiche (TrEi), Stieleiche (StEi) und Linde sp. (LiSp) während der Untersuchungsperiode 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

	Durchschnittliche Jahrringbreite(Jb) [mm]	
	Jb des Kreisflächen-mittelstammes	Jb des Oberdurchmesser-stammes
Esche	5,5	13,4
TrEi	1,8	1,5
StEi	2,6	4,1
Tisp	1,5	1,6

Tabelle 22 zeigt die durchschnittlichen periodischen Jahrringbreiten der Eschen, Traubeneichen, Stieleichen und Linden. Die stärksten Zuwächse konnten die Eschen mit 13mm und die Stieleichen mit 4,1mm leisten.

6. 4. 3. Kronenansätze

Die Kronenanteile der Untersuchungsfläche haben sich über den Vergleichszeitraum bei Eiche, Esche und Linde kaum verändert (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze PKA [m] und SKA [m] sowie mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, ±s Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Baumart	PKA[m]		PKA%		SKA[m]		SKA%	
	1999	2006	1999	2006	1999	2006	1999	2006
Tisp	5,4	5,8	33	31	4,1	4,3	25	23
	2,9	3,2	17	17	2,9	2,6	18	14
QURO	8,8	8,8	29	27	7,6	7,6	25	24
	2,5	2,2	8	7	2,8	2,8	9	9
QU sp	8,0	9,2	30	30	7,0	7,8	27	26
	3,4	2,8	13	9	3,9	3,9	15	13
PIAB	7,3	6,6	35	31	7,3	6,6	35	31
	1,9	1,3	9	6	1,9	1,3	9	6
HBU	5,5	4,0	26	21	2,8	4,0	13	21
	0,9	1,7	4	9	1,8	1,7	8	9
FREX	9,6	11,4	39	42	8,7	9,6	35	35
	4,4	4,8	18	18	4,7	4,8	19	18
ALNI	9,0	10,5	36	47	9,0	8,7	36	39
	4,2	1,4	17	6	4,2	3,9	17	17
ACCA	4,8	2,3	28	11	2,0	2,3	12	11
	0,4	1,1	2	5	0,7	1,1	4	5

Die beiden Eichenarten unterscheiden sich hinsichtlich der Kronenansätze, die bei beiden Baumarten sowohl bei den primären als auch den sekundären Kronen im Durchschnitt bei 30% der Gesamthöhe liegen, nicht.

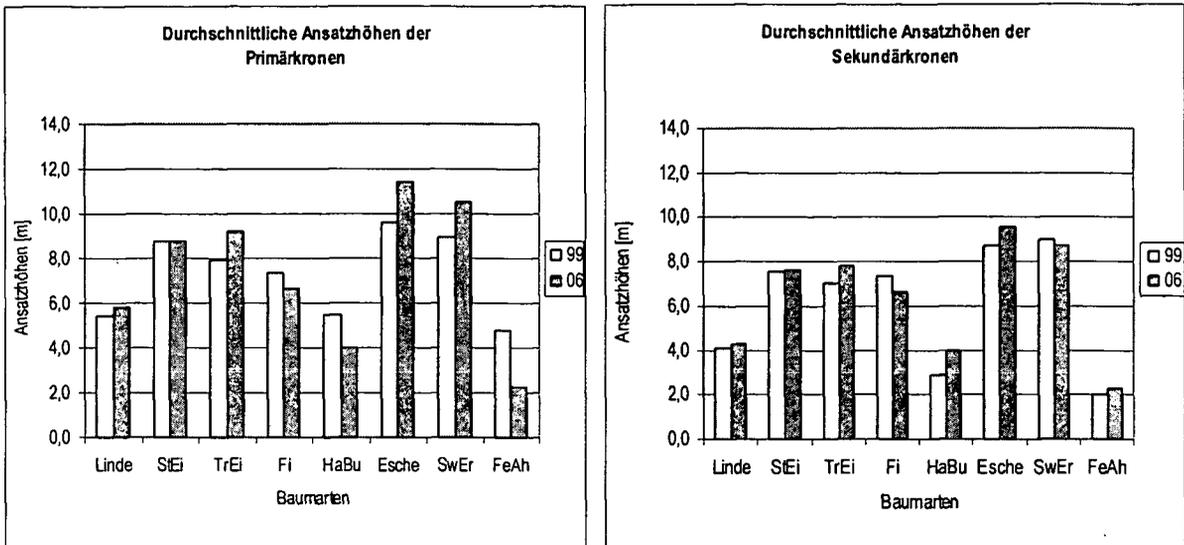


Abbildung 29: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten des Bestandes in Metern der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Die Eschen bilden schlankere und höhere Schäfte als die Eichen aus. Die Kronenansätze liegen mit 35-40% der Gesamthöhe ebenfalls etwas höher.

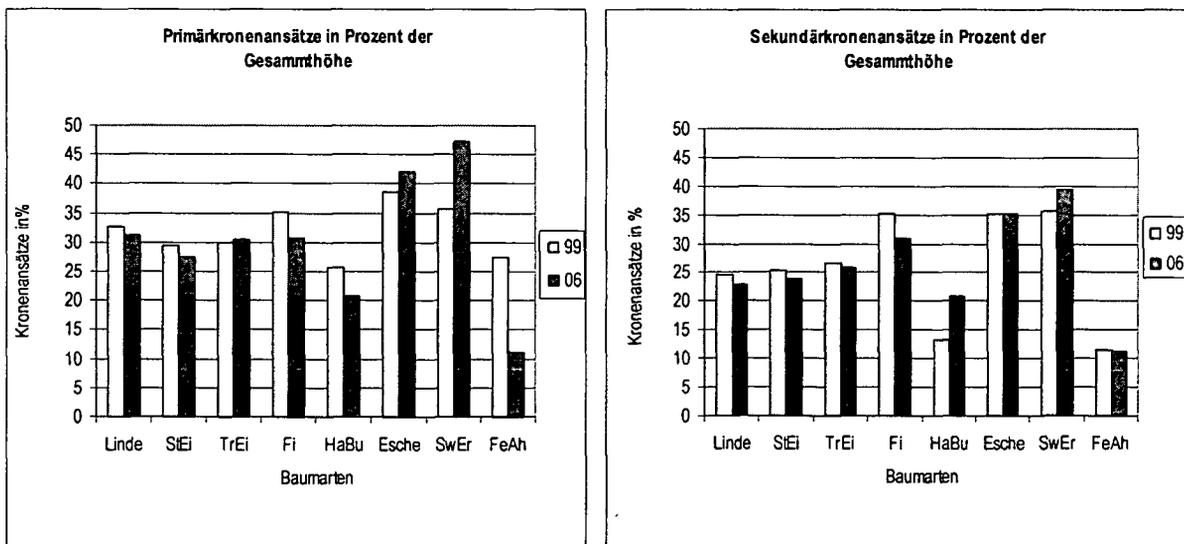


Abbildung 30: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Die Linden weisen eine durchschnittliche Kronenansatzhöhe von 25-30% auf, die aber, da diese Baumart nicht dem waldbaulichen Ziel entspricht, nicht bearbeitet wird und deshalb hinsichtlich aller Kennzahlen stark streut. Alle anderen Baumarten der Fläche wurden mangels ausreichender Stammzahl oder/und geringer Qualität vernachlässigt. Bei allen Kronenansatzmittelwerten wurde die Standardabweichung berechnet und in Tabelle 23 aufgelistet, da vor allem bei den Baumarten, die sich erfolgreich selbständig verjüngen, große Abweichungen festzustellen sind.

6. 4. 4. Güteklassen und -Entwicklung

In Abbildung 31 und Abbildung 32 wurde, um die Änderung der Qualitäten sichtbar zu machen, die Dimension der Mitteldurchmesser der Bloche in die Qualitätsansprache der Eichen mit einbezogen. Die Verschiebungen der Qualitäten bei den Eichenerdblochen sind auf unterschiedlich große Rindennekrosen an der Stammbasis einzelner Individuen zurückzuführen.

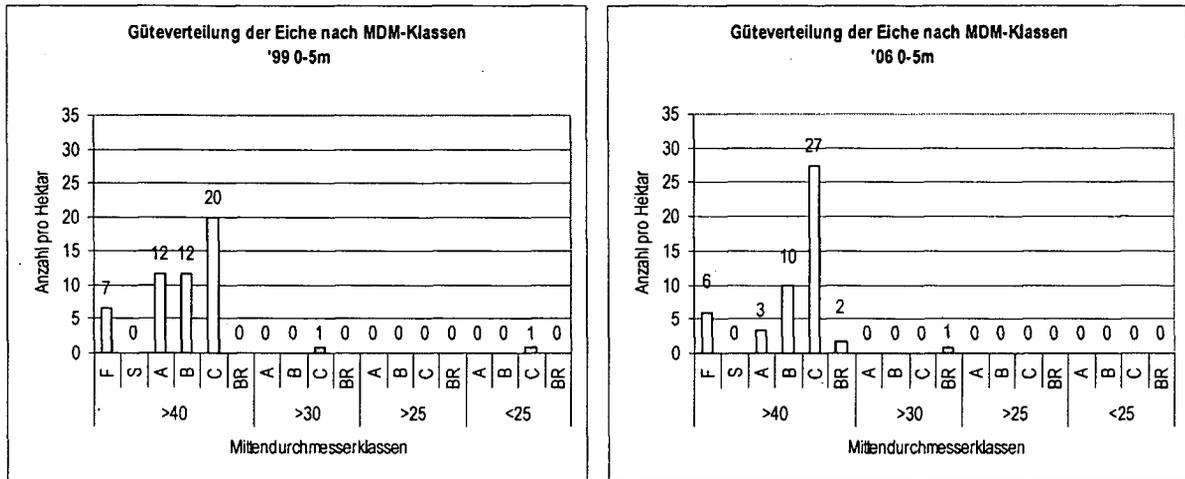


Abbildung 31: Qualitative Verteilung der Eichenerdstämme nach Mitteldurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

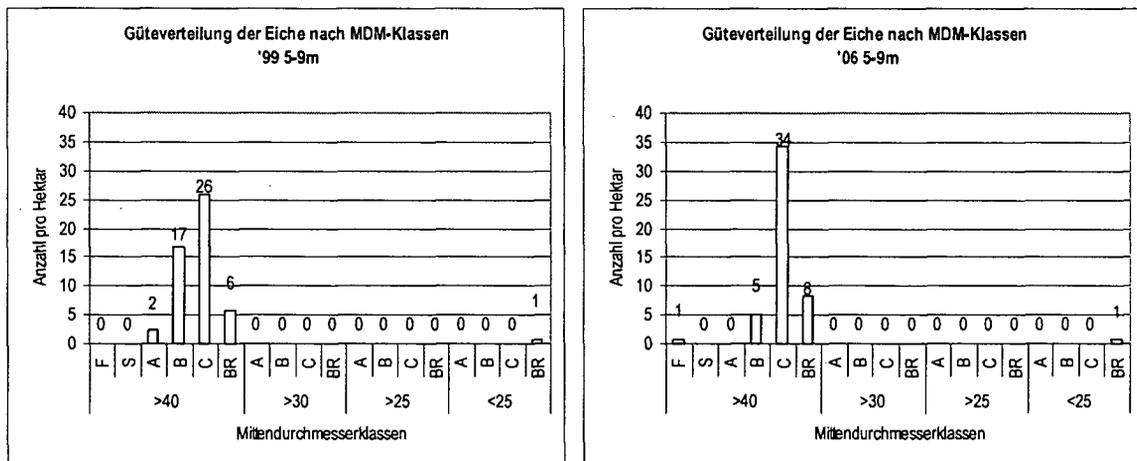


Abbildung 32: Qualitative Verteilung des Zweiten Bloches nach Mitteldurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006 der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Weitere Gründe für die Verschiebung zu C-Qualitäten hin sind in der Aktivierung von Adventivknospen einzelner Bäume und in der strengeren Bewertung im Grenzbereich der gerade noch sichtbaren überwältigten Äste (Astrosen) und Wasserreiser zu sehen. Trotz der Verschiebung der Qualitätsanteile ist der Anteil an Funier-, A- und B-Blochen außerordentlich hoch.

Abbildung 33 und Abbildung 34 zeigen im Vergleich zu den Eichenqualitätsverteilungen eine größere Spreitung der Eschen über alle Durchmesser und Qualitäten.

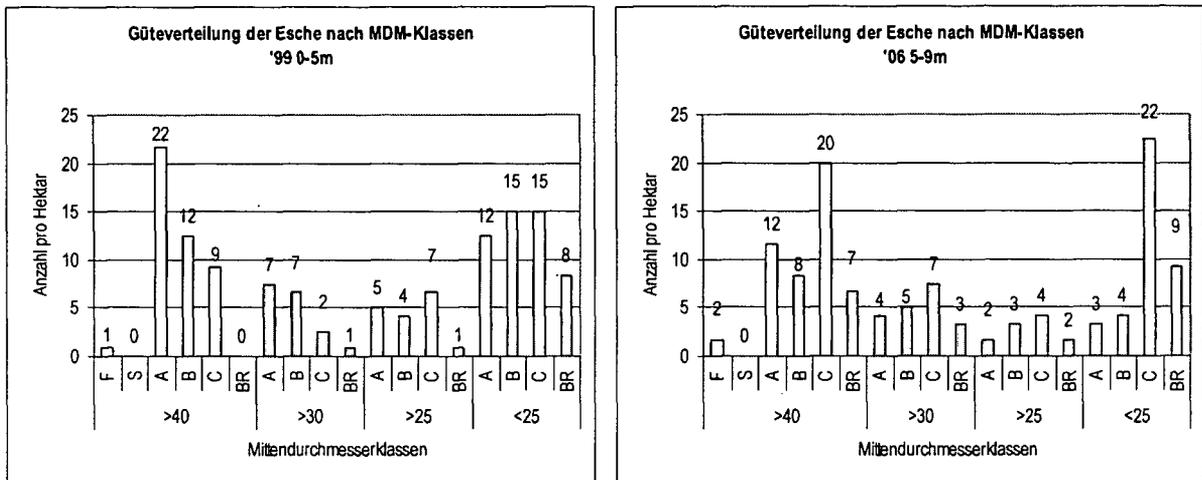


Abbildung 33: Qualitative Verteilung der Eschenerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006 der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

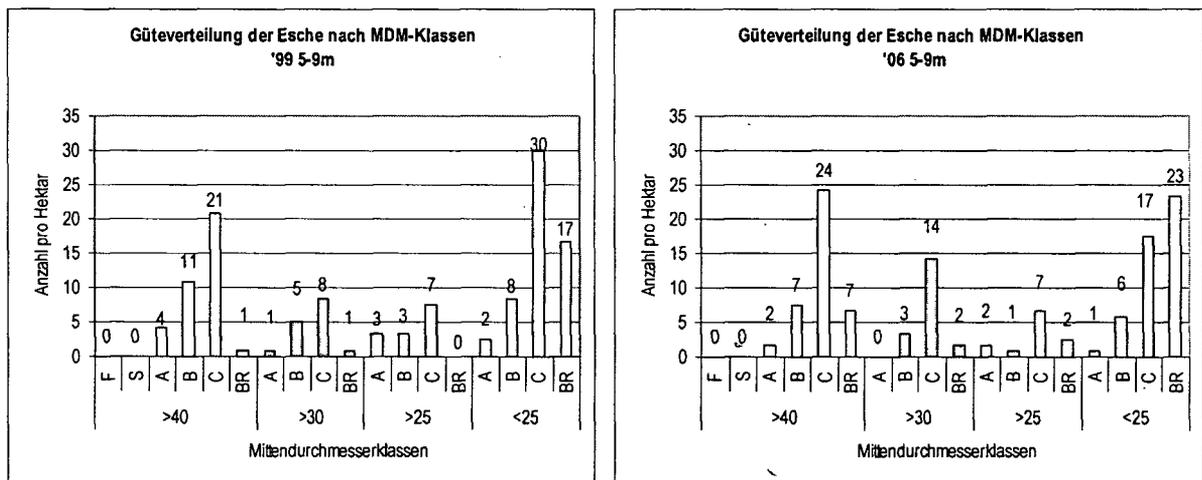


Abbildung 34: Qualitative Verteilung des Zweiten Bloches nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006 der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Auffällig ist auch die geringere Stammzahl im Bereich der Klassen >30 (30-40cm) und >25 (25-30cm), wohingegen die Stammzahlen bei <25cm (<25cm) wieder zunehmen. Die Eschen durchbrechen die Verdämmung durch den Holunder und werden in den Mittendurchmesserklassen >30 (40-30cm) und >25 (25-30cm) in der Stammzahl reduziert. Die Eschen der Mittendurchmesserklasse <25cm wurden, wie in Abbildung 33 und Abbildung 34 ersichtlich ist, noch nicht durchforstet.

In Abbildung 35 ist die geringe Neigung der Esche zur Reiserbildung zu sehen. In der unterdrückten Schicht, die Stangenholz und angehendem Baumholz entspricht, finden sich jedoch einige Exemplare mit Wasserreisern.

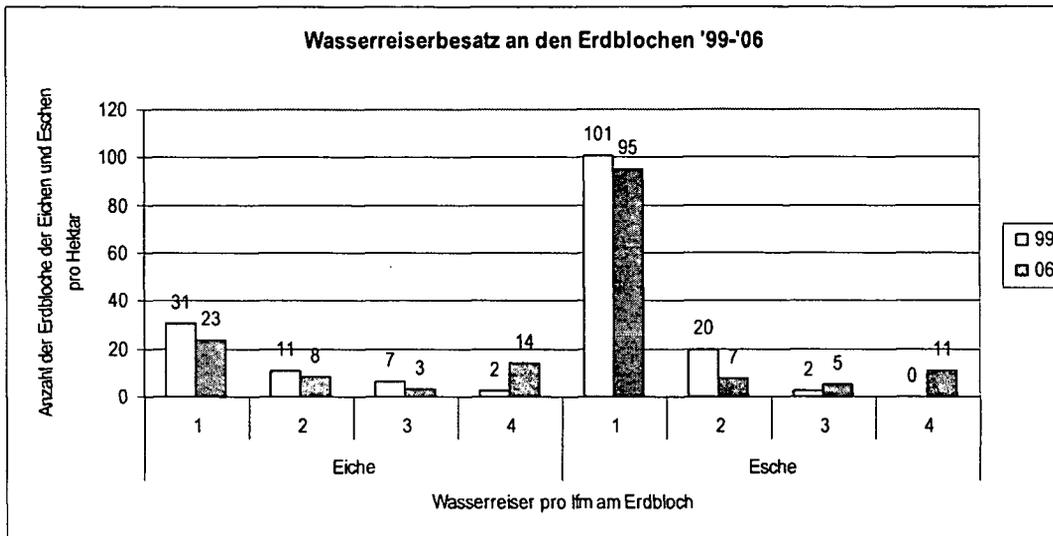


Abbildung 35: Abbildung der Erdbloche der Baumarten und ihrer Wasserreiser pro Laufmeter; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Die Eichen der Untersuchungsfläche weisen nur in geringer Stückzahl starken Wasserreiserbefall auf. Diese wenigen jedoch sind über den ganzen Stamm mit Reisern bedeckt, was die Vermutung einer diesbezüglichen Anlage nahe legt.

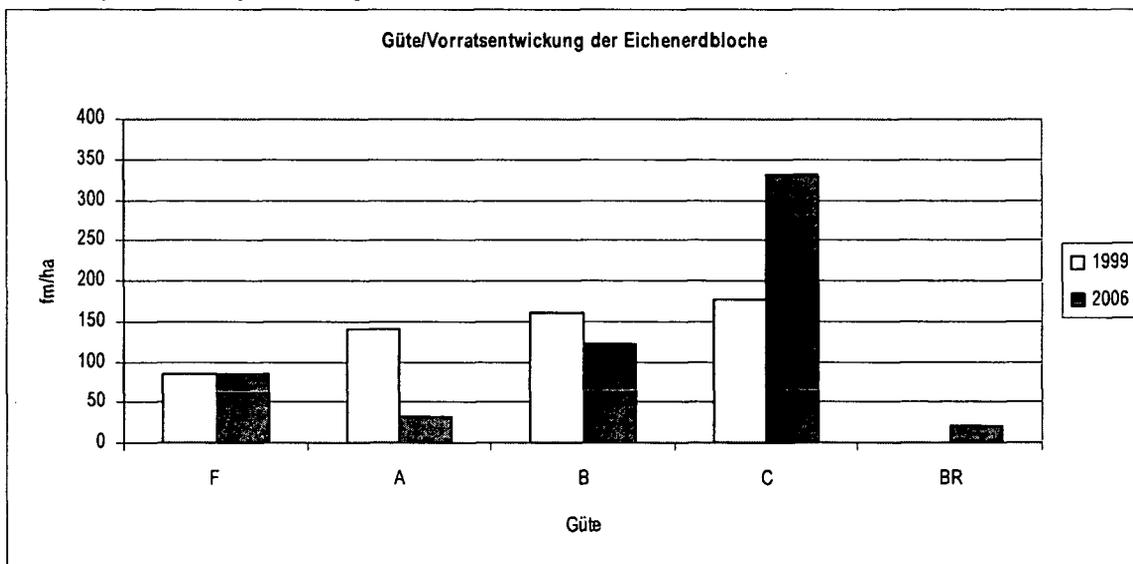


Abbildung 36: Güte/Vorratsentwicklung der aufsummierten Eichenerdblochvolumina pro Hektar unter Berücksichtigung der Mittensammdurchmesser (<25, 25-30, 30-40, >40) bei der Gütebestimmung 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Abbildung 36 zeigt Volumen und Güte der gesamten Eichenerdbloche der Untersuchungsfläche. In der Abbildung wurde ausschließlich die Güteklasse der Bloche über 40cm Mittensammdurchmesser

dargestellt, da die Eiche in den anderen Güteklassen gänzlich ausfällt. Qualitativ hat sich die Eiche in Richtung B und C verschoben.

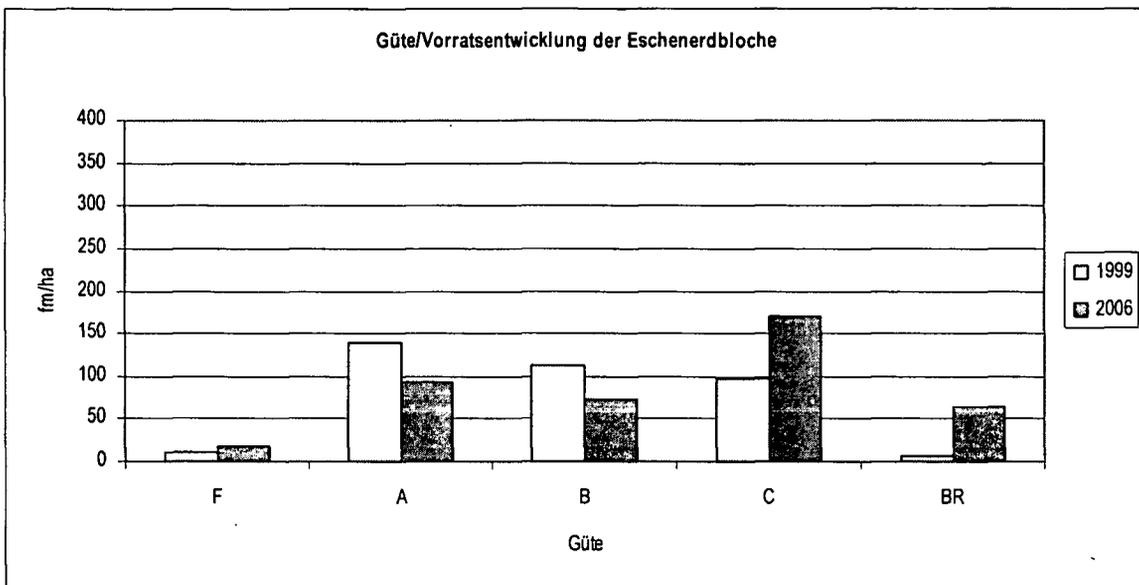


Abbildung 37: Güte/Vorratsentwicklung der aufsummierten Eschenerdblochvolumina pro Hektar unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser (<25, 25-30, 30-40, >40) bei der Gütebestimmung 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)

Der Großteil der Masse liegt in der MDM-Klasse über 40cm (Abbildung 37). Der Anteil an wertvollen Volumen ist, trotzdem viele Stämme zwischen 1999 und 2006 auf C-Qualitäten abrutschten, im Vergleich zu den anderen Untersuchungsflächen hoch.

6. 5. Eschenfläche Fraham 2 (FRA2)

6. 5. 1. Bestandeskennzahlen 2006

Die Eschenuntersuchungsfläche Fraham 2 wurde 2006 dem Untersuchungsflächennetz hinzugefügt. Der Bestand ist 45 Jahre alt. Die Grundfläche verteilt sich wie folgt auf die Baumarten der Untersuchungsfläche auf: Esche 66%, Fichte 27% sowie Lärche und Tanne mit zusammen 7%. Nach der Stammzahl weist die Esche einen etwas geringeren Anteil von rund 60% und die Fichte von rund 30% auf. Die übrigen 10% verteilen sich auf Lärche und Tanne.

Tabelle 24: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5) 2006: Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m²/ha,G%), Schaffholzvolumen (fmS/ha)(fmS/h)

	Anzahl (N)		Grundfläche (G)		Schaffholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)
	2006 N/ha	2006 N%	2006 G/ha	2006 G%	2006 fmS /ha
Ta	69	7	2,0	5	18,0
Esche	608	59	29,0	66	299,0
LÄ	17	2	1,0	2	12,0
Fi	330	32	12,0	27	101,0
Summe	1024	100	44,0	100	430,0

Die Stammzahl pro Hektar ist sehr hoch, da die Untersuchungsfläche bisher noch nicht durchforstet wurde.

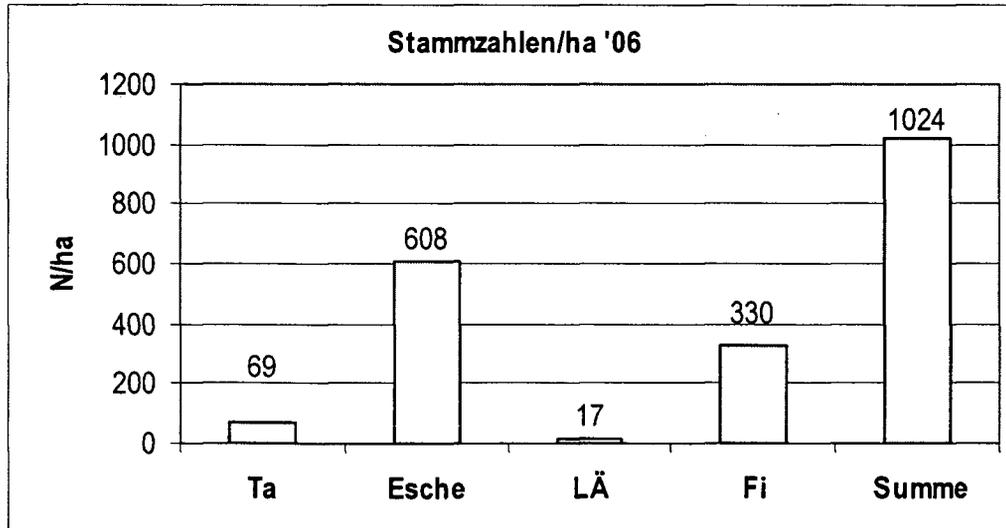


Abbildung 38: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 2006; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Die Esche ist mit 608 Stämmen die dominierende Baumart der Untersuchungsfläche. Die Fichte ist mit 330 Stämmen pro Hektar die zweithäufigste Baumart.

Die Eschen der Untersuchungsfläche bilden in einer Höhe von 23-28m die Oberschicht. Die Brusthöhendurchmesser befinden sich vorwiegend in einem Bereich von 17-35cm. Die Wertewolke weist rund um 25m Höhe und 21cm Brusthöhendurchmesser ihre größte Dichte auf.

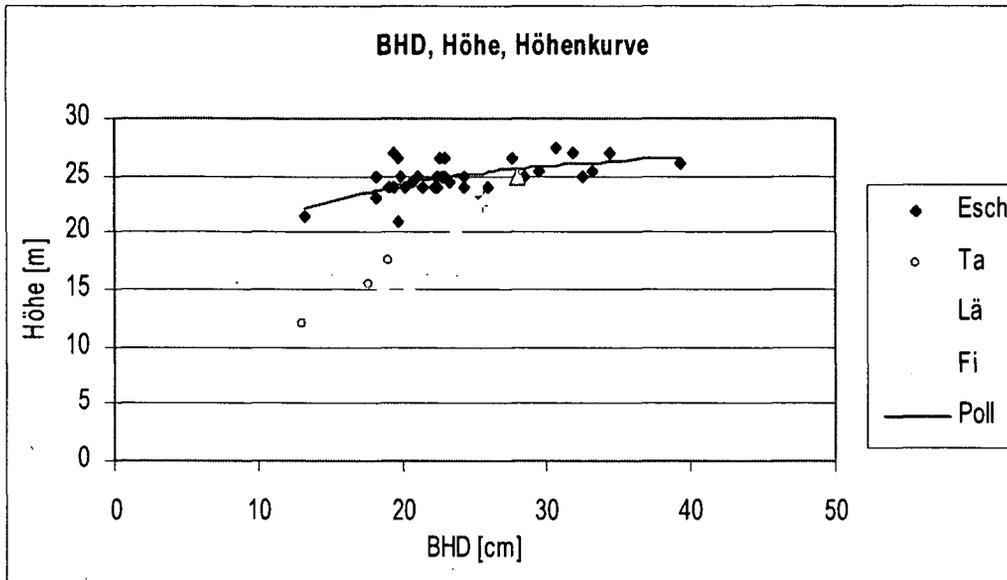


Abbildung 39: Baumartenverteilung der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5) nach Höhe (m) und Brusthöhendurchmesser (cm) mit der Höhenkurve des Bergahorns

Die Fichte bildet eine zweite Schicht unter den Eschen aus. Sie streut stärker als die Esche. Die Höhen der Fichten streuen zwischen 12-24m und die Brusthöhendurchmesser variieren zwischen 12-30cm.

6. 5. 2. Durchmesser- und Höhenentwicklung

Die Esche ist angesichts der Standortfaktoren (frischer tiefgründiger Hangpseudogley) die eindeutig geeignetere und weniger risikobehaftete Baumart. Die Oberhöhe von 26m und der $D_{20\%}$ von 33cm weisen auf die Konkurrenzstärke der Esche auf diesem Standort hin.

Tabelle 25: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(OH_{20%}) und Durchmesser (D_{20%}) der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

	BHD[cm]	Mittelhöhe[m]	Oberhöhe[m]/-durchmesser[cm]	
	dg 2006 [cm]	hL 2006 [m]	Oh _{20%} 2006[m]	D _{20%} 2006[cm]
TA	19,5	18,5	22,0	25,9
Esch	24,6	25,2	26,2	33,2
LÄ	28,0	25,0	25,0	28,0
Fi	21,2	17,9	19,0	25,8

Obwohl auch die Lärche mit einer Mittelhöhe von 25m und einer Oberhöhe von 28m sehr gute Leistung zeigt, haben diese Werte aufgrund der geringen Stückzahl nur eingeschränkt Aussagekraft.

In Tabelle 26 ist der durchschnittliche Jahrringbreitenzuwachs der Baumarten im Alter von 45 Jahren eingetragen.

Tabelle 26: Durchschnittliche Jahrringbreite (Jb) [mm] im Alter von 45 Jahren; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Durchschnittliche Jahrringbreite(Jb) [mm]		
	Jb des Kreisflächen- mittelstammes	Jb des Oberdurchmesser- stammes
Ta	2,2	2,9
Esch	2,7	3,7
Lä	3,1	3,1
Fi	2,4	2,9

Die Esche ist, gemessen an den Jahresdurchschnittszuwächsen, die stärkste Baumart. Die Zuwachsstärke der Lärche gilt nicht als Maß, da diese wahrscheinlich älter und mit nur einem Baum in der Vollaufnahme vertreten ist, somit also nicht repräsentativ für Standort und Baumart sein kann.

6. 5. 3. Kronenansätze

Die Eschen der Untersuchungsfläche 5, Fraham 2, haben eine astfreie Stammlänge von durchschnittlich 13m. Die Sekundärkronen der Eschen beginnen im Mittel bei 11,8m Höhe. Dies entspricht einem Primärkronenansatzprozent von 52% und einem Sekundärkronenansatzprozent von 47%.

Tabelle 27: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, \pm Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Baumart	PKA[m]	PKA%	SKA[m]	SKA%
Jahr	2006	2006	2006	2006
Ta	4,0	23	3,1	18
s +/-	1,5	8	1,7	10
Esch	13,0	52	11,8	47
s +/-	2,7	10	3,3	13
Fi	5,9	34	5,9	34
s +/-	1,7	10	2,0	10

Das mittlere Kronenprozent für die Esche liegt bei 48%, für die Tanne bei 77% und für die Fichte bei 66%.

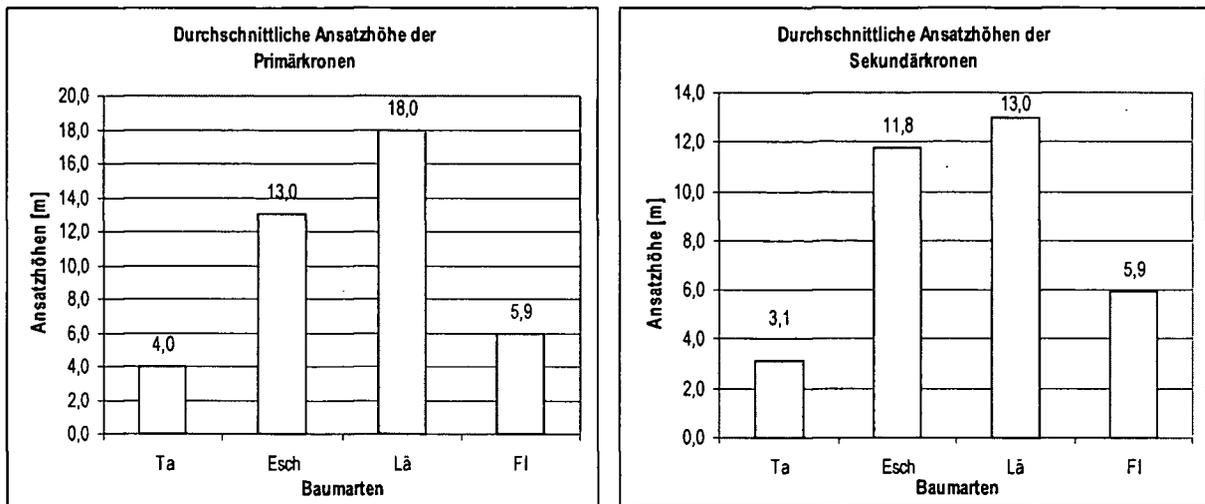


Abbildung 40: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten des Bestandes in Metern; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Die Werte der Tanne und der Lärche sind in dieser Abbildung nur der Vollständigkeit wegen abgebildet, da ihre Zahl auf der Untersuchungsfläche zu gering ist, um aussagekräftig zu sein.

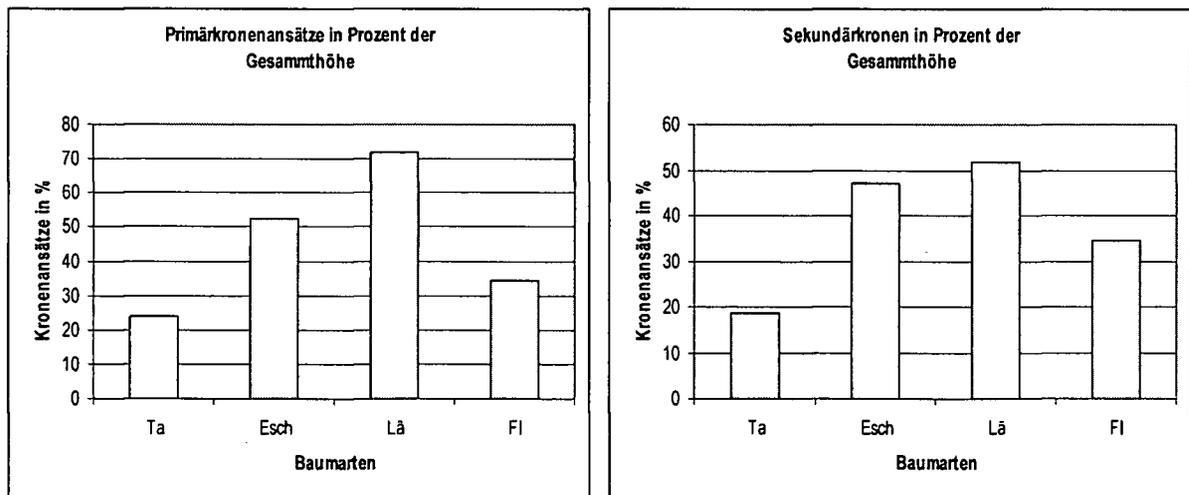


Abbildung 41: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Die Eschen haben mit 50% Kronenansatzhöhe ein ausreichend gutes Kronen-Stammverhältnis. Dieses erlaubt durch ausreichend große Assimilationsflächen eine gute Entwicklung von wertvollen Stämmen bei gleichzeitig starkem Durchmesserzuwachs.

6. 5. 4. Güteklassen

Bei der Verteilung der Stämme mit potentieller und tatsächlicher A- und B-Qualität sollten bei einem Alter von 45 Jahren einerseits die Z-Stämme möglichst bald markiert werden und andererseits deren Kronen konsequent freigestellt werden.

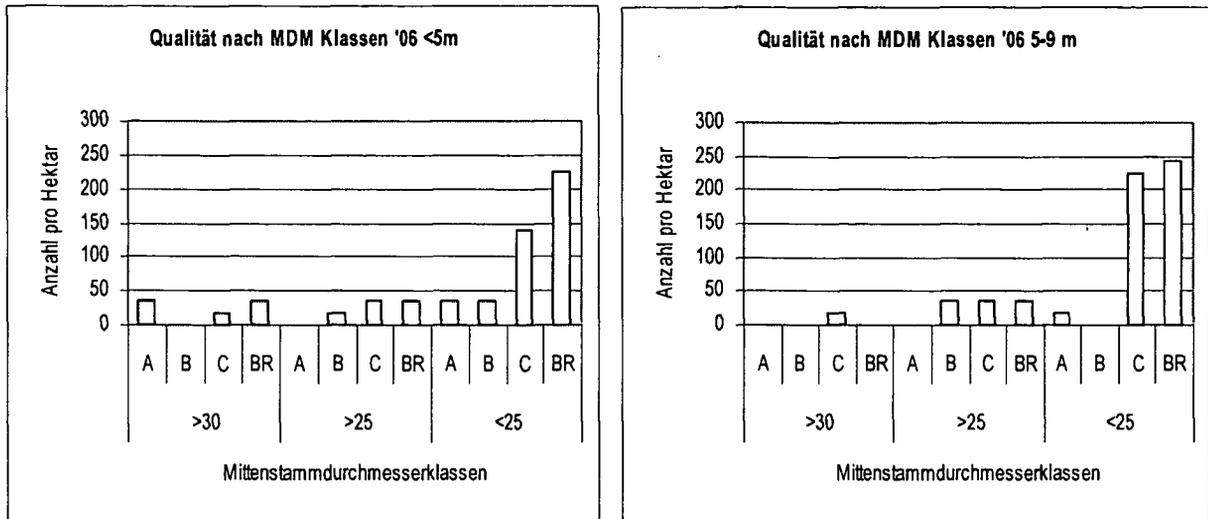


Abbildung 42: Güteverteilung der Eschenerdstämme (0-5m), sowie der Zweitbloche der Esche (5-9m) bezogen auf einen Hektar nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Das ist nötig, damit starke Dimensionen bei einer Eschenumtriebszeit von 70-90 Jahren erreicht werden. Die Durchmesserklasse >25cm Mittendurchmesser und die stärkeren Individuen der Klasse <25cm weisen durchaus noch Entwicklungspotential auf.

Die Untersuchungsfläche weist eine große Stammzahl und, gemessen an ihrer Größe, eine ausreichende hohe Anzahl an A-Qualitätsstämmen auf. Bei einem 12m-Kronenradius sind diese als Z-Stämme auszuwählen. Dies sind bei 567m² fünf Bäume, die unter Rücksichtnahme auf die räumlichen Bedingungen über die Untersuchungsflächen hin ausgesucht werden müssen.

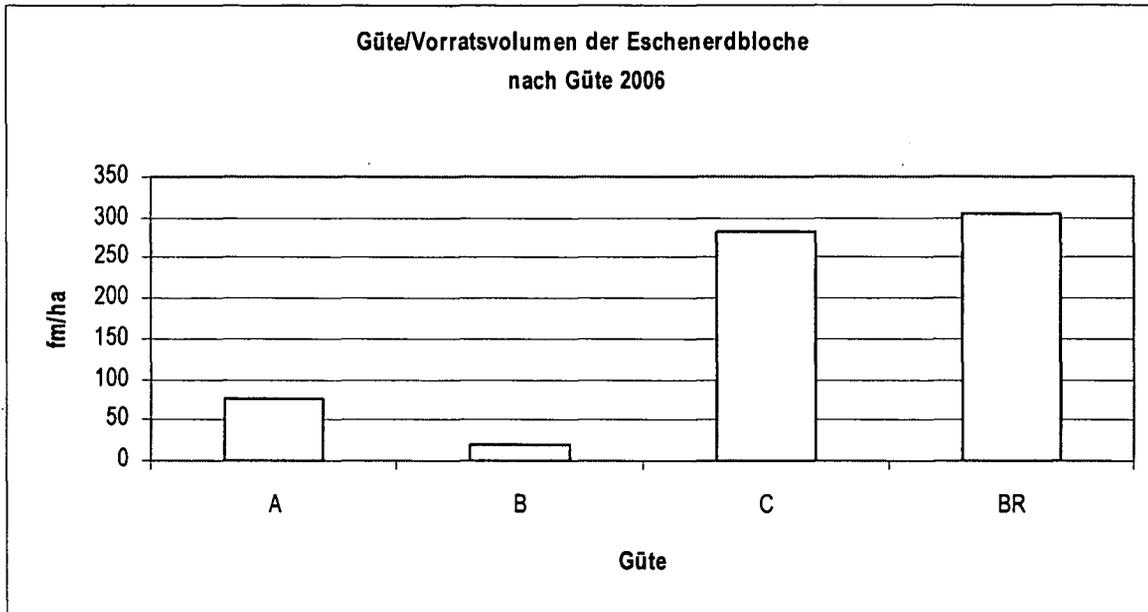


Abbildung 43: Volumen des Erdblockes der Eschen nach Güte zum Zeitpunkt der Vollaufnahme; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)

Zum Zeitpunkt der Inventur wäre der größte Teil des Vorrates aufgrund seiner geringen Dimension der C-Gütekategorie zuzuordnen und würde unter seinem potentiellen Marktwert bei Hiebsreife liegen.

6. 6. Eichen Bergahorn Eschen Mischwald Stroheim (STHM)

6. 6. 1. Bestandeskennzahlen 2006

Bergahorn, Esche und Stieleiche stellen in genannter Reihenfolge die häufigsten Baumarten der Untersuchungsfläche. Die weiteren Baumarten sind keine Zielbaumarten und werden daher nur eingeschränkt betrachtet. Die Stammzahl ist mit 397 Stämmen in der Oberschicht auf dieser Untersuchungsfläche am Alter gemessen sehr hoch. Dies ist auf den langen Dichtstand nach der Naturverjüngung zurückzuführen.

Tabelle 28: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6) 2006: Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m²/ha, G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)

	Anzahl (N)		Grundfläche (G)		Volumen Schaftholz fmS /ha 2006
	N/ha 2006	N% 2006	m ² /ha 2006	G% 2006	
BeAh	188	47	10,0	43	111,0
SwEr	3	1	0,0	1	1,0
Birke	21	5	1,0	5	11,0
RoBu	26	7	1,0	4	9,0
Esche	89	22	6,0	24	71,0
ZiPa	10	3	1,0	5	19,0
StEi	57	14	4,0	18	46,0
VoBe	2	1	0,0	0	0,0
Summe	397	100	23,0	100	268,0

Der Bergahorn weist 43% Grundflächenanteil, die Esche 24% und die Eiche 18% auf. Die gesamte Grundfläche beläuft sich auf 23m²/ha. Die Bergahorne der Untersuchungsfläche haben zusammen ein Volumen von 111fmS/ha. Die Eschen stellen 71fmS/ha und die Stieleichen 46fmS/ha.

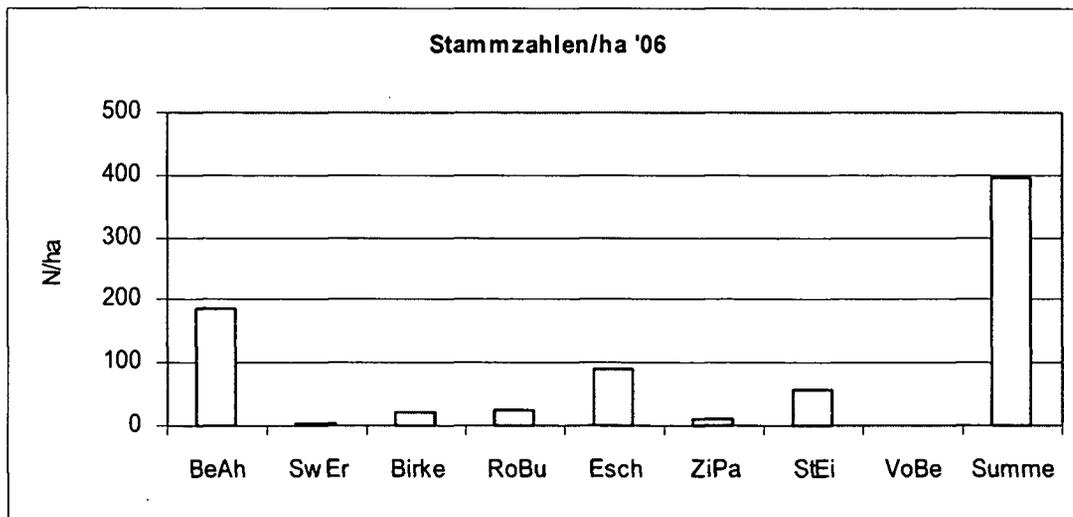


Abbildung 44: Verteilung der Stammzahlen der Baumarten im Jahr 2006 auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Der Bergahorn ist mit 188N/ha die häufigste Baumart der Untersuchungsfläche, gefolgt von den Eschen mit 89 Stämmen pro Hektar. Die Stieleiche ist mit 57 Individuen pro Hektar die dritthäufigste Baumart. Alle anderen Baumarten weisen unter 10N% auf.

Die Esche bildet die oberste Bestandesschicht und erreicht rund 32m Höhe. Die Eschen BHD/Höhen-Werte verdichten sich bei 29-33m Höhe und zwischen 26-32cm BHD. Der Bergahorn liegt im Mittel etwas unter der Esche: er erreicht mit rund 31m oberster Höhe nicht ganz die Höhen der Eschen (vgl. Abbildung 45). Der Bergahorn streut zwischen 14m Höhe und 10cm BHD bis 31m Höhe und 39cm BHD. Die Stieleiche bildet die dritte und unterste Schicht der drei Zielbaumarten. Die Eiche streut zwischen 7m Höhe und 15cm BHD bis hin zu einer Höhe von 29m und einem BHD von 44cm.

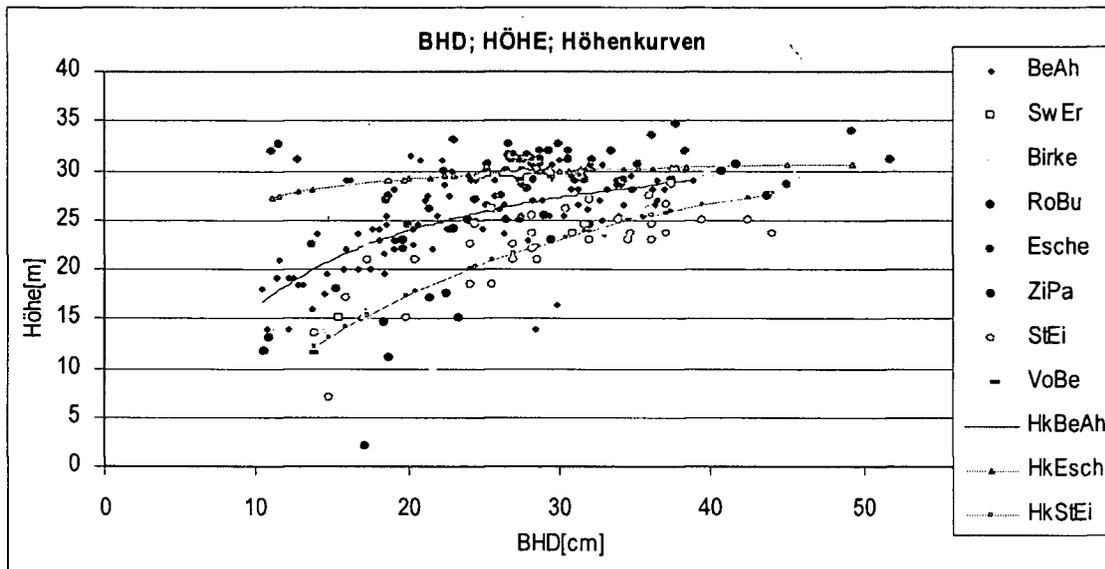


Abbildung 45: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten 2006, der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Am Beginn der Untersuchungsfläche dominieren bis zur Mitte hin Eichen und Bergahorne, gemischt mit dem größten Teil der restlichen Mischbaumarten. Ab der Mitte der Untersuchungsfläche stocken vermehrt Bergahorne mit in Richtung Norden abnehmenden Durchmesser. Gegen den nördlichen hinteren Rand der Untersuchungsfläche hin nimmt der Anteil an Eschen und die Bestandesdichte zu, die Dimension jedoch stetig ab.

6. 6. 1. 1. Durchforstungseingriff

In Tabelle 29 ist der vergleichbar geringe Grundflächenanteil des Bergahorns gegenüber Esche und Eiche zu sehen. Bei der Durchforstung wurden insgesamt rund 10m² Grundfläche aus der Untersuchungsfläche entnommen. Durch die Fällungen wurden von der Grundfläche 3,5m² des Bergahorns, 3,2m² der Esche und 3,9m² der Stieleiche aus dem Bestand entnommen.

Tabelle 29: Grundfläche pro Hektar [m²/ha] nach der Durchforstung (NDF), Grundfläche der entnommenen Stämme der Baumarten vor der Aufnahme 2006 Entnahme bei der Durchforstung (EDF) der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Baumart	EDF [m ² /ha]	NDF 2006 [m ² /ha]
BeAh	3,5	10,0
Esche	3,2	6,0
StEi	3,9	4,0
Summe	10,6	23,0

Bei der Durchforstung 2006 vor der Aufnahme der Untersuchungsfläche wurden 31,5% der Grundflächen entnommen.

6. 6. 2. Durchmesser- und Höhenentwicklung

In Tabelle 30 sind die durch den Dichtstand bedingten Durchmesserunterschiede zu sehen. Die klar wüchsigste Baumart ist die Zitterpappel, gefolgt von Eiche, Esche, Birke, Bergahorn, Rotbuche und Schwarzerle. Die Schwarzerlen stocken vorwiegend entlang des Baches.

Tabelle 30: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(OH_{20%}) und Durchmesser (D_{20%}) auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

	BHD[cm]	Mittelhöhe[m]	Oberhöhe[m]/-durchmesser[cm]	
	dg 2006 [cm]	hL 2006 [m]	Oh _{20%} 2006 [m]	D _{20%} 2006 [cm]
BeAh	25,8	26,6	27,6	34,8
SwEr	21,1	23,1	19,5	25,5
Birke	27,5	25,7	29,2	33,5
RoBu	22,2	19,8	23,5	31,2
Esche	28,5	30,3	31,2	38,0
ZiPa	40,7	29,7	30,5	50,5
StEi	30,5	23,7	25,0	39,4

Die Oberdurchmesserstämme (D_{20%}) zeigen eine große Spreitung. Einzig die Zitterpappeln sind in Oberhöhe (Oh) und Oberdurchmesser (D_{20%}) ausgewogen. Bei allen anderen Baumarten, besonders aber bei Bergahorn und Esche, fallen die großen Höhen auf. Die größte Oberhöhe erreicht die Esche mit rund 31m, gefolgt von der Zitterpappel mit 30m, der Birke mit 29m, dem Bergahorn mit 27m und der Stieleiche mit 25m. Bei den Oberdurchmessern der einzelnen Baumarten liegt die Zitterpappel (50cm) als schnellwüchsige Baumart vor der Stieleiche (39cm), der Esche (38cm), dem Bergahorn (34cm) und der Birke (33cm).

6. 6. 3. Kronenansätze

Die durchschnittlichen Kronenansatzhöhen schwanken zwischen 3m bei der Rotbuche (RoBu) und 17m bei der Esche. Bergahorn und Stieleiche weisen einen Primärkronenansatz von rund 11m auf. Der Sekundärkronenansatz der Eschen ist nahezu gleich ihrem Primärkronenansatz.

Tabelle 31: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, ±s Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL7)

Baumart	PKA[m]	PKA%	SKA[m]	SKA%
Jahr	2006	2006	2006	2006
BeAh	11,6	46,0	10,3	41,0
s +/-	3,5	13,9	3,9	15,5
SwEr	8,5	41,5	-	-
s +/-	6,4	31,0	-	-
Birke	9,0	41,1	8,1	37,1
s +/-	4,0	18,4	4,1	19,0
RoBu	3,0	17,1	2,9	16,6
s +/-	0,8	4,3	0,8	4,5
Esche	17,7	59,3	17,5	58,6
s +/-	3,7	12,4	3,9	12,9
ZiPa	12,3	41,7	9,9	33,7
s +/-	4,2	14,2	5,2	17,6
StEi	10,6	47,4	7,3	33,0
s +/-	13,6	61,1	2,5	11,3

Beim Bergahorn liegt er mit 10m um rund 1m tiefer. Der mittlere sekundäre Kronenansatz der Stieleiche liegt mit 7,3m sogar um 3m unter dem Primärkronenansatz.

Bei Eiche und Bergahorn liegt der Kronenansatz unter 50% der Baumhöhe, bei der Esche bei 60% der Gesamthöhe. Das entspricht einem Kronenprozent von 40%. Die Kronen sind somit am Limit für eine hoch produktive, große Krone, wie sie für Eschen, sollen diese eine kurze Umtriebszeit erreichen, notwendig ist.

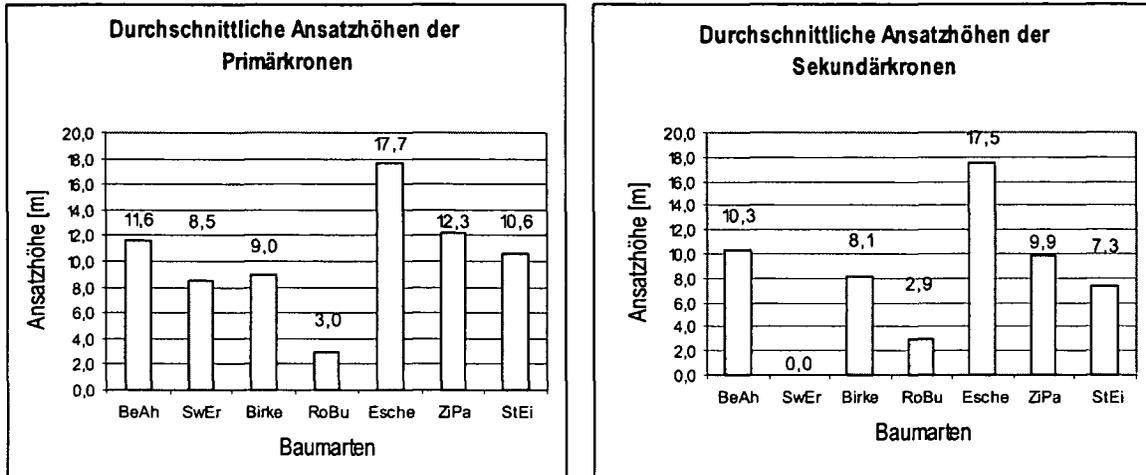


Abbildung 46: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten des Bestandes in Metern; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

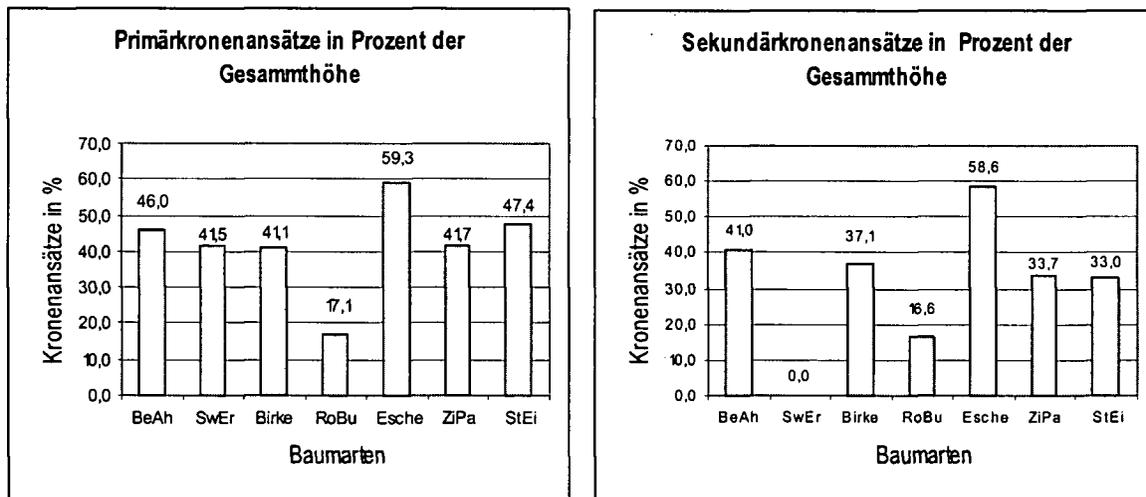


Abbildung 47: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Die Kronenprozent liegen bei allen Baumarten mit Ausnahme von Esche und Rotbuche zwischen 60% und 50%. Die Rotbuche weist ein Kronenprozent von über 80% auf.

6. 6. 4. Güteklassen, Verteilung und Entwicklung

Bei den Bergahornen ist noch kein Stamm in die Mittenstammdurchmesserklasse >40cm (4+) eingewachsen. Die meisten Stämme des Bergahorns finden sich in der Gruppe unter 25cm Mittenstammdurchmesser.

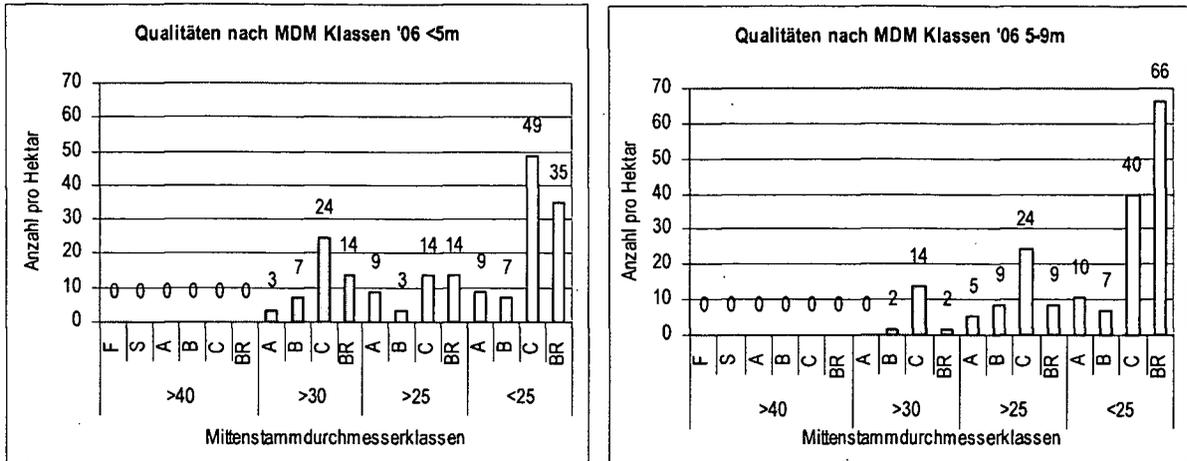


Abbildung 48: Qualitative Verteilung der Bergahornstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

In der Klasse >30cm MDM der Bergahorne befinden sich 12 wertvolle Stammstücke, in der Klasse >25cm 26 wertvolle Bloche und in der Gruppe <25cm MDM sind 33 potentiell wertvolle Stammstücke enthalten.

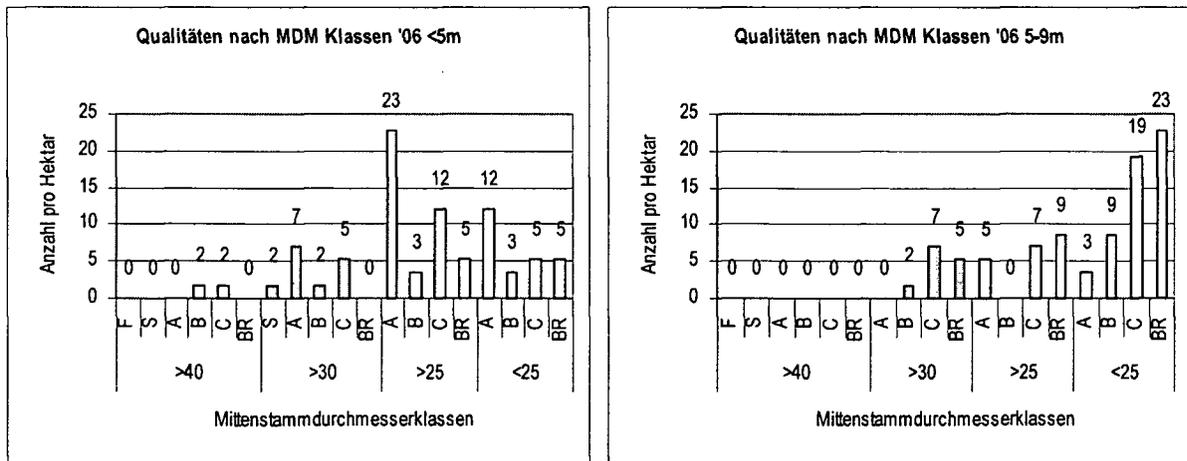


Abbildung 49: Qualitative Verteilung der Eschenstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Bei den Eschen ist der Großteil der Wertträger sowohl in der Klasse >25cm als auch in der Klasse <25cm MDM zu finden. In der Klasse der >25cm MDM sind auffällig viele Erdbloche der A-Güte zu finden. Die Eschen zeigen eine bessere Mittenstammdurchmesser/ Güteverteilung als der Bergahorn.

Bei den Eichen sind die wertvollen Stämme vor allem in der Klasse über 30cm MDM zu finden. Die niedrigeren Durchmesserklassen enthalten nur sechs wertvolle Bloche. Die Zweitbloche der Eiche sind

durchwegs von geringer Güte. Im Gesamten finden sich bei der Eiche sieben Bloche zu je 5m von hinreichender Güte, der Rest ist C-Güte oder Brennholz.

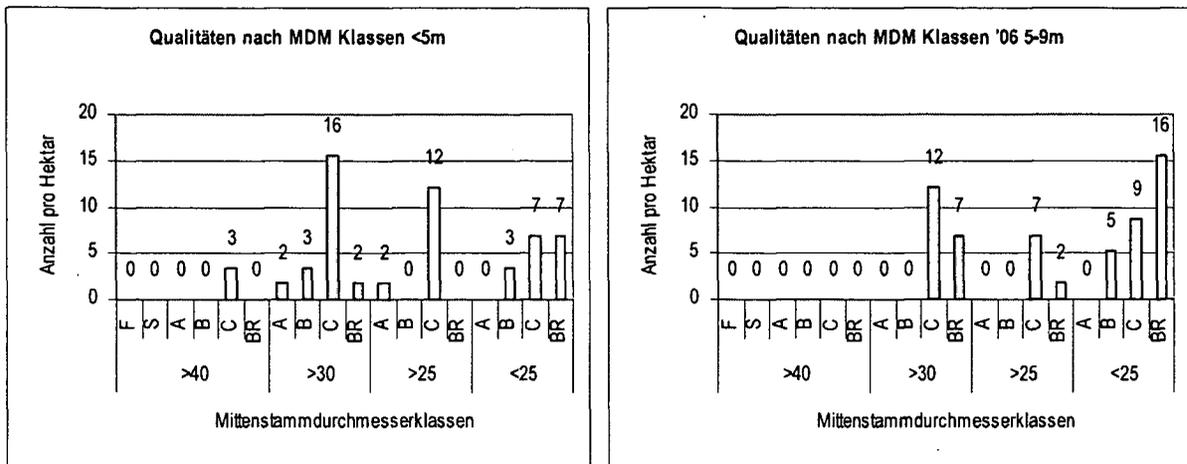


Abbildung 50: Qualitative Verteilung der Eichenstämmen nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Der Anteil an Wasserreiser entwickelnden Stämmen ist mit Ausnahme der Eichen sehr gering. Bei letzteren ist eine gleichmäßige Verteilung über alle Klassen zu beobachten. Die Esche wurde, da sie nicht zu Reiserbildung neigt (wie auch bei den Aufnahmen deutlich zu sehen war), nicht mit abgebildet.

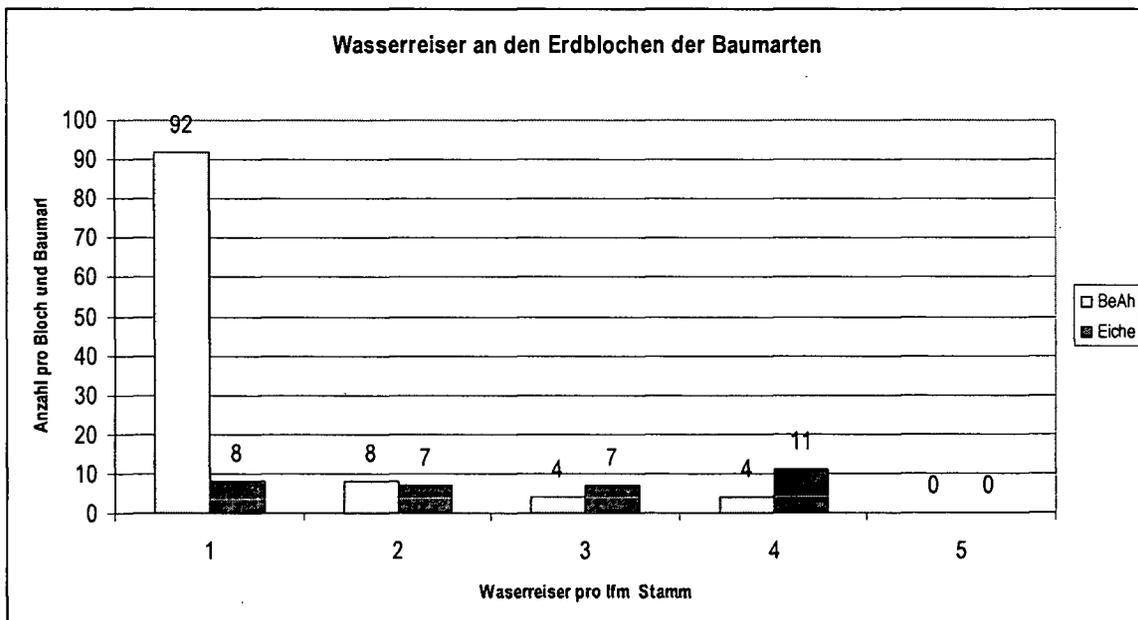


Abbildung 51: Abbildung der Erdbloche der Baumarten und ihrer Wasserreiser pro Laufmeter; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Die Entwicklung der Wasserreiser wird aber in den kommenden Vegetationsperioden nach der Durchforstung zu beobachten sein.

Der Großteil des Volumens der Eichenerdbloche findet sich in der Güteklasse C, die Güteklassen A und B enthalten zusammen weniger als 5fm/ha. Mangels guter Güte bei den Stämmen mit geringen BHDs

ist auch keine Verbesserung der Güte/Volumenbeziehung durch Einwuchs über die Mittenstammdurchmessergrenzen zu erwarten – auch, da nur 2 Erdbloche in der MDM-Klasse >30cm A-Güte und zwei weitere B-Güte aufweisen.

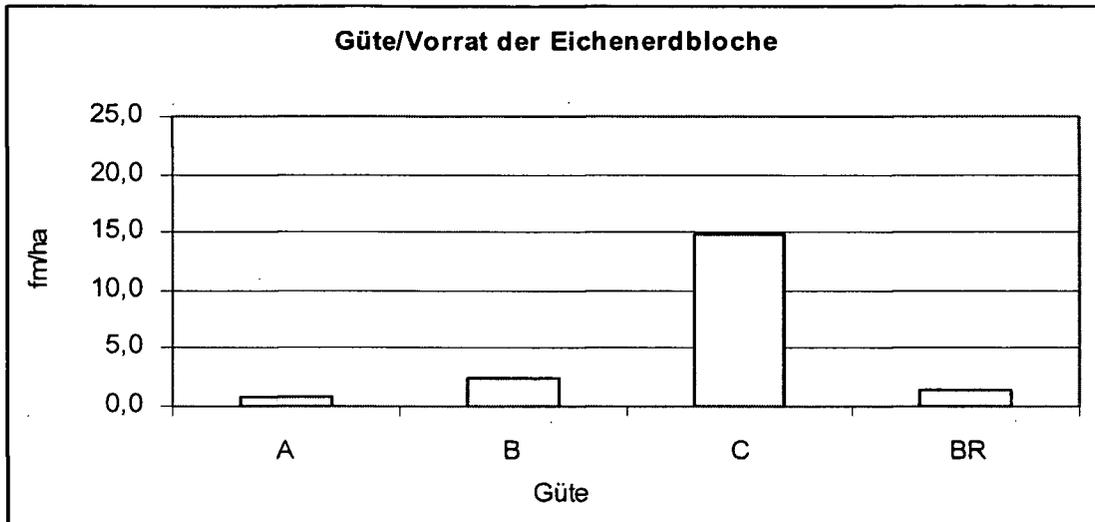


Abbildung 52: Volumen der Erdbloche der Eiche 2006, nach Qualitäten unter Berücksichtigung des MDM auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Bei den Stämmen der MDM-Klasse >25cm besitzen zwei Stämme das Potential, A-Güte zu erreichen. Bei den Stämmen der MDM-Klasse <25cm sind nur zwei Eichenerdbloche vorhanden, die B-Güte erreichen können.

Die Eschen zeigen eine starke Mittenstammdurchmesserspreitung und lassen so eine deutliche Verbesserung in der Vorrat/Güte-Verteilung erwarten.

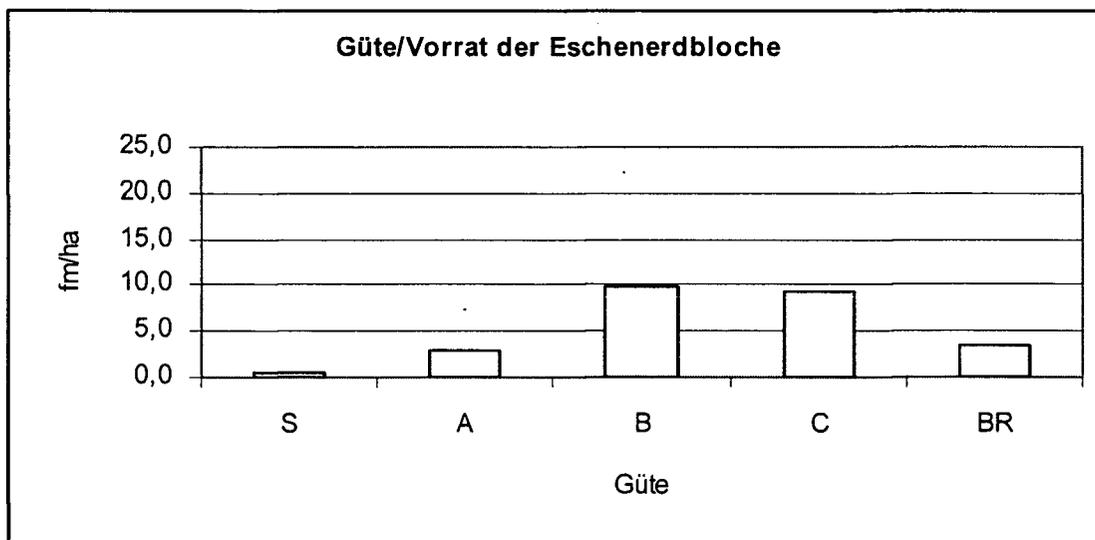


Abbildung 53: Volumina der Eschenerdbloche der Esche fm/ ha 2006, nach Qualitäten unter Berücksichtigung der MDM auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

In den kommenden Jahren haben 23 Bäume das Potential mit A-Güte Stämmen über die Güteschwelle von 30cm Mittenstammdurchmesser einzuwachsen und somit den Vorratsanteil der A-Gütestämme deutlich zu erhöhen.

Der Bergahorn der Untersuchungsfläche Stroheim weist bei den Brusthöhendurchmessern die breiteste Streuung auf. Dies lässt ebenso wie bei der Esche das Einwachsen einer hinreichenden Stammzahl guter Qualität in die nächste Güteklasse erwarten.

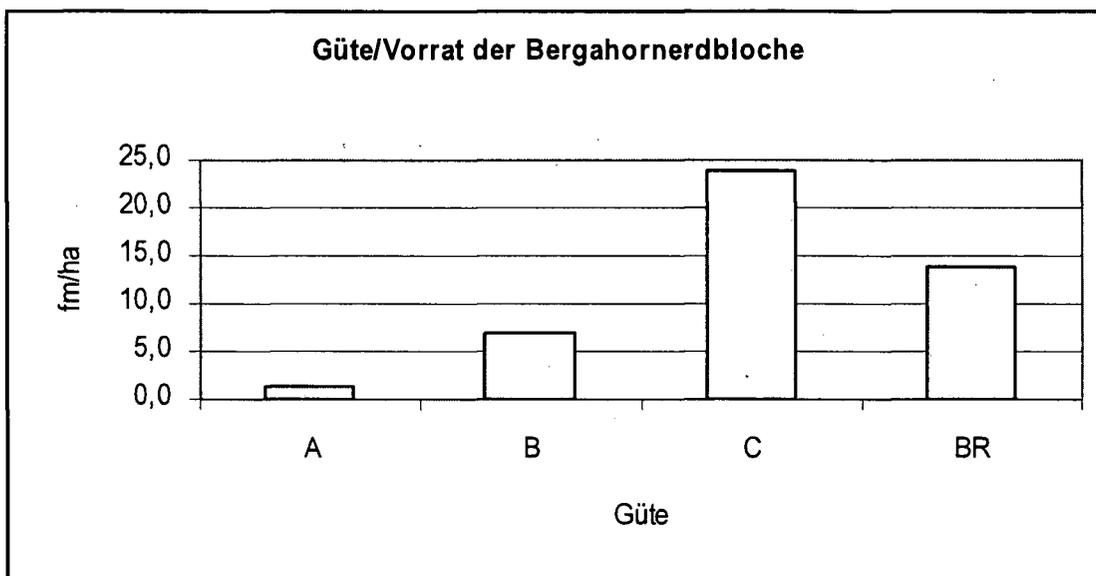


Abbildung 54: Volumina der Erdbloche des Bergahorn 2006 nach Qualitäten unter Berücksichtigung der MDM; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

Durch das Überschreiten der Mittenstammdurchmesserschwelle der jeweiligen Güte erhöht sich auch hier der Vorrat in den hochwertigeren Güteklassen deutlich (ÖHHU 1985).

7. Diskussion und waldbauliche Folgerungen

Das Alter der untersuchten Laubbaummischbestände liegt zwischen 45 bis 125 Jahren. Neben dem unterschiedlichen Bestandesalter liegen sehr unterschiedliche Baumartenzusammensetzungen vor. Die Stammzahlen der Untersuchungsflächen streuen zwischen 1024/ha auf der Eschen-Untersuchungsfläche UFL6 in Fraham und 312 N/ha auf der UFL4 in Volkersdorf. Die zweithöchste Stammzahl erreichte die Untersuchungsfläche 3 in Ritzlhof mit 692N/ha. Auf der stammzahlschwächsten und ältesten Untersuchungsfläche in Volkersdorf kommt die Linde mit 43% Anteil gegenüber Esche mit 38% Anteil und den beiden Eichen (Traubeneichen und Stieleichen) mit 16% am häufigsten vor. Der Kreisflächenmittelstamm der Linde beträgt 20,4cm, jener der Esche liegt bei 49cm und bei der Stieleiche bei 81,2cm, der Oberdurchmesser der Stieleiche sogar bei beachtlichen 106cm.

Gemessen an der Grundfläche pro Hektar liegt die Untersuchungsfläche Volkersdorf mit 52m²/ha an erster Stelle gefolgt von Kirchberg (46,3 m²/ha), Fraham 2 (44 m²/ha), Doppl-Hart (26,8m²/ha), Ritzlhof (24m²/ha) und Stroheim (23m²/ha).

Auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof wurden im Zuge eines Pflegeingriffes Vogelkirschen geerntet und der Bergahorn gefördert. Hierbei wurden 27% der Grundfläche entnommen. Auf der Untersuchungsfläche Doppl-Hart wurden bei der Durchforstung 1999 die Eichen freigestellt und die Grundfläche um 23% reduziert. Die Untersuchungsfläche in Stroheim wurde nach der Erstdurchforstung 2006 erstmals aufgenommen und in das Untersuchungsflächennetz eingegliedert. Die Grundfläche wurde beim Eingriff um 31% reduziert.

Der größte Vorrat an Schaftholz pro Hektar stockt auf der (UFL4) Volkersdorf (610fmS/ha): 48% Eichenanteil und 42% Eschenanteil. Die restlichen 10% entfallen auf Linde und andere Mischbaumarten. Die Untersuchungsfläche 2 in Kirchberg trägt 567fmS/ha. Dabei stellt die Esche 74% des Volumens und der Bergahorn 10%. Die restlichen eingemischten Baumarten liegen alle unter einem Anteil von 10%.

Die Eschenuntersuchungsfläche in Fraham (UFL5) hält mit 66% Volumenanteil der Hauptbaumart 430fmS/ha, gefolgt von Stroheim mit 268fmS/ha bei 43% Bergahorn, 24% Esche und 18% Stieleiche. Die Untersuchungsfläche 6 in Doppl-Hart liegt nach der Vorratsmenge mit 251fmS/ha an vorletzter Stelle: 76% des Volumens werden von den Eichen gehalten, jeweils rund 10% tragen Hainbuchen und die Vogelkirsche bei. Die Untersuchungsfläche mit dem geringsten Vorratsvolumen ist mit 214fmS/ha die UFL3 in Ritzlhof. Das Vorratsvolumen an Schaftholz teilt sich wie folgt auf: 61% Hainbuche, 17% Esche, 14% Bergahorn sowie 8% Vogelkirsche und Traubeneiche, letztere von beachtlicher Dimension.

Die höchste Oberhöhe (35,5m) und den stärksten Oberdurchmesser (106cm) erreichen die Stieleichen in Volkersdorf (UFL4) bei einem Alter von 125 Jahren. Die durchschnittlichen Jahrringbreiten der Stieleichenoberdurchmesser zwischen 1999 und 2006 betragen 4mm, jene der Kreisflächenmittelstämme rund 2,5mm. Die Eschen mit der größten Oberhöhe (33,7m) befindet sich auf der UFL3 in Kirchberg; sie sind jedoch in der Dimension etwas geringer (65,5 cm), als der stärkste Oberdurchmesserstamm (85cm) der Esche auf der UFL4 in Volkersdorf, der um 2m niedriger ist. Die Eschen der Untersuchungsfläche 4 Volkersdorf zeigen in der Untersuchungsperiode mit Abstand die breitesten durchschnittlichen Jahrringbreiten von 13,4mm beim Oberdurchmesserstamm und 5,5mm beim Kreisflächenmittelstamm.

Die Eschen mit den geringsten durchschnittlichen Jahrringen stocken auf der Untersuchungsfläche in Kirchberg am Tenning. Auf der Untersuchungsfläche 4 in Ritzlhof weist der Bergahorn mittlere Jahrringbreiten von 4mm auf.

Trockenheit und zu langer Dichtstand führten auf der Untersuchungsfläche 1 Doppl-Hart vor allem bei den Eichen zum Absterben von Starkästen, was einerseits zu einer Verschiebung der Kronen nach oben und andererseits bei einigen Individuen zum Zurücksterben in den Höhen der Kronen führte.

Bei der Durchforstung wurden die Bedränger der Zukunftsstämme entnommen und so das Wachstum angeregt. Die Fähigkeit dieser Baumart, über die gesamte Stammachse Adventivknospen auszutreiben bewirkt, wenn die Knospen nicht durch die Ummantelung des Stammraumes ausgedunkelt oder manuell abgestoßen werden, die Ausbildung von Wasserreisern und folglich einer Sekundärkrone über einen Teil oder die gesamte Stammachse.

Der Wertverlust durch die Verschlechterung der Qualität des Stammes durch die Wasserreiser ist dann meist schon beträchtlich. Falls weiterer Qualitätsverluste bei dieser Untersuchungsfläche unterbunden werden sollen, sollten die Wasserreiser an den wertvolleren Bäumen unbedingt abgestoßen werden.

Der negative qualitative Umsatz der Untersuchungsfläche legt jedoch eine Verjüngung mit Eiche nahe (LANG 1991). Bei entsprechender Pflege und Reduktion der astfreien Stammlänge könnten aber bei einem langen Produktionszeitraum erstklassige Furnierstämme erzeugt werden, da nicht zu erwarten ist, dass die für Furniere geforderte Jahrringbreite von 3mm (ÖHHU 1985) überschritten werden wird.

Waldbauliche Empfehlungen:

kurzfristig (bis 5 Jahre):

- Beobachtung der aufkommenden Naturverjüngung und Auswahl geeigneter Baumarten
- Schirmstellung der Naturverjüngung

mittelfristig (5 - 10 Jahre):

- Räumung aller qualitativ nicht dem Ziel der Wertholzproduktion entsprechenden Bäume
- maximal 6m astfreier Stamm

Die bei Untersuchungsfläche 2 Kirchberg am Tenning vorkommenden Eschen entsprechen mit 84 Z-Stämmen pro Hektar den 80-120 Stämmen/ha, wie sie von Müller (MÜLLER 1999) und Hochbichler (HOCHBICHLER et alii 2004) empfohlen werden. Dies entspricht einem Stammabstand von 12m zwischen den Z-Stämmen. Oliver-Villanuever (OLIVER-VILLANUEVER 1993) geben eine Dimension von 5+ und ein Alter zwischen 60 und 80 Jahren als für die Abnutzung geeignet an. Das Alter von 80 Jahren sollte wegen der Braunkernbildung, die ab dann verstärkt eintreten könnte, nicht überschritten werden. Der Oberdurchmesserstamm ($D_{20\%}$) 2006 beträgt trotz der sehr hohen Stammzahl 65,5cm. Das Eschenalter von 91 Jahren spricht für eine baldige Nutzung des Bestandes. Dadurch können weitere Risiken biotischer und abiotischer Natur sowie ein Wertverlust vermieden werden. Da auf diesem Standort auch die Eiche sehr gute Leistung zu bringen scheint, könnte sie bei allzu großem Braunkernanteil als Alternative zur Esche als Zielbaumart in Frage kommen.

Waldbauliche Empfehlungen:

kurzfristig (bis 5 Jahre):

Einleitung der Verjüngung durch sukzessive Nutzung der Bäume

mittelfristig (5 - 10 Jahre):

Komplette Räumung des Altbestandes wegen des zunehmenden Braunkernes

Vollständige, gesicherte Verjüngung

Zäunung der Untersuchungsfläche oder massive Verstärkung der Bejagung (starker Wildverbiss)

Auf der Untersuchungsfläche 3 in Ritzlhof fällt vor allem die gute Durchschnittsleistung der Baumarten sowie die hervorragende Qualität mancher Hainbuchen auf. Die Hainbuche ist sehr konkurrenzstark und übertrifft im Zuwachs den Bergahorn, obwohl dieser neben der Esche als waldbauliche Zielbaumart gewählt und somit gepflegt wurde, die Hainbuche jedoch nur dienende Funktion einnimmt. Auf der Untersuchungsfläche befinden sich 65 Z-Stämmen/ha, welche sich auf die Baumarten Bergahorn, Esche und Eiche verteilen. Die Esche sollte bei dem gegenwärtigen und dem erwarteten Zuwachs in 25-30 Jahren die Zielstärke sicher erreichen können, weil bei der Esche, wie bereits erwähnt, die Gefahr der Braunkernbildung besteht. Die Bergahorne zeigen zwar nicht so starken Zuwachs wie Eschen oder Vogelkirschen, können aber, da sie keine Farbkern bilden, länger im Bestand verbleiben, womit ihr Marktwert mit zunehmender Dimension stark zunimmt.

Waldbauliche Empfehlungen:

kurzfristig (bis 5 Jahre):

Die Kronen der Z-Bäume hangoberseitig von Bedrängern befreien

Verjüngung der Kirschen

mittelfristig (5 - 10 Jahre):

Verjüngung der Eichen

Beginnende Nutzung der Eschen unter Beobachtung des Braunkernanteils

Die Eschen wurden bereits in den vorigen Kapiteln besprochen und bedürfen hier für die Untersuchungsfläche 4 Volkerdorf keiner ausführlichen Behandlung mehr. Aufgrund des hohen Alters und des dadurch erwartungsgemäß steigenden Farbkernanteiles ist eine deutliche weitere Verschiebung der Bloch-Qualitäten hin zu C und Brennholz zu erwarten (OLIVER-VILLANUEVER 1993). Viele Eschen, die angehendem Baumholz und Stangenholz entsprechen, sind von Eschenkrebs (vermutlich Pseudomonas) befallen, die vorherrschenden Individuen hingegen kaum.

Die Eichen und Eschen der Oberschicht dieses Waldes sind ihrer Stärke und Höhe wegen äußerst beeindruckend. Die Verschlechterung der Qualitäten ist jedoch beträchtlich. Der Grund hierfür liegt, wie bereits erwähnt, in mehr oder minder großen nekrotischen Flächen am Stammanlauf, wo die Rinde abgestorben und abgebrochen ist. Am Stammfuß der betroffenen Stämme waren Fruchtkörper von Hallimasch (vermutlich Armillaria mellea) zu sehen.

Überwallte Äste am Stamm sind oft nicht mehr einfach zu erkennen, können aber je nach Nachfrage (Marktlage) zu bedeutenden Unterschieden bei der Bewertung führen, weswegen dieses Merkmal besonders streng beurteilt wurde.

Bei Auflichtung kommt es zu sehr rascher Verdrängung und Verdämmung der vorhandenen Eichennaturverjüngung durch Gras und vor allem Holunder. Ein weiteres Problem stellt der Verbiss der Verjüngung zwischen und in den als Deckung und Estand hervorragend geeigneten Holundergruppen

dar. Darum sollten zur Sicherung der Sämlinge und zur Neubegründung bald umzäunte Verjüngungscluster angelegt werden.

Waldbauliche Empfehlungen:

kurzfristig (bis 5 Jahre):

Fällung der erkrankten Eichen (Wurzelauf)

Bildung von Eichen Verjüngungs-Gruppen in den Lichtkegeln der Eschen und Eichen mit Zäunung der Kleinflächen zur Verbissvermeidung

mittelfristig (5 - 10 Jahre):

Gänzliche Räumung der Eschenaltstämme und Entfernung aller mit Krebs befallenen unterdrückten Individuen

Sukzessive Nutzung aller Eichen nach deren Verjüngung in den gezäunten Verjüngungskleinflächen

Freistellung und Freihaltung der Eichenverjüngung in den Verjüngungsflächen (eine gezäunte Verjüngungsfläche pro gefällter Eiche), Kulturpflege

Die standörtliche Stärke der Esche erfordert die Förderung der Eiche

Auf die waldbauliche Behandlung der Esche auf der Untersuchungsfläche 6 Fraham 2 ist bei den vorigen Untersuchungsflächen schon mehrmals eingegangen worden. Der Braunkern ist in der Literatur als limitierender Faktor erwähnt (OLIVER-VILLANUEVER 1993). Laut mündlicher Information von Waldbesitzern der unmittelbar angrenzenden Waldbestände ist auf diesem Standort bei den Eschen nur ein sehr geringer Anteil mit Farbkern selbst bei einem Alter von über 100 Jahren und Durchmesser von >100cm zu erwarten.

Waldbauliche Empfehlungen:

kurzfristig (bis 5 Jahre):

Auszeige der 80 Z-Stämme pro Hektar

mittelfristig (5 - 10 Jahre):

Sind 9m astfreier Stamm erreicht, mind. 10m Kronendurchmesser gewährleisten

Die Untersuchungsfläche 6 in Stroheim hat sich nach der Nutzung in den 1960iger Jahren natürlich verjüngt. Trotz des langen Zeitraumes in dem nicht eingegriffen wurde, hat sich die Qualität des Bestandes gut entwickelt. Bei früherem Eingreifen vor allem bei den Eichen hätte wahrscheinlich ein günstigeres Qualitätsverhältnis erzielt werden können. Beim Bergahorn wird in den nächsten Jahren vor allem die Entwicklung der im mittleren Teil der Untersuchungsfläche stehenden Stämme mit geringerem Durchmesser zu beobachten sein.

Die Eichen der Untersuchungsfläche weisen einen sehr hohen Anteil an C-Qualitäten auf, welcher sich auf den erzielbaren Wert der Bloche niederschlägt. An den qualitativ wertvollen Z-Stämmen dieser Baumart sollten, um die Qualität der Bloche bis zum neuerlichen Kronenschluss nach der Durchforstung zu erhalten, eventuell vorkommende Wasserreiser abgestoßen werden.

Waldbauliche Empfehlungen:

kurzfristig (bis 5 Jahre):

Keine planmäßigen Aktivitäten notwendig

mittelfristig (5 - 10 Jahre):

Freistellung der Z-Bäumkronen

8. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, den Aufbau und die Entwicklungen von Laubmischwald-Beständen im oberösterreichischen Alpenvorland darzustellen. Aus den Ergebnissen sollen waldbauliche Behandlungskonzepte für die forstliche Produktion mit Laubholz abgeleitet werden, die das wirtschaftliche Potential von Laubgehölzen steigern.

Zur Datengewinnung wurden auf sieben Untersuchungsflächen im oberösterreichischen Zentralraum waldbauliche Vollaufnahmen durchgeführt. Von den sieben Dauerbeobachtungsflächen bestanden bereits vier, drei weitere Untersuchungsflächen wurden 2006 hinzugefügt. Auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3) wurde bereits 1992 die erste Vollaufnahme durchgeführt. 1999 wurden die Untersuchungsflächen Doppl-Hart, Kirchberg am Tenning, Ritzlhof und Volkersdorf im Zuge einer Diplomarbeit (BIRNGRUBER 2001) aufgenommen. In der vorliegenden Arbeit wurden drei weitere Untersuchungsflächen (Fraham 1 und 2 und Stroheim) hinzugefügt. Das Hauptaugenmerk beim Vergleich der Baumarten liegt auf Eiche, Esche und Bergahorn. Diese werden hinsichtlich Güte und Dimension dargestellt und anhand von Kennzahlen und Qualitätsstruktur analysiert.

Die Untersuchungsflächen weisen rechteckige Grundrisse in verschiedener Größe auf, da sie bei der Verpflockung an die Größe der Laubmischwaldflächen, die zumeist in Nadelholzkulturen liegen, angepasst werden mussten. Die Größe der Untersuchungsflächen variiert zwischen rund 600m² und 12000m². Bei der Vollaufnahme wurden alle Bäume der Untersuchungsflächen ab einer Kluppschwelle von 10cm erfasst.

An allen Bäumen wurden Höhe, BHD, Qualität (0-5m und 5-9m), primärer und sekundärer Kronenansatz, soziale Stellung, etwaige Schäden sowie die Zahl der Wasserreiser pro Laufmeter aufgenommen. Stammzahl, Grundfläche, Vorrat, Grundflächenmittelstamm, Loreysche Mittelhöhe, Oberhöhe und Oberdurchmesser wurden für die Untersuchungsflächen berechnet. Diese Kennzahlen wurden für jede Baumart auf den Untersuchungsflächen auf den Hektar bezogen berechnet, Schaftholzvolumen und Anzahl der Baumarten der Untersuchungsflächen wurden ebenfalls auf den Hektar bezogen in Güteklassenverteilungen dargestellt.

Auf allen Untersuchungsflächen, auf denen die Wiederholungsinventuren durchgeführt wurden, konnte eine positive Güteklassenentwicklung festgestellt werden. Die Anzahl der furniertauglichen und der A-Güte Stämme hat in allen Beständen stagniert. Eine Verbesserung gibt es durch den Einwuchs dimensionsschwächerer, aber den Stammmerkmalen nach A-Güte entsprechenden Bäume über die Mittendurchmesser-Güteschwelle. Die Mindestmittendurchmesser für Furnierstämme liegen bei 40cm, für A-Güte bei 30cm und für B-Güte bei 25cm. Die Stämme müssen also bereits bei der Auswahl als Z-Stamm von sehr guter Qualität sein, da sich qualitative Fehler nicht auswachsen.

In allen Untersuchungsflächen in denen die Z-Bäume über ausreichend Standraum verfügen, zeigen die Laubbaumarten Esche, Traubeneiche, Stieleiche und Bergahorn hohe Leistung.

9. Verzeichnisse

9. 1. Abbildungen

Abbildung	55:	Untersuchungsgebiet,	©GoogleTM
2007.....		4	
Abbildung 56: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1999 zu 2006; Untersuchungsfläche Doppl (UFL1).....			13
Abbildung 57: Baumartenverteilung der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) im Jahr 2006 nach Höhe (m) und BHD (cm) aller Baumarten und der Höhenkurve (Hk poll) der Eichen.....			13
Abbildung 4: Durchschnittliche primäre und sekundäre Kronenansätze (PKA [m] und SKA [m]) der Baumarten der Jahre 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1).....			16
Abbildung 5: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes der Jahre 1999 und 2006 in Prozent der Gesamthöhe auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)			16
Abbildung 6: Güteverteilung der Eichenerdbloche pro Hektar nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)			17
Abbildung 7: Güteverteilung des zweiten Bloches der Eichen pro Hektar nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1).....			17
Abbildung 8: Anzahl der Erdbloche pro Hektar der Baumarten in den Wasserreiserklassen (Wasserreiser pro Laufmeter: 1, 2, 3, 4, 5) auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1).....			18
Abbildung 9: Güte/Vorratsentwicklung der Erdblochvolumina pro Hektar der Eiche 1999 und 2006 unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser bei der Gütebestimmung auf der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)			18
Abbildung 10: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2).....			20
Abbildung 58: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten sowie die Eichenhöhenkurve (Hkpoll) auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2).....			21
Abbildung 12: Durchschnittliche primäre und sekundäre Kronenansätze der Baumarten auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2).....			23
Abbildung 13: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2).....			24
Abbildung 14: Güteverteilung des Erdbloches der Esche nach Mittenstammdurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006 auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)..			24
Abbildung 15: Güteverteilung des zweiten Bloches der Esche nach Mittenstammdurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006, der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)			25
Abbildung 16: Volumina der Erdbloche der Esche 1999 und 2006, nach Qualitäten unter Berücksichtigung der MDM auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)			25
Abbildung 17: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1992, 1999, und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)			28
Abbildung 18: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten 2006, mit Höhenkurven von Esche (HkEsche), Bergahorn (HkBeAh) und Hainbuche (HkHaBu); Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....			29
Abbildung 19: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Bestandesbaumarten in Metern; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....			32
Abbildung 20: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe; auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....			33

Abbildung 21: Güteverteilung der Eschenerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	34
Abbildung 22: Güteverteilung des zweiten Bloches der Esche nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	34
Abbildung 23: Güteverteilung der Bergahornerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	35
Abbildung 24: Güteverteilung des zweiten Bergahornbloches nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	35
Abbildung 25: Güte/Vorratsentwicklung der Eschenblochvolumina 1999 und 2006 unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser bei der Gütebestimmung; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	36
Abbildung 26: Güteentwicklung, der Bergahornblochvolumina 1999 und 2006 unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser bei der Gütebestimmung; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	36
Abbildung 27: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 1999 zu 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	37
Abbildung 28: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten 2006; Höhenkurven von Eiche, Esche und Linde, auf der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	38
Abbildung 29: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten des Bestandes in Metern der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	40
Abbildung 30: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	40
Abbildung 31: Qualitative Verteilung der Eichenerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	41
Abbildung 32: Qualitative Verteilung des Zweiten Bloches nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006 der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	41
Abbildung 33: Qualitative Verteilung der Eschenerdstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006 der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	42
Abbildung 34: Qualitative Verteilung des Zweiten Bloches nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25, 25-30, 30-40, >40) 1999 und 2006 der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	42
Abbildung 35: Abbildung der Erdbloche der Baumarten und ihrer Wasserreiser pro Laufmeter; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	43
Abbildung 36: Güte/Vorratsentwicklung der aufsummierten Eichenerdblochvolumina pro Hektar unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser (<25, 25-30, 30-40, >40) bei der Gütebestimmung 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	43
Abbildung 37: Güte/Vorratsentwicklung der aufsummierten Eschenerdblochvolumina pro Hektar unter Berücksichtigung der Mittenstammdurchmesser (<25, 25-30, 30-40, >40) bei der Gütebestimmung 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	44
Abbildung 38: Verteilung der Stammzahlen der vorhandenen Baumarten 2006; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5).....	45
Abbildung 39: Baumartenverteilung der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5) nach Höhe (m) und Brusthöhendurchmesser (cm) mit der Höhenkurve des Bergahorns.....	46
Abbildung 40: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten des Bestandes in Metern; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5).....	48
Abbildung 41: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5).....	48
Abbildung 42: Güteverteilung der Eschenerdstämme (0-5m), sowie der Zweitbloche der Esche (5-9m) bezogen auf einen Hektar nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5).....	49
Abbildung 43: Volumen des Erdbloches der Eschen nach Güte zum Zeitpunkt der Vollaufnahme; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5).....	50

Abbildung 44: Verteilung der Stammzahlen der Baumarten im Jahr 2006 auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	51
Abbildung 45: Baumartenverteilung nach Höhe und BHD aller Baumarten 2006, der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	52
Abbildung 62: Die durchschnittlichen primären und sekundären Kronenansätze der Baumarten des Bestandes in Metern; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	55
Abbildung 63: Primär- und Sekundärkronenansatzhöhen der Baumarten des Bestandes in Prozent der Gesamthöhe; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	55
Abbildung 48: Qualitative Verteilung der Bergahornstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	56
Abbildung 49: Qualitative Verteilung der Eschenstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	56
Abbildung 50: Qualitative Verteilung der Eichenstämme nach Mittendurchmesserklassen (MDM) (<25cm, 25-30cm, 30-40cm, >40cm) 2006; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	57
Abbildung 64: Abbildung der Erdbloche der Baumarten und ihrer Wasserreiser pro Laufmeter; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	57
Abbildung 52: Volumen der Erdbloche der Eiche 2006, nach Qualitäten unter Berücksichtigung des MDM auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	58
Abbildung 53: Volumina der Eschenerdbloche der Esche fm/ ha 2006, nach Qualitäten unter Berücksichtigung der MDM auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	58
Abbildung 54: Volumina der Erdbloche des Bergahorn 2006 nach Qualitäten unter Berücksichtigung der MDM; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	59
Abbildung 55: Verteilung der Eschen 2006 nach BHD und Höhe mit der Petterson Höhenkurve (HkPett) für die Esche; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	76
Abbildung 56: Verteilung der Bergahorne 2006 nach BHD und Höhe mit der Pollanschütz Höhenkurve (HkPoll) für den Bergahorn; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	76
Abbildung 57: Verteilung der Stieleichen 2006 nach BHD und Höhe mit der Pollanschütz Höhenkurve (HkPoll) für die Eiche; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	77
Abbildung 58: Untersuchungsfläche 1, Doppl; ©GoogleTM 2007.....	78
Abbildung 59: Untersuchungsfläche 2, Kirchberg; ©GoogleTM 2007.....	78
Abbildung 60: Untersuchungsfläche 3, Ritzlhof; ©GoogleTM 2007.....	79
Abbildung 61: Untersuchungsfläche 4, Volkersdorf; ©GoogleTM 2007.....	79
Abbildung 62: Untersuchungsfläche 5, Fraham; ©GoogleTM 2007.....	80
Abbildung 63: Untersuchungsfläche 6, Stroheim; ©GoogleTM 2007.....	80

9. 2. Tabellen

Tabelle 1: Übersicht über die Untersuchungsbestände und -flächen, getrennt nach Erst und Zweitinventur.....	7
Tabelle 2: Gütekriterien nach den österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHHU1985)	9
Tabelle 3: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) in den Jahren 1999 (vor Durchforstung) und 2006, Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m ² /ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)	12
Tabelle 4: Stammzahl pro Hektar (N), Vorrat pro Hektar (fm), Grundfläche pro Hektar (m ²) der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) vor (VDF) und nach Durchforstung (NDF) in den Jahren 1999 und 2006	14
Tabelle 5: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(Oh _{20%}) und Durchmesser (D _{20%}); Untersuchungsfläche 1, Doppl	14
Tabelle 6: Durchschnittliche Jahrringbreiten (Jb) der Baumarten Hainbuche (HaBu), Esche (Esch), Vogelkirsche (VoKi) und Eiche während der Untersuchungsperiode (1999 und 2006); Untersuchungsfläche Doppl (UFL1).....	15
Tabelle 7: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, ±s Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1)	15
Tabelle 8: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2) in den Jahren 1999 und 2006 Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m ² /ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha).....	20
Tabelle 9: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(Oh _{20%}) und Oberdurchmesser (D _{20%}) der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)	22
Tabelle 10: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Bergahorn (BeAh), Erle (Erle), Esche (Esch), Fichte (Fi) und Traubeneiche (TrEi), Linde sp. (LiSp) während der Untersuchungsperiode (1999 und 2006) auf der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2).....	22
Tabelle 11: Mittlere Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (x Mittelwert, ± s Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Kirchberg (UFL2)	23
Tabelle 12: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 7cm) in den Jahren 1991, 1999 und 2006: Stammzahl (N/ha, N%), auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	27
Tabelle 13: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 7cm) in den Jahren 1991, 1999 und 2006: Grundfläche (m ² /ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha), auf der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	27
Tabelle 14: Entnahmen im Zuge von Pflege bzw. Durchforstung; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)	28
Tabelle 15: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL) in den Jahren 1992, 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)	30
Tabelle 16: Oberhöhe (Oh _{20%}) und Oberdurchmesser (D _{20%}) in den Jahren 1992, 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)	30
Tabelle 17: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Bergahorn (BeAh), Hainbuche (HaBu), Esche (Esch) und Traubeneiche (TrEi) während der Untersuchungsperioden 1992-1999; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)	31
Tabelle 18: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Bergahorn (BeAh), Hainbuche (HaBu), Esche (Esch), und Traubeneiche (TrEi) während der Untersuchungsperioden 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3)	31

Tabelle 19: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (\bar{x} Mittelwert, $\pm s$ Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Ritzlhof (UFL3).....	32
Tabelle 20: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL3) in den Jahren 1999 und 2006 Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m ² /ha, G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/ha)	37
Tabelle 21: Kreisflächenmittelstamm, Lorey-Mittelhöhe, Oberhöhe und Durchmesser; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)	38
Tabelle 22: Durchschnittliche Jahrringbreiten der Baumarten Esche (Esch), Traubeneiche (TrEi), Stieleiche (StEi) und Linde sp. (LiSp) während der Untersuchungsperiode 1999 und 2006; Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4)	39
Tabelle 23: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze PKA [m] und SKA [m] sowie mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (\bar{x} Mittelwert, $\pm s$ Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Volkersdorf (UFL4).....	39
Tabelle 24: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5) 2006: Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m ² /ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha)(fmS/h)	45
Tabelle 25: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(OH _{20%}) und Durchmesser (D _{20%}) der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)	46
Tabelle 26: Durchschnittliche Jahrringbreite (Jb) [mm] im Alter von 45 Jahren; Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5).....	47
Tabelle 27: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (\bar{x} Mittelwert, $\pm s$ Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Fraham 2 (UFL5)	47
Tabelle 28: Biometrische Kennzahlen (Kluppschwelle 10cm) der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6) 2006: Stammzahl (N/ha, N%), Grundfläche (m ² /ha,G%), Schaftholzvolumen (fmS/ha).....	51
Tabelle 29: Grundfläche pro Hektar [m ² /ha] nach der Durchforstung (NDF), Grundfläche der entnommenen Stämme der Baumarten vor der Aufnahme 2006 Entnahme bei der Durchforstung (EDF) der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6).....	52
Tabelle 30: Kreisflächenmittelstamm (dg), Lorey-Mittelhöhe (hL), Oberhöhe(OH _{20%}) und Durchmesser (D _{20%}) auf der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)	53
Tabelle 31: Mittleren Primär- und Sekundärkronenansätze (PKA [m] und SKA [m] und mittlere Kronenansatzprozente der Primär- und Sekundärkronen (\bar{x} Mittelwert, $\pm s$ Standardabweichung) der Baumarten der Untersuchungsfläche Stroheim (UFL7)	54

10. Literatur

10. 1. Literaturverzeichnis

- ASSMAN (1961) Assmann, E., 1961: Waldertragskunde. München – Wien.
- ASSMAN (1981) Assmann, E., 1981: Waldertragskunde. München – Bonn – Wien.
- BIRNGRUBER (2001) Birngruber, S., 2001: Laubmischwaldbestände im oberösterreichischen Alpenvorland, Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.
- BITTERLICH (1984) Bitterlich, W., 1984: The Relaskop Idea, Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham.
- EBNER, SCHERER (2001) Ebner E., Scherer A., 2001: Die wichtigsten Forstschädlinge: Insekten-Pilze-Kleinsäuger, Leopold Stocker Graz-Stuttgart.
- FISCHER (1995) Fischer, A., 1995: Forstliche Vegetationskunde, Berlin.
- GRUNDNER, SCHWAPPACH (1952) Grundner, F., Schwappach, A., 1952: Massentafeln, Berlin.
- HOCHBICHLER (1987) Hochbichler, E., 1987: Standortsbezogene Behandlungsprogramme für die Werteichenproduktion. Dissertation, Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur Wien.
- HOCHBICHLER et alii (2001) Hochbichler, E., Bellos, P., Birngruber, S., 2001: Wertholzproduktion – Ein Beitrag zur Edellaubholzbewirtschaftung (Esche, Bergahorn, Elsbeere). In: Moser, A (Hrsg.): Beiträge zur Österreichischen Forsttagung, Wien.
- HOCHBICHLER, BELLOS (2004) Hochbichler, E., Bellos, P., 2004: Waldbauliches Behandlungskonzept für Jungbestände auf den Windwurfflächen von 1990 im oberösterreichischen Alpenvorland. Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur Wien.
- KENNEL (1973) Kennel, E., 1973: Bayerische Waldinventur 1970/ 71.
- LANG (1991) Lang, H., 1991: Aufforstungsunterlagen für das Alpenvorland.
- LOREY (1878) Lorey, T., 1878: Die mittlere Bestandeshöhe.
- KILIAN et alii (1983) Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F., 1993: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs.
- MARSCHALL (1975) Marschall, J., 1975: Hilfstabeln für die Forsteinrichtung, Wien.

- MAYER (1971) Mayer, H., 1971: Die Waldgebiete und Wuchsbezirke Österreichs, Wien.
- MAYER (1974) Mayer, H., 1974: Wälder des Ostalpenraumes – Standort, Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in den Ostalpen samt Vorland, Stuttgart.
- MAYER (1992) Mayer, H., 1992: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage, 4. Aufl. Stuttgart – Jena – New York
- PETTERSON (1984) Petterson, 1984: Skriptum Holzmesslehre, Institut für Waldwachstumsforschung, Universität für Bodenkultur Wien
- MÜLLER (1992) Müller, F., 1992: Aufzucht, Kultur und Erziehung von Edellaubbaumarten, 2. Aufl., Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien
- MÜLLER (1999) Müller, F., 1999: Waldbauziele der neuen forstlichen Förderungsrichtlinie ÖFZ
- OLIVER-VILLANUEVER 1993 Oliver-Villanuever J. V., 1993: Verwendungsrelevante Holzeigenschaften der Esche (*Fraxinus excelsior* L.) und ihre Variabilität im Hinblick auf Alter und Standraum, Forst und Holz v. 48 (14), 387-391.
- REH (2000) Reh, M., 2000: Unterlagen zur Aufnahme der Untersuchungsfläche Doppl (UFL1) aus dem Jahr 1992; unveröffentlicht.
- POLLANSCHÜTZ (1974) Pollanschütz, J., 1974: Formzahlfunktion der Hauptbaumarten Österreichs, AFZ 85/ 1974.
- PREUHLER (1979) Preuhler, T., 1979 in: Röhle, H., 1982: Struktur und Wachstum von Stieleichen-Mischbeständen auf grundwasserbeeinflussten Standorten in den Auegebieten Südbayerns. Schriftenreihe der forstwirtschaftlichen Fakultät der Uni München und der bayrischen forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt.
- SCHOBBER (1995) Schober, R., 1995: Ertragstabellen wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung, 4. Aufl., Frankfurt/ Main.
- SOPP (1974) Sopp, 1974: Ertragstabellen ÖBF, Eigenverlag Inst. Waldwachstumskunde Wien
- SPIEKER (1989) Spieker, H., (1989): Eichenwertholzerzeugung: Zur Steuerung des Dickenwachstums und der Astreinigung von Trauben und Stieleichen. Habil. Schr. Universität Freiburg.
- STERBA (1991) Sterba, H., 1991: Skriptum Holzmesslehre.
- TSCHERMAK (1953) Tschermak, G., 1953: Gliederung der forstlichen Hauptwuchsgebiete Österreichs, Wien.

VOLQUARDTS (1958)	Volquardts, G., 1958: Die Esche in Schleswig Holstein, Diss. Göttingen.
ZOTRIN, HOCHBICHLER (1998)	Zotrin, R., Hochbichler, E., 1998: EVA 1.51, EDV-Auswertungsprogramm für Versuchsfelder, Boku Wien.
JASSER (2000)	Jasser, Ch., 2000: Laubholz: Der richtige Weg zum Erfolg, 3. Aufl., Wels.
ÖHHU (1985)	Bundeswirtschaftsrat, 1985: Österreichische Holzhandelszusammenfassung, Verlag der Wiener Börsenkammer.

10. 2. Zusätzliche Literatur

BACHOFER, MAYER (2006)	Bachofer, M., Mayer J., 2006, Der neue Kosmos Baumführer, Stuttgart.
PRIEN (1997)	Prien, S., 1997, Wildschäden im Wald, Berlin.
VACIK (2004)	Vacik, H., 2004, Diplomarbeitenrichtlinie für Diplomanden/Innen am Institut für Waldbau BÖKU.
ZID IS (2001)	ZID IS (2001) MS Word XP für wissenschaftliches Arbeiten, ZID Zentraler Informationsdienst.
ZID IS (2001)	ZID IS (2001) MS Excel XP für wissenschaftliches Arbeiten, ZID Zentraler Informationsdienst.
ZID IS (2001)	ZID IS (2001) SPSS für wissenschaftliches Arbeiten, ZID Zentraler Informationsdienst.
KF UNIVERSITÄT (2001)	KF Universität 2001, Anleitung zur Abfassung von Diplomarbeiten und Dissertationen, Graz.

10. 3. Kartenwerke

Bundesamt für Eich und Vermessungswesen (Hrsg.) 2000: Österreichische Karte 1:50000.

Bundesamt für Eich und Vermessungswesen (Hrsg.) 200y: Boden Karte Blatt C Eferding

Google Earth

10. 4. Internetadressen

<http://www.google.at>

<http://www.holzwurm-page.de/lexholz>

Google Earth

<http://www.timber-online.at>

11. Anhang

11. 1. Höhenstruktur

11. 1. 1. Doppl (UFL1)

Für die Eiche wurde die Pollanschütz Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,4022-12,320/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,703$$

11. 1. 2. Kirchberg am Tenning (UFL2)

Für die Esche wurde die Pollanschütz Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,6913-14,6137/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,824$$

11. 1. 3. Ritzlhof (UFL3)

Für die Esche wurde die Pollanschütz Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,5973-15,7102/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,807$$

Für den Bergahorn wurde die Höhenkurve nach Petterson berechnet:

$$h[m]=1/(0,1614+1,7136/BHD)^2+1,3$$
$$R^2 = 0,938$$

Höhenkurve für die Hainbuche nach Petterson:

$$h[m]=1/(0,1502+1,8521/BHD)^2+1,3$$
$$R^2 = 0,813$$

Höhenkurve des Bergahorns nach Pollanschütz:

$$h[m]=e^{3,4148-7,8309/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,430$$

11. 1. 4. Eichen-Eschenwald bei Volkersdorf (UFL4)

Für die Eiche wurde die Pollanschütz Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,8380-32,3581/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,511$$

Für die Esche wurde ebenfalls die Pollanschütz Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,7598-16,28014/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,537$$

Für die Linde wurde die Petterson Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=1/(0,1711+1,4122/BHD)^2 +1,3$$
$$R^2 = 0,39$$

11. 1. 5. Eschenfläche Fraham (UFL5)

Für die Esche wurde die Petterson Höhenkurve verwendet:

$$h[m]=h=1/(0,1887+0,3970/BHD)^2 +1,3$$
$$R^2=0,344$$

11. 1. 6. Eichen Bergahorn Eschen Mischwald Stroheim (UFL6)

Für Eichen wurde die Pollanschütz Höherkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,68636-18,2152/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,625$$

Für Eschen fand die Höhenkurve von Petterson Verwendung:

$$h[m]=1/(0,1811+0,1672/BHD)^2+1,3$$
$$R^2 = 0,059$$

Beim Bergahorn wurde ebenfalls die Pollanschütz Höherkurve verwendet:

$$h[m]=e^{3,5353-8,3708/BHD[cm]}+1,3$$
$$R^2 = 0,703$$

11. 1. 7. 1. Abbildungen Höhenkurven UFL6

Wegen der besseren Übersichtlichkeit wurden die BHD/Höhen Beziehung und die dazu gehörenden Höhenkurven der wichtigsten Baumarten der Untersuchungsfläche 6, Stroheim im Folgenden separat aufgelistet.

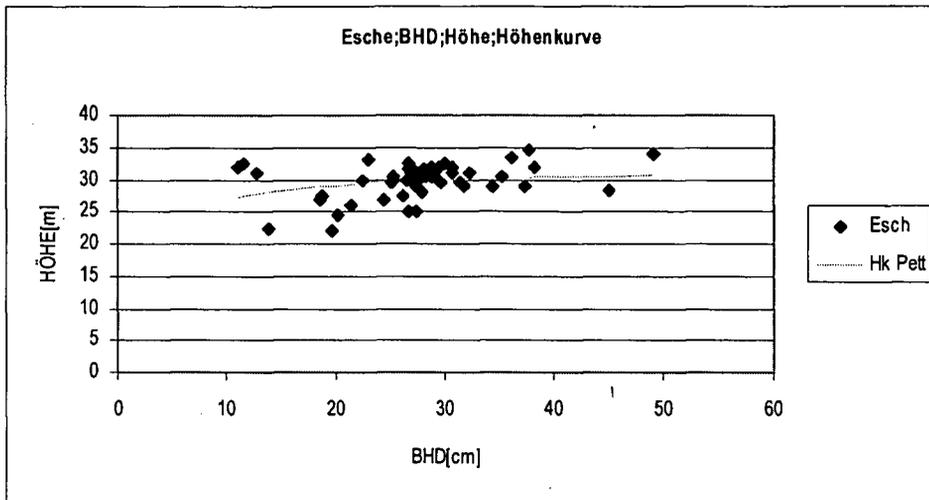


Abbildung 55: Verteilung der Eschen 2006 nach BHD und Höhe mit der Petterson Höhenkurve (HkPett) für die Esche; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

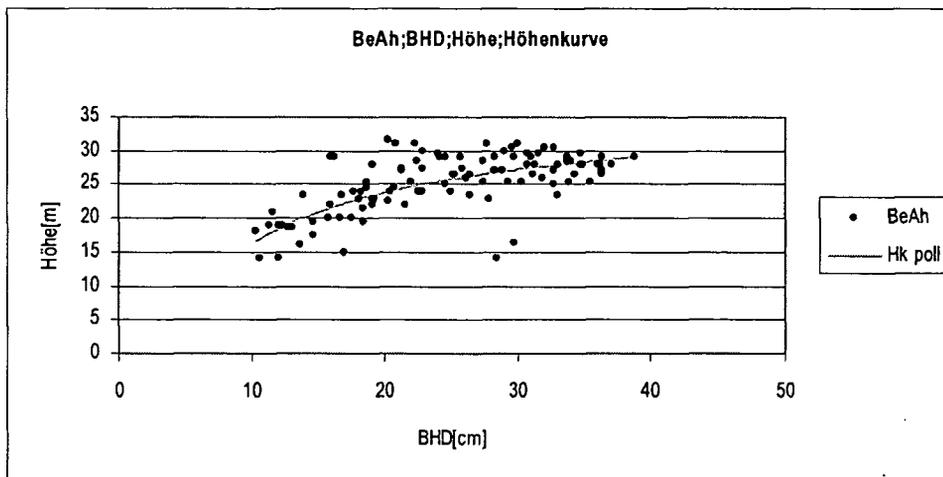


Abbildung 56: Verteilung der Bergahorne 2006 nach BHD und Höhe mit der Pollanschütz Höhenkurve (HkPoll) für den Bergahorn; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

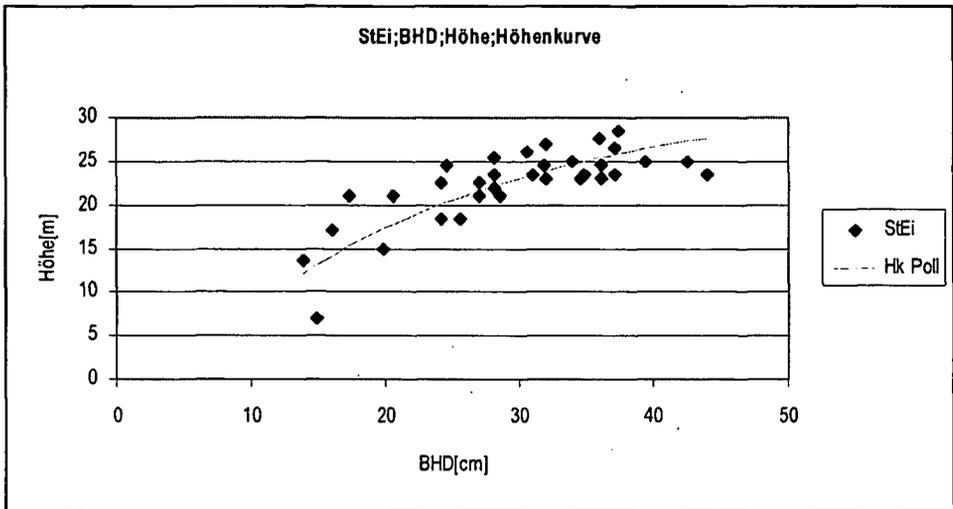


Abbildung 57: Verteilung der Stieleichen 2006 nach BHD und Höhe mit der Pollanschütz Höhenkurve (HkPoll) für die Eiche; Untersuchungsfläche Stroheim (UFL6)

12. Lage der Untersuchungsflächen



Abbildung 58: Untersuchungsfläche 1, Doppl; ©GoogleTM 2007



Abbildung 59: Untersuchungsfläche 2, Kirchberg; ©GoogleTM 2007



Abbildung 60: Untersuchungsfläche 3, Ritzlhof; ©GoogleTM 2007



Abbildung 61: Untersuchungsfläche 4, Volkersdorf; ©GoogleTM 2007



Abbildung 62: Untersuchungsfläche 5, Frahm; ©GoogleTM 2007



Abbildung 63: Untersuchungsfläche 6, Stroheim; ©GoogleTM 2007