

SCHUTZWALDERHEBUNG

TOTES GEBIRGE - Nord I

(Südlich Almsee-Offensee)

Teil 2:

Verjüngung und Schalenwildeinfluß

Im Auftrag der

O.Ö. UMWELTANWALTSCHAFT

1995

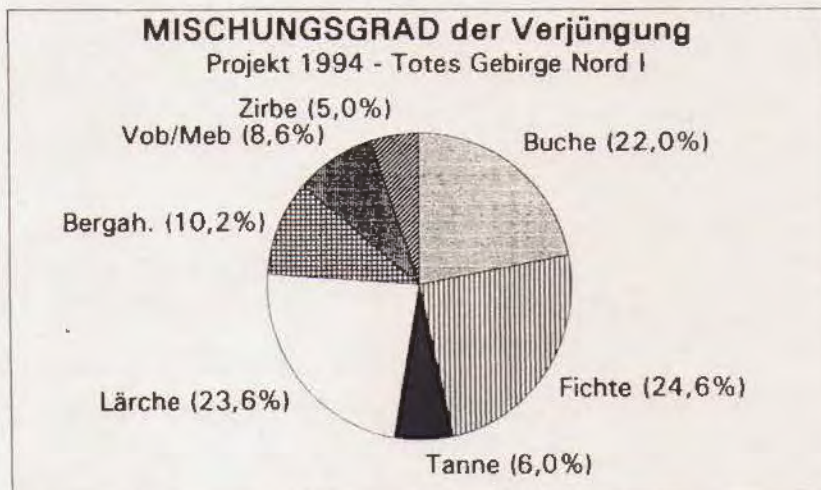
Projektdurchführung:
Dipl. Ing. ELLMAUER S.

Inhaltsverzeichnis - Teil 2: Verjüngung

1. Ergebnisse der Verjüngungserhebung 1994	4-25
1.1 Mischungsgrad der Verjüngung	4
1.1.1 Mortalitätsrate nach Holzarten	5
1.2 Pflanzenanzahl in den Höhenklassen	6
1.3 Holzartenanteile in den Höhenklassen	7
Prognose zur Bestandesentwicklung im Schutzwald	9
1.3.1 Verjüngungsmenge (Pflanzenanzahl) in den Pfl.	10
Faktorenkomplex zur Waldverjüngung	11
1.4.1 Schadursachen an der Verjüngung (Schadgruppen)	12
1.5 Schalenwildeinfluß in den Probeflächen (Verbiß-/Fegeprozent)	14
Verbiß-/ Fegeattraktivität nach Holzarten	16
1.5.1 Fährten-/ Losungsdichte in den Aufnahmeflächen	17
1.6 Intensitätsstufen des Schalenwildeinflusses (Schadstufen)	17
Durchschnittliche Wildschadstufe nach Holzarten	19
1.7 Vitalitätszustand der Verjüngung	20
mittlerer Vitalitätsgrad nach Holzarten	21
1.8 Veränderungen im Verjüngungsspektrum	23
1.8.1 Verjüngungshemmnisse	23
 2. Zusammenfassung	 25
 3. Das Untersuchungsgebiet	 siehe Teil I
3.1 Lagekarte der Aufnahmeflächen	30
 4. Aufnahmeverfahren (Methodik)	 31
4.1 Verjüngung	32
 5. Literaturübersicht	 35

1.1 Mischungsgrad der Verjüngung

Der Mischungsgrad der Verjüngung in allen Aufnahmeflächen gliedert sich wie folgt auf: Rang 1 nimmt die **Fichte** mit **24,6%** Anteil ein, gefolgt von **Lärche** mit **23,6%** und **Buche** mit **22%**. Deutlich geringere Anteile weisen Bergahorn mit 10,2% und Vogelbeere/Mehlbeere mit 8,6% ein. Lediglich 6% der aufgefundenen Verjüngung besteht aus Tanne, noch 5% aus Zirbe. Im Vergleich zum Mischungsanteil des Baumbestandes, wo noch 13,8% aus Tanne zusammengesetzt ist, weist diese Baumart die größte Abweichung mit **-56%** auf derzeit nur mehr 6% Anteil auf, gefolgt von Buche, die ein Abnahme von **-18%** gegenüber dem Baumbestand (26,8%) zeigt. Bei Lärche nur eine geringe Abnahme um 10%. Anders das Bild bei Fichte, die eine Zunahme um +11% in der Verjüngung aufweist und Bergahorn mit einer beachtlichen Zunahme um **275%**. Zirbe ist aufgrund der zu geringen Grundgesamtheit wenig repräsentativ.



Diag. 1: Mischungsgrad der Verjüngung (leb.) in allen Probestellen

Die Bestände zeichnen sich durch Holzartenreichtum in der Verjüngung aus, in allen Probestellen wurden zumindest 4, meist aber 5 bis 6 verschiedene Holzarten aufgefunden.

In jeweils 5 Pfl. dominieren die Hauptbaumarten Fichte, Lärche oder Buche, in einer Pfl. die Zirbe. Pfl. mit noch beachtlichem Tannenanteil in der Verjüngung sind Nr. 1, 4, und 5. Bergahorn verjüngt sich relativ reichlich auf den Schutthaldenstandorten Nr. 3 und 15. Am beständigsten ist Fichte, sie kommt in allen Pfl. vor, Lärche fehlt in nur 2, Vogelbeere in 3, Bergahorn in 4, Tanne und Buche in bereits 5 und Zirbe in 13 Aufnahmeflächen (beschränktes Verbreitungsgebiet). Tabelle 1 bietet einen Überblick über die Holzartenanteile der Verjüngung in den einzelnen Pfl.

Tab. 1: MISCHUNGSGRAD DER VERJÜNGUNG

(Stammzahlanteile - nur lebende Ind.)

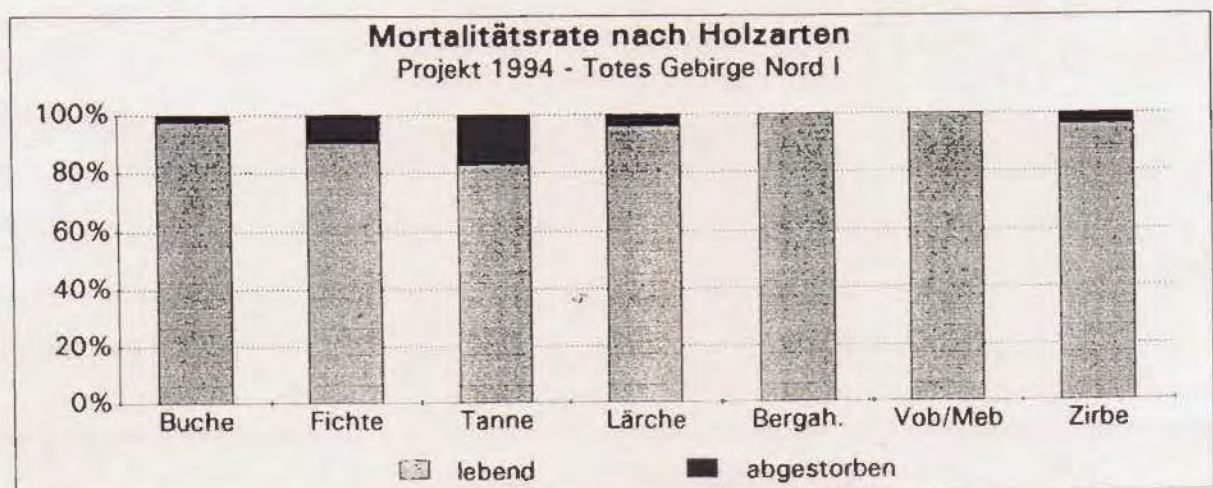
Pfl.	Bezeichnung	Fichte	Lärche	Buche	Tanne	Bergah.	Zirbe	Vogelb.	Summe
I	Nesseltalkarl-West	0,11	0,11	0,45	0,20	0,02		0,11	1,00
II	Nesseltalkarl-Boden	0,19	0,04	0,70	0,04	0,02		0,01	1,00
III	Brennetmauer-Schütt	0,40			0,01	0,39		0,20	1,00
IV	Manger-Weißhorn	0,20	0,07	0,44	0,17	0,02		0,10	1,00
V	Küh-Weißhorn	0,60	0,20	0,01	0,18	0,01			1,00
VI	Galt-Weißhorn	0,43	0,43		0,06			0,08	1,00
VII	Himmelstein-Rücken	0,33	0,20	0,07		0,40			1,00
VIII	Weißhorn-Nordost	0,05	0,70				0,17	0,08	1,00
IX	Leckin-Kar	0,07	0,08		0,05		0,64	0,16	1,00
X	Obere Hetzstätten	0,34	0,58				0,08		1,00
XI	Untere Hetzstätten	0,10	0,81			0,07		0,02	1,00
XII	Hochrinnerwände	0,12	0,08	0,27	0,08	0,18		0,27	1,00
XIII	Rinnerkogel-Schütt	0,21	0,62	0,10				0,07	1,00
XIV	Rotwand-West	0,40		0,29	0,06	0,14	*	0,11	1,00
XV	Rotkogel-Schütt	0,27	0,08	0,33		0,29		0,03	1,00
XVI	Grünbergalm-West	0,17	0,18	0,38	0,05	0,17		0,05	1,00
	Ges.-Anteil -lebend	0,246	0,236	0,220	0,060	0,102	0,050	0,086	1,000

* Esche

Unterstrichene Anteile bei den Hauptbaumarten je Waldort: Hier ist der geforderte Mindestanteil von 2/10 im Verjüngungsspektrum nicht erreicht, der für den Erhalt als Hauptbaumart im künftigen Baumbestand erforderlich wäre. Vergleich dazu auch Kap. 1.8 - S. 23

1.1.1 Mortalitätsrate nach Holzarten

Die höchste Sterberate aller Baumarten hat **Tanne**, bei der 17% aller aufgefundenen Individuen bereits abgestorben waren, gefolgt von Fichte mit 10%, Lärche und Zirbe mit 4%. Bei den Laubbaumarten Bergahorn und Vogelbeere können aufgrund der raschen Zersetzung ihrer Holzkörper keine genauen Angaben gemacht werden, ähnliches gilt für Buche, bei dieser Baumart wurden vorbehaltlich 3% abgestorbene Individuen aufgefunden.

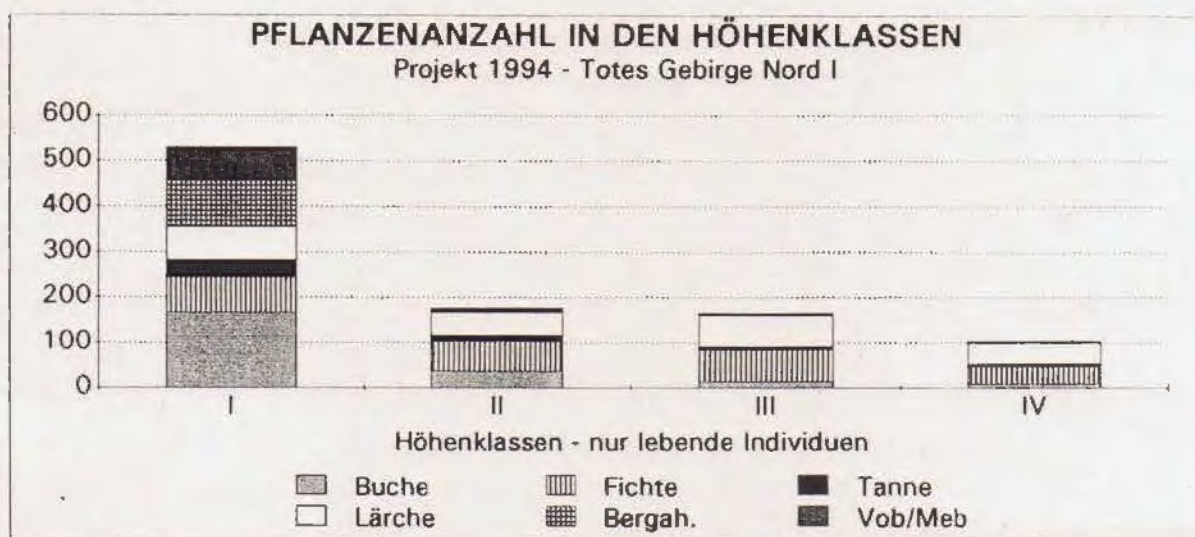


Diag. 2: Mortalitätsrate an der Verjüngung in allen Probeflächen (nach Holzarten)

1.2 Pflanzenanzahl in den Höhenklassen

54,3% der aufgefundenen Verjüngungspflanzen befinden sich in der Höhenklasse I (11-40cm), nur mehr 18,6% aller Individuen in der Höhenklasse II (41-70cm), 16,7% der Jungpflanzen sind in der Höhenklasse III (71-130cm) und noch etwa 1/10 aller angesprochenen Verjüngungsindividuen in der Höhenklasse IV (131-200cm).

Aus der Höhenklassenverteilung ist eine deutliche Abnahme der Verjüngungsmenge im Übergang zur Höhenklasse II ersichtlich: Der Stammzahlverlust gegenüber der Individuenanzahl in Höhenklasse I beträgt -66%, sinkt in der II Hkl. geringfügig auf - 69% und schließlich in der IV Hkl. wieder stärker auf -81% der Verjüngungsmenge in Hkl. I.



Diag. 3: Pflanzenanzahl der Verjüngung in den Höhenklassen - gesamte Probeflächen

In der Wuchsphase zwischen 40 und 70 cm Pflanzenhöhe fallen also 36% aller aufgefundenen Jungpflanzen aus. Der aufnahmetechnisch nur mit großem Aufwand (Kosten, Zeit) erfassbare Abgang bis 10 cm Höhe (Keimlinge, 1 - 3/5 jährige) konnte in dieser überblicksmäßigen Untersuchung leider nicht berücksichtigt werden, wäre aber zur Bestimmung der **Verjüngungspotenz nach Holzarten** eine sehr gewichtige Kenngröße. Diese ist aber nur über schalenwilddicke Zäunung einer ausreichenden, repräsentativen Fläche je Aufnahmestreifen ermittelbar.

Auf den meisten Waldorten im extremen Schutzwaldbereich käme ein herkömmlicher Verbißkontrollzaun (6m*6m) durch fehlende Straßenerschließung, Seichtgründigkeit, besondere Steilheit und verminderten Kronenschlußgrad in der Errichtung und vor allem in der nachfolgenden Instandhaltung (große Schneehöhen, starker Schneeschub, Steinschlag hoher Totholzanteil) sehr teuer und wäre außerdem wenig effizient. Daher schlägt der Verfasser vor, in 2 Schwerpunktgebieten (Nesseltalkarl, Grünbergalm - Naturwaldreservatseignung) eine Erhöhung

der Aufnahmestreifen über alle Waldhöhenstufen mit je 3 - 5 **Kleinstkontrollzäunen** in jeder Probestfläche vor, die sämtliche Besonderheiten (Bestandesrand, Bestandesinnere, Blöße) wiedergeben müßten. Diese sollten nach Überlegung seitens des Verfassers ein quadr. Grundfläche von 4m² (2m*2m) ergeben. Als Vorbild dient ein oberseits offenes Steilwand-Kuppelzelt (zusammenklappbare Glasfieberstangen) mit verzinkten Flacheisenstücken mit Heringen als Bodenbefestigung. Anstatt der Zeltplane wäre ein verzinktes, nicht zu engmaschiges (Schneedruck) 6-Eck-Drahtgeflecht zu denken. Diese "Zaun"-Konstruktion dient zur Keimlings- und Aufwuchserfassung und würde Pflanzen innerhalb von 2m² (1,4m*1,4m) bis etwa 130cm Höhe Schutz vor äußeren Einflüssen bieten. Als Bezeichnung bietet sich **(Keimlings-) Verbißkontrollzaun** an.

1.3 Holzartenanteile in den Höhenklassen

Betrachtet man nun die Holzartenanteile in den einzelnen Höhenklassen, so ergibt sich eine fundiertes Bild über den spezifischen Entwicklungsgang der vorkommenden Baumarten:

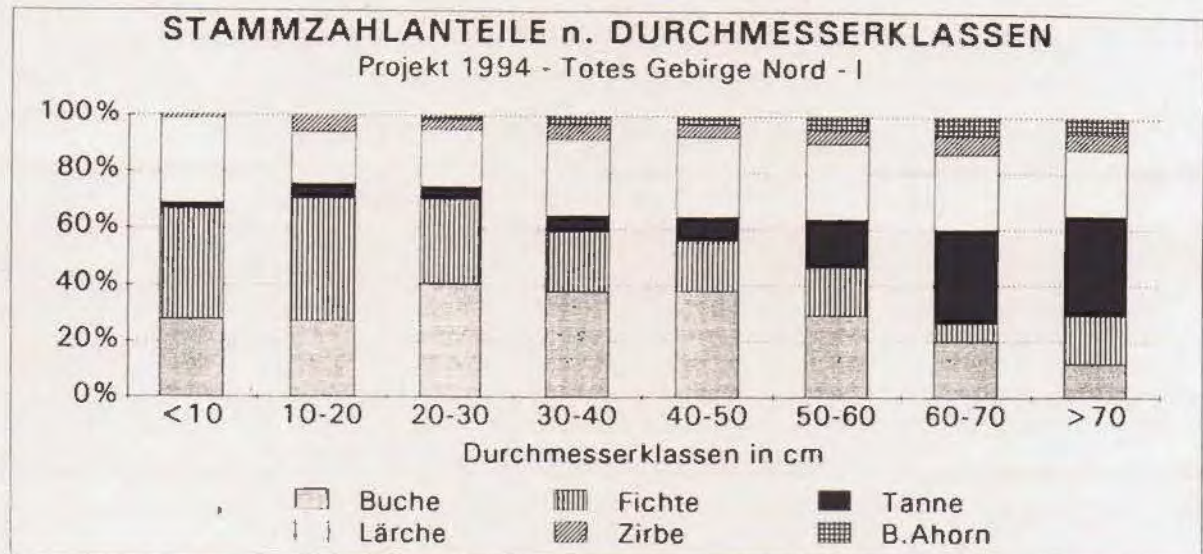
Tab. 2: HOLZARTENANTEILE IN DEN HÖHENKLASSEN (siehe dazu Diag. 4)

Hkl.	Buche	Fichte	Tanne	Lärche	Bergah.	Vob/Mb	Zirbe	Summe	Anteil
I	0,30	0,14	0,07	0,13	0,18	0,13	0,05	1,000	0,543
II	0,19	0,34	0,07	0,27	0,02	0,04	0,07	1,000	0,186
III	0,09	0,41	0,04	0,41	0,00	0,03	0,03	1,000	0,167
IV	0,08	0,36	0,05	0,43	0,00	0,03	0,05	1,000	0,104
Anteil	0,220	0,246	0,060	0,236	0,102	0,086	0,050	1,000	1,000

Sehr deutlich fällt die Abnahme des Buchenanteiles von dominierenden 30% in der Höhenklasse I um **-22%** auf nur mehr bescheidene 8% in der Höhenklasse IV (Jungwuchs) zugunsten von Fichte, deren Anteil sich um **+22%** auf 36% erhöht, und zugunsten von Lärche deren Anteil sich um **+30%** in der obersten Höhenklasse auf 43% vermehrt.

Ihr Anteil in der kleinsten Höhenklasse I von **zusammen 27%** steigt während der Jugendentwicklung bis in Höhenklasse IV (131-200cm - 10 - 20 jähriger Jungwuchs) bereits auf rd. 80% an!

Mit anderen Worten, der Anteil der im Untersuchungsgebiet weniger wildbeeinträchtigten Nadelhölzer Fichte und Lärche **verdreifacht** sich mit fortschreitendem Höhenwachstum bis in die Jungwuchsphase ab 131cm vor allem zu Lasten der verbißempfindlichen Buche, bei der der Anteil um **3/4** zurückgeht.



Diag. 5: Stammzahlanteile in den Durchmesserklassen nach Baumarten (nur lebende Ind.)

Wie bereits vorhin ausgeführt, zeichnet sich durch diese überblicksmäßige Untersuchung ein **gravierender Entmischungsvorgang** zugunsten der relativ verbißharten Nadelhölzer Fichte und Lärche bei mittelfristigem Zeithorizont (20-50 Jahre) ab.

Die Veränderungen im Verjüngungsspektrum (Diag. 4) werden durch den Vergleich mit obiger Graphik (Diag. 5) bestätigt: In der (gesicherten) Jungwuchsphase (Dmkl. < 10cm) nehmen Fichte und Lärche bereits **67%** Baumartenanteil ein, dieser wird in Zukunft noch steigen. Erst mit zunehmenden Baumalter fällt ihr Anteil bis in die Durchmesserklasse 40-50cm (>120 Jahre) um -34% deutlich auf **46%** ab. Dabei überwiegt **Fichte** in den schwächeren Durchmesserklassen bis 30cm deutlich und wird erst mit zunehmenden Dimensionen von Lärche überflügelt.

Tab. 3: Durchmesserklassenverteilung der Baumschicht

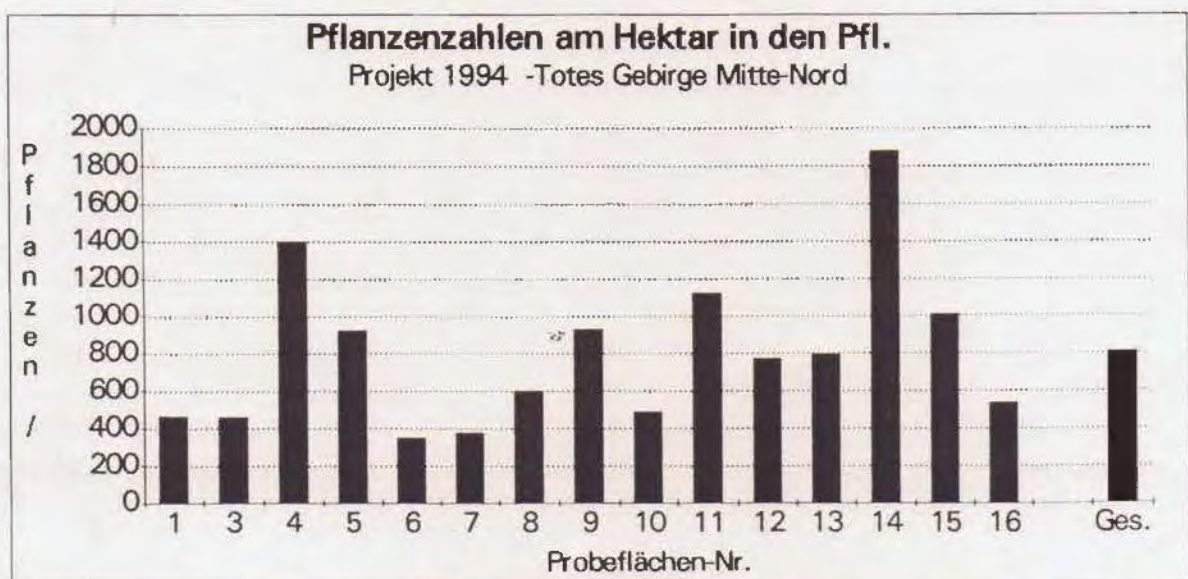
Dm.-Klasse	< 10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	> 70	Anteil
Buche	0,27	0,26	0,40	0,38	0,38	0,29	0,20	0,12	0,32
Fichte	0,38	0,43	0,30	0,21	0,18	0,17	0,07	0,18	0,29
Tanne	0,02	0,05	0,04	0,06	0,08	0,17	0,33	0,35	0,07
Lärche	0,29	0,18	0,20	0,27	0,28	0,27	0,27	0,24	0,25
Zirbe	0,01	0,06	0,03	0,06	0,04	0,05	0,07	0,06	0,04
B.Ahorn	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,06	0,02
Vogelbb.	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Gesamt	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Bei **Buche** sieht die Entwicklung gegenläufig aus: Ihr Anteil steigt von 27% (Dmkl. <10) auf 38% in der Dmkl. 40-50cm, sie dominiert ab Durchmesserklasse 20-30cm das Baumartenspektrum. **Tanne** steigt von heute **nur 2% Anteil** im Jungwuchs (Dm.<10cm) mit zunehmenden Alter auf über 30% Grundflächenanteil im Altholz (Dm.> 60cm) an. Dies spiegelt die ehemalige Bedeutung der Tanne als stabilisierende Baumart des Bergmischwaldes in der

Vergangenheit (Mitte des 19. Jh.) eindrucksvoll wieder. Ihr Erhalt ist aus derzeitiger Sicht in Zukunft nicht mehr gewährleistet. Auch der Bergahorn dürfte in früheren Jahrzehnten noch zahlreicher in den Steilhangwäldern vertreten gewesen sein, diese Annahme ist aber durch geringe Probenzahl nicht gesichert.

1.3.1 Pflanzenzahlen in den Aufnahmeflächen

Die untersuchten Schutzwaldbestände zeichnen sich durch ein plenterartiges, stufiges Bestandesgefüge mit oft verminderten Kronenschlußgrad (0,3 - 0,7) aus. Die **Verjüngungsbereitschaft** ist in den meisten Steilhangstandorten **ständig** gegeben, es erfolgt auf einem Großteil der untersuchten Waldorte zögernde Daueransamung in Lichtlücken und von den Bestandesrändern herein (Lawinengassen, Wasserrunsen). Die Verjüngungsmenge pro Flächeneinheit ist im Durchschnitt aller Waldorte gering und wurde mit etwa 800 Pflanzen/ha ermittelt (350 - 2000 Ind./ha). Berücksichtigt man die Bestandesblößen und setzt den Beschirmungsgrad im Mittel aller Bestände mit 0,6 (locker bestanden) an, so erhöht sich die Verjüngungsmenge für vollbestockte Waldflächen um den Faktor 1,66 auf rd. 1300 Ind./ha (600-3000 Ind./ha) - die Anzahl von Pflanzen unter 11cm Höhe (Sämlinge) noch nicht berücksichtigt. Es sind also für den **Bestandserhalt** im extremen Schutzwald in der Regel mindestens **1500 Pflanzen/ha** in nötig. Davon wären von den vorkommenden Schlußbaumarten (Hauptbaumarten) je Waldort zumindest 2/10 Anteil nicht über ein bestimmtes Maß beeinträchtigter Jungpflanzen erforderlich, die in den Hauptbestand einwachsen. Aufgrund der derzeit nicht erfaßbaren Abgänge von Pflanzen unter 11 cm Höhe wurden daher **1000 Pflanzen/ha** als Mindestanzahl für aufgelichtete, locker beschirmte Steilhangwälder angenommen.



Diag. 6: Verjüngungszahlen je Hektar ohne Schlußgradkorrektur (*1,66)

Aufgrund der nur **geringen Verjüngungszahlen** ist jede negative Einwirkung als besonders schwerwiegend zu werten. Ein großer Teil der Verjüngung ist für einen nachhaltig gesicherten Baumbestand als "unentberlich" anzusehen, um seine Schutzwirksamkeit am extremen Wuchsort dauernd gewährleisten zu können. Dieser Situation muß bei allen nachfolgenden Überlegungen und Ausführungen stets entsprechende Beachtung geschenkt werden.

In 4 Waldorten (27%) der 15 verjüngungsnotwendigen Waldorte ist nach obigem Ansatz die **Stammzahl** der Verjüngung **nicht ausreichend**! Besonders deutlich treten dabei die tannenreichen Pfl. 1 und 16 hervor (Vergrasung, abnehmende Fruktifikation), aber auch Nr. 3 (Schutthalde) und Nr. 6 (Vergrasung). Die stammzahlreiche, schichtungsarme Pfl. 7 (mittelalter Spitzfichtenbestand) ist derzeit nicht verjüngungsnotwendig.

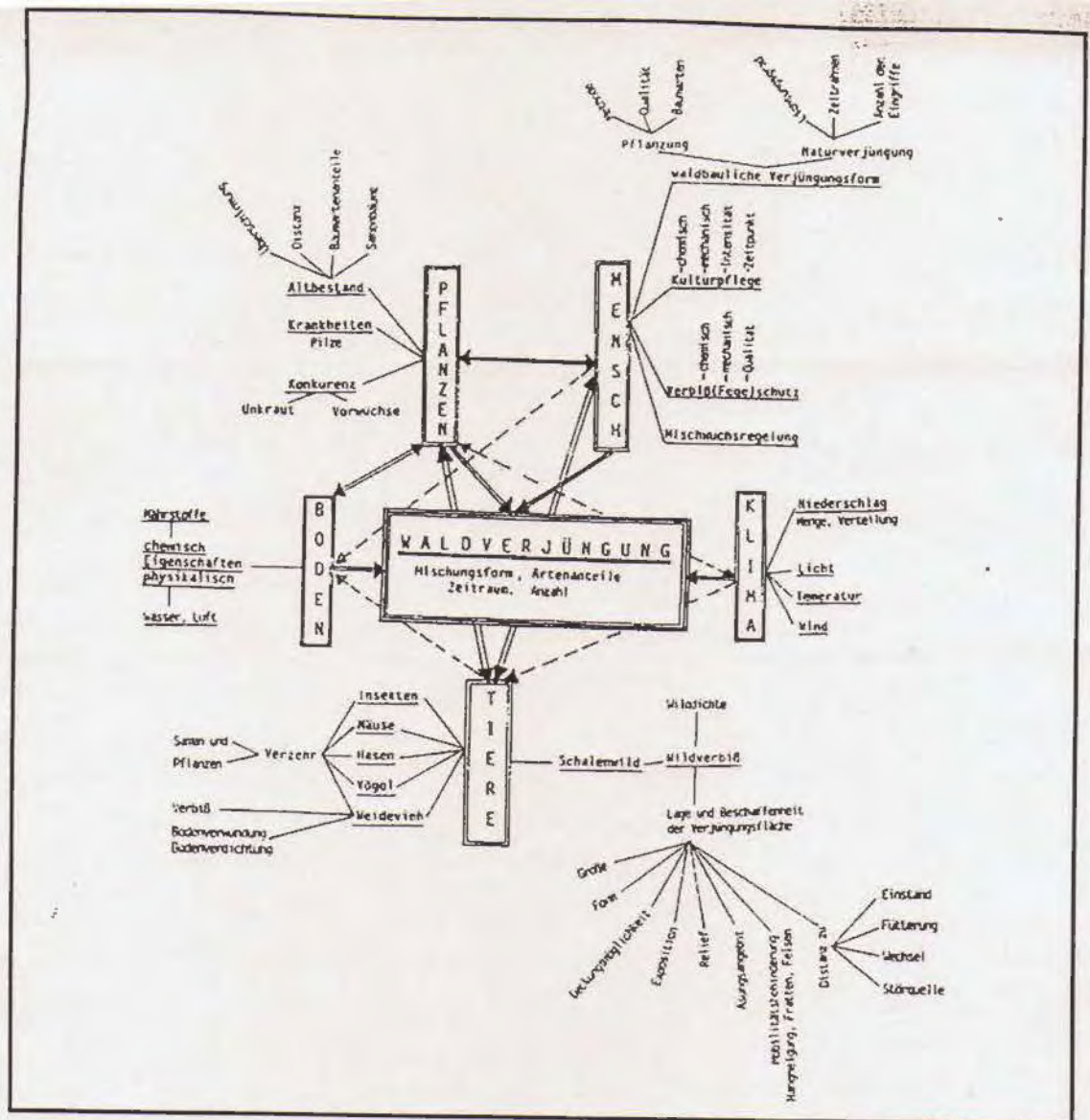
Die Ursachen, die Stammzahlarmut und Veränderungen im Holzartenspektrum der Jungpflanzen (Mischungsgrad) bedingen, sind mannigfaltig:

a) Natürliche Waldsukzessionen zu reiferen Gesellschaftsausbildungen (z.B. Ablösung initialer Schutthaldenbestockungen - wechselnder Bodenreifegrad mit verschieden mächtigen Humusaufgaben bewirkt unterschiedliche Ansamungserfolge der vorkommenden Holzarten)

b) Abiotische Einwirkungen wie Ausfälle durch Schneedruck-/schub, Frost, Windaustrocknung Bodenerosionen, Verschotterungen, Lichtmangel (hoher Kronenschlußgrad) und Vergrasungen (Wurzel-, Wasserkonkurrenz, Verdämmung) oder Aushagerung des Oberbodens in Bestandeslücken)

c) biotische Faktoren: Fehlende Samenbäume, (vor allem schwerfrüchtige Arten, bes. Tanne), Schalenwildeinfluß (Verbiß, Fegung, Schäle, Schlagschäden), Weidevieh (Vertritt, Legs Schäden) oder Hasen-/Nagetierverbiß

Es wirken also viele Faktoren in vernetzten und komplizierten Wechselwirkungen auf die Waldverjüngung ein. Eine vereinfachte Darstellung biete nachfolgende Graphik (FELLINGER 1994)



1.4 Schadursachen an der Verjüngung (Schadgruppen)

Bei 26% der aufgefundenen Verjüngung wurden **keine Wuchsbeeinträchtigungen** festgestellt, 19% wiesen nur **abiotische Schädigung** an Stamm und Blättern auf, 38% **Schalenwild** als alleinigen Faktor und 17% wiesen **Schadüberlagerung** zwischen Wild und abiotischen Einflüssen auf. Letzte Kategorie wirkt auf den Pflanzenaufwuchs durch verstärkte Minderung der Gesamtvitalität besonders negativ.

Betrachtet man nun die einzelnen Holzarten genauer, so sieht die derzeitige Situation folgendermaßen aus (Tab. 4):

Schadgruppe	keine	nur abiotisch	kombiniert	nur Wild	Summe
Fichte	0,35	0,26	0,20	0,19	1,00
Lärche	0,32	0,33	0,22	0,13	1,00
Buche	0,23	0,05	0,14	0,58	1,00
Tanne	0,03	0,07	0,26	0,64	1,00
Bergahorn	0,22	0,12	0,04	0,62	1,00
Zirbe	0,27	0,35	0,22	0,16	1,00
Vogelbb.	0,16	0,01	0,06	0,77	1,00
Gesamt	0,26	0,19	0,17	0,38	1,00

Tab. 4: Schadgruppen nach Holzarten

Den höchsten Anteil **nicht beeinträchtigter** Jungpflanzen hat **Fichte**, mehr als 1/3 sind bei dieser Baumart ohne Schäden; gefolgt von **Lärche** mit knapp 1/3, Zirbe mit 27%, im Mittelfeld Buche und Bergahorn mit mehr als 2/10. Am schlechtesten schneiden Vogelbeere mit 16% und Tanne mit nur 3% nicht beeinträchtigten Individuen ab.

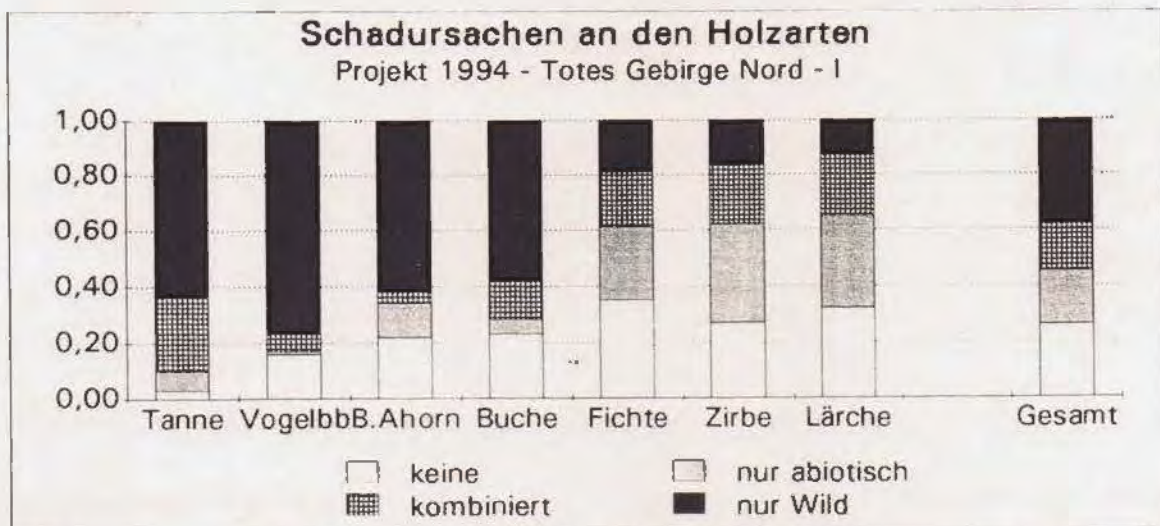
Den höchsten Anteil mit **abiotischen Schäden** haben **Zirbe** mit 35% Anteil und **Lärche** mit 32%. Dies liegt vornehmlich durch ihren extremen Wuchsort (Höhenlage, Seichtgründigkeit) und den geringen Kronenschlußgrad (räumiges Bestandesgefüge) begründet. Negative Einflüsse wie durch große Schneehöhen verursachte Schneedruck/ schubschäden (Säbelwuchs, Krummwuchs) Bei Zirbe kommen als weitere Faktoren untergeordnet hinzu: Verpilzung an Nadeln (*Phacidium infestans*), teilweise auch Frostrocknis.

Bei **Fichte** sind etwa 1/4 aller Pflanzen durch Lichtmangel (unterständige Individuen in geschlossenen Altholzbeständen - Pfl. 14), weniger durch Krummwuchs oder Wipfeldürre betroffen.

Ausschließlich Schalenwildeinfluß weisen bei **Vogelbeere** 77% aller Pflanzen auf, gefolgt von **Tanne** mit 64%, **Bergahorn** mit 62% und **Buche** mit 58%. Nur geringe Anteile entfallen auf **Fichte** mit 19%, **Zirbe** mit 16% und **Lärche** mit 13%.

Für das Pflanzenwachstum besonders schwerwiegend wirkt **Schadüberlagerung** von abiotischen und Wildeinfluß: Am gravierendsten ist dabei die sehr verbißattraktive Tanne betroffen, über 1/4 aller **Tannen** weisen diese Symptome auf, gefolgt von Zirbe und Lärche mit 22%. Bei Fichte sind immerhin noch 1/5 aller Pflanzen davon betroffen.

Weniger Bedeutung hat diese Schadgruppe bei Buche (meist unter Bestandesschirm) und Vogelbeere, die durch negative abiotische Einwirkungen nur gering befallen sind.



Diag. 7: Schadgruppen an der aufgefundenen Verjüngung nach Holzarten

Tabelle 5 zeigt die Anteile der Schagruppen nach Aufnahmeflächen:

Pfl.	Schadgruppe	kein 0	abiot. 1	komb. 2	Wild 3	Summe
I	Nesseltalkarl-West	0,07	0,12	0,43	0,38	1,00
II	Nesseltalkarl-Boden	0,43	0,03	0,00	0,53	1,00
III	Brennetmauer-Schütt	0,24	0,25	0,13	0,38	1,00
IV	Manger-Weißhorn	0,23	0,17	0,36	0,23	1,00
V	Küh-Weißhorn	0,30	0,31	0,20	0,19	1,00
VI	Galt-Weißhorn	0,17	0,34	0,37	0,11	1,00
VII	Himmelstein-Rücken	0,18	0,35	0,18	0,29	1,00
VIII	Weißhorn-Nordost	0,37	0,35	0,18	0,10	1,00
IX	Leckin-Kar	0,27	0,24	0,21	0,27	1,00
X	Obere Hetzstätten	0,20	0,20	0,32	0,28	1,00
XI	Untere Hetzstätten	0,37	0,30	0,15	0,19	1,00
XII	Hochrinnerwände	0,18	0,08	0,03	0,71	1,00
XIII	Rinnerkogel-Schütt	0,41	0,19	0,17	0,22	1,00
XIV	Rotwand-West	0,23	0,19	0,03	0,54	1,00
XV	Rotkogel-Schütt	0,33	0,16	0,14	0,36	1,00
XVI	Grünbergalm-West	0,10	0,02	0,08	0,80	1,00
Gesamt - Anteil %		0,26	0,19	0,17	0,38	1,00

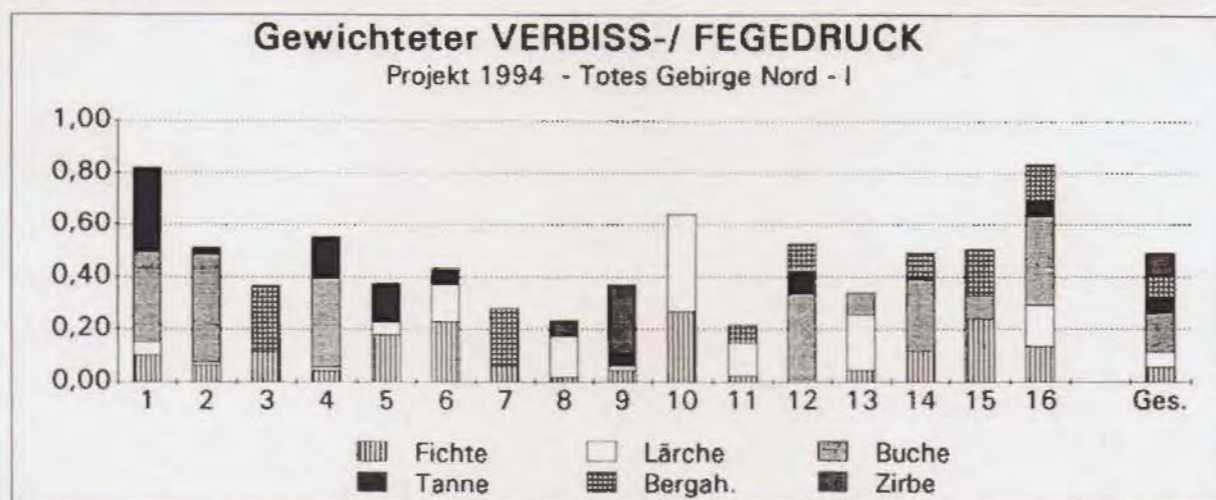
1.5 Schalenwildeinfluß in den Probeflächen (=Verbiß-/Fegeprozent)

In der Wildökologie wird als gängige Kennzahl das Verbißprozent verwendet. Es drückt den Anteil der verbissenen Pflanzen an den insgesamt vorhandenen Pflanzen aus und wird nach Waldorten getrennt berechnet. Es läßt aber kaum Rückschlüsse über die ökologische und ökonomische Bedeutung des Wildverbisses an Forstpflanzen zu, da ein hohes Verbißprozent an einem Waldort bei überaus üppigem Verjüngungsaufkommen (z.B. "bürstendicke" Buchenverjüngung) nicht zwangsläufig auf ein großes Schadensausmaß hinweisen muß. Hinsichtlich des forstlich relevanten **Verbißschadens** für den Waldbestand ist vor allem die Anzahl der vorhandenen Jungpflanzen je Aufnahmefläche entscheidend und die Definition, welche Pflanze als verbissen gilt (siehe Kap. 4 - Aufnahmeverfahren). Durch konkrete Untersuchungen ist belegt, daß die Auswirkungen von Wildverbiß (Totalverbiß = Totverbiß ausgenommen) ab einem bestimmten Bestandesalter kaum mehr hinsichtlich Oberhöhen Unterschiede nachweisbar sind. DONAUBAUER (1992) weist darauf hin, daß voreilige Schadenskalkulationen unter diesem Gesichtspunkt zweifelhaft erscheinen und mahnt zu gut durchdachten Vorgangsweisen bei der Wildschadensermittlungen (Höhenabhängigkeit bewirkt natürliche Verlängerung des Verjüngungszeitraumes bis zu über 40 Jahren an der Waldgrenze bei Zirbe und Lärche). Daraus ergibt sich folgende Zusammenstellung für die untersuchten Waldorte:

gering (< 30% beeinträchtigte Pflanzen):	12%(Pfl. 8, 11)
mittel (< 55% beeinträchtigte Pflanzen):	50%(Pfl. 2, 3, 5, 6, 7, 9, 15)
stark (< 80% beeinträchtigte Pflanzen):	25%(Pfl. 4, 10, 12, 14)
sehr stark (> 80% beeinträchtigte Pfl.):	13%(Pfl. 1, 16)

In 38% der Probestellen ist der Verbiß-(Fegedruck) als stark bis sehr stark zu bezeichnen!

Gewichtet man das Verbißprozent je untersuchten Waldort nach Holzartenanteile, ergibt sich folgende graphische Übersicht:



Diag. 7: Gewichtetes Verbiß-/Fegeprozent über alle Probestellen, Vogelbeere programmtechnisch nicht darstellbar

Daraus wird ersichtlich das Buche und insbesondere Tanne, aber auch Bergahorn im Verhältnis zu ihrem Auftreten (Mengenanzahl je Pfl.) sowie im Vergleich zu den Hauptbaumarten Lärche und Fichte überproportional stark verbissen sind.

Probestellen mit **sehr hohem Verbiß-/ Fegedruck** sind Pfl. Nr. 1 (Nesseltalkarl-West) mit 90% wildbeeinträchtigter Pflanzen (Gamseinstandsgebiet im Spätwinter) und Pfl. 16 (Grünbergalm-West) mit 88%. Beide Pfl. sind noch ursprünglich zusammengesetzte, überalterte **montane-/hochmontane Tannen-Buchenwälder** (über 200 Jahre) mit dringend erforderlicher gesicherter Verjüngung. Sie weisen unter allen Waldtypen die größte Bestandesgefährdung durch Schalenwildeinfluß auf.

Summiert man nun die Schadgruppen "Schalenwild" und "kombiniert" so erhält man nach Holzarten getrennt den prozentuellen Anteil wildbeeinträchtigter Pflanzen, die Verbiß-und/oder Fegespuren an Nadeln, Trieben oder Stamm aufweisen. Auch durch Schlageinwirkung der Läufe

stark krummwüchsige Individuen mit deutlicher Rindverletzung und/oder Wipfelbruch (besonders im subalpinen Bereich durch Gamswild an Zirbe) wurden in diese Kategorie gezählt.

	Wildeinfluß	Gewichtet Eintl.	minimal	maximal
Tanne	0,90	0,10	0,67	1,00
Vogelbb.	0,81	0,10	0,60	1,00
Buche	0,79	0,27	0,28	0,95
B.Ahorn	0,73	0,15	0,64	1,00
Fichte	0,43	0,11	0,20	0,86
Zirbe	0,38	0,16	0,36	0,40
Lärche	0,29	0,10	0,15	0,63
Gesamt		0,55	0,22	0,90

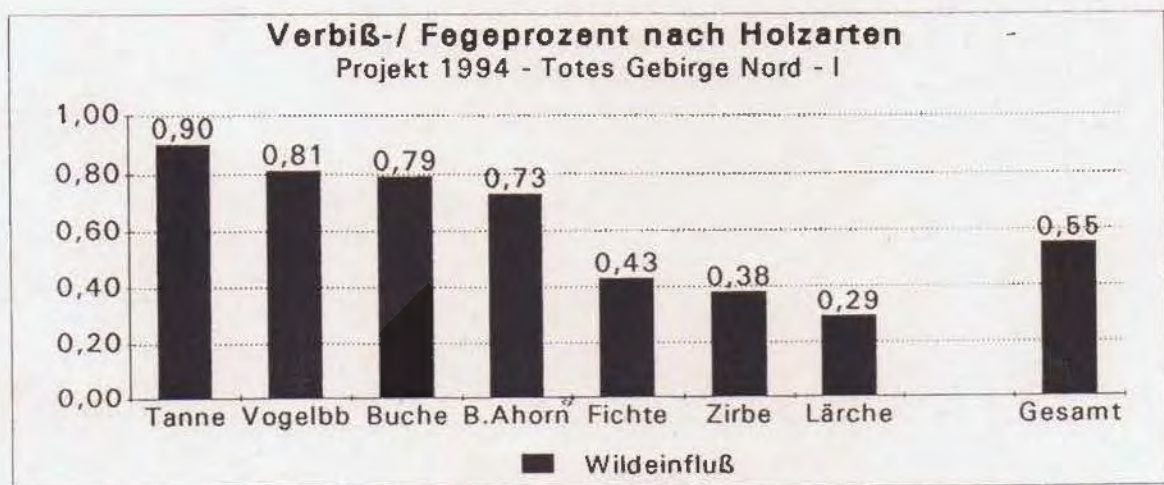
Tab. 6: Wildeinfluß nach Holzarten

Eine Reihung nach **Verbiß-/Fegeattraktivität** an den einzelnen Holzarten für das Untersuchungsgebiet ergibt:

Am verbißbeliebtesten unter allen Holzarten ist die **Tanne**, bei der 9/10 aller Pflanzen gesicherten Wildeinfluß zeigten, gefolgt vom **Vogelbeerbaum** und der **Buche** mit rd. 8/10 und dem **Bergahorn** mit noch knapp 3/4 verbissener Pflanzen.

Mit deutlichem Abstand folgen die Nadelholzarten **Fichte** mit 43% (hoher Feganteil), **Zirbe** mit 38% wildbeeinträchtigten Pflanzen(meist Schlagschäden, weniger Verbiß).

Am wenigsten wurde **Lärche** angenommen, bei dieser Holzart waren knapp 3/10 der Verjüngung mit Wildeinfluß (meist Fegung).



Diag. 8 Verbiß-(Fegeprozent) nach Holzarten

1.5.1 Fährten-/ Losungsdichte in den Probeflächen

keine-/ gering:	25%	(Pfl. 2, 4, 7, 13)
mittel:	56%	(Pfl. 3, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 16)
stark:	19%	(Pfl. 1, 10, 12)

Häufiges Durchwechselln (starke Wechsel) oder längere Verweildauer (viele Losungshaufen an Bestandesrändern im Nahbereich zu Einständen) in den Aufnahmestreifen bedeutet nicht zwangsläufig auch starken Verbiß-/ Fegedruck an der vorhandenen Verjüngung, doch ist dieser Zusammenhang in vielen Probeflächen nachweisbar. So wurden auch in den Pfl. 1, 10 und 12 mit starker Fährtdichte starke bis sehr stark beeinträchtigte Verjüngung aufgefunden.

1.6 Intensitätsstufen des Schalenwildeinflusses (Schadstufen)

Der Einfluß des Wildverbisses auf die Waldvegetation ist bis zu einem gewissen Grad als **natürlich** und unbedenklich anzusehen (z.B Wildverbiß an Pioniergehölzen und Sträuchern oder reichlich vorhandener Naturverjüngung der Hauptbaumarten). Wird dieser genau zu definierende "Toleranzwert" überschritten, kommt es zu forstlichen = waldbaulichen Problemen. Diese treten dann auf, wenn der Wildverbiß dazuführt, daß bestimmte bevorzugt verbissene Holzarten den Anteil, den sie von Natur aus hätten, in der künftigen Bestandeszusammensetzung nicht mehr erreichen, bzw. noch schwerwiegender der gesamte Nachfolgebestand nicht aufwachsen kann.

Die Intensität des Wildverbisses hängt vorrangig von der Wildldichte und der örtlichen Lage und Beschaffenheit der Verjüngungsflächen ab (FELLINGER 1994).

Verbiß (Fegung), der eine forstlich schwerwiegende Minderung des Höhenwachstums bzw. des Gesamt-wachstums (Vitalität) oder der Holzqualität verursacht, ist daher von besonderer Bedeutung. In vorliegender Untersuchung wurden bei der Klassifikation der Intensität der Wildbeeinträchtigung an der Jungpflanze ab Schadstufe 3 (= starke Beeinträchtigung) diejenigen Jungpflanzen erfaßt, bei denen diese Definition zutrifft. (sieh auch Kap. 4)

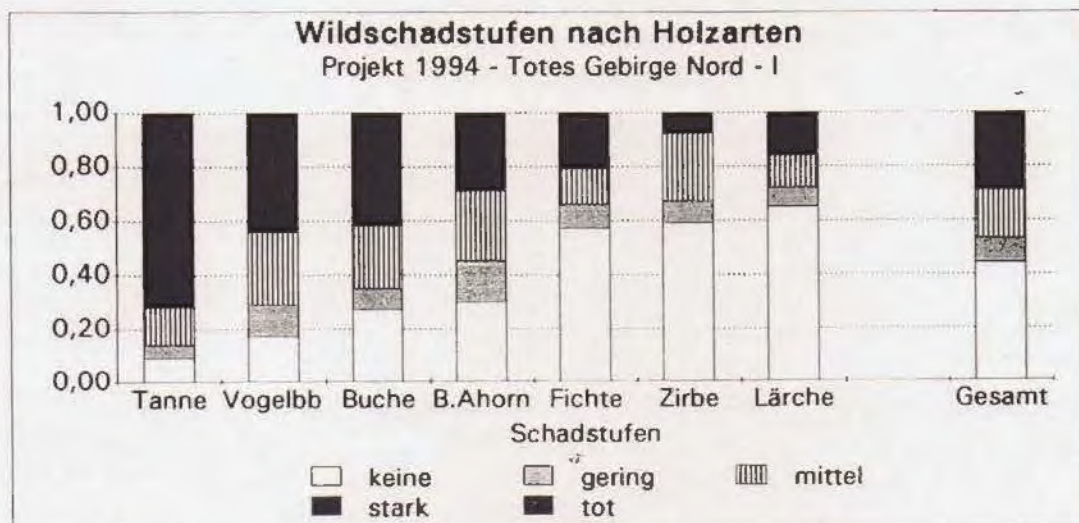
Schadstufe	keine 0	gering 1	mittel 2	stark 3	tot 4	Summe	Mittel
Tanne	0,09	0,05	0,14	0,56	0,16	1,00	2,64
Vogelbb.	0,17	0,12	0,27	0,42	0,02	1,00	2,01
Buche	0,27	0,08	0,23	0,40	0,02	1,00	1,81
B.Ahorn	0,30	0,15	0,26	0,27	0,02	1,00	1,58
Fichte	0,57	0,09	0,13	0,16	0,05	1,00	1,04
Zirbe	0,59	0,08	0,25	0,06	0,02	1,00	0,89
Lärche	0,65	0,07	0,12	0,13	0,03	1,00	0,80
Gesamt	0,44	0,09	0,18	0,25	0,04	1,00	1,36

Aus Tabelle 7 folgt, daß dieser Sachverhalt derzeit bei **72%** aller untersuchten **Tannen** zutrifft, wobei **16% aller Tannen** durch **Totalverbiß** bereits abgestorben sind (**Skelettpflanzen**).

Weiters weisen **42%** aller **Buchen**, **44%** aller **Vogelbeerpflanzen**, **29%** der **Bergahornverjüngung**, **21%** der **Fichten**, **16%** der **Lärchen** und **8%** der angesprochenen **Zirben** **starke Wildbeeinträchtigung** auf.

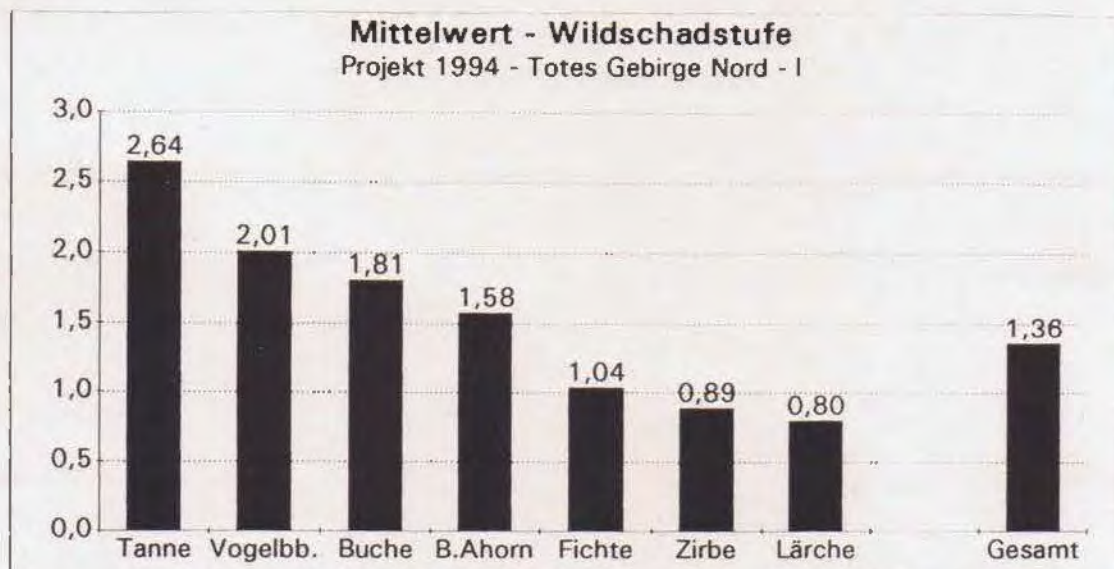
Keinen Wildeinfluß zeigten rd. **2/3** aller **Lärchen** und knapp **6/10** aller **Zirben** und **Fichten**.

Unter Beachtung verschiedener Untersuchungen über die Auswirkungen des Wildverbißes an **Urwaldtannen** (MLINSEK 1969), die trotz oftmahligen Verbiß ein beachtliches Regenerationsvermögen zeigten, ist der **Zustand** bei Tanne in den extremen Schutzwaldbeständen durch stärksten Verbißdruck in der I Höhenklasse als **nicht tragbar** zu bezeichnen. Das Ausheilungs- und Wuchsvermögen von Kleinpflanzen unter 41cm Höhe ist wegen noch geringe Triebanzahl und Benadelungsdichte durch oftmahligen Verbiß begrenzt. Dieser bewirkt während des Ausaperungszeitraumes März bis Juni neben dem Verlust an Gerüstsubstanz nach dem Austriebszeitpunkt bereits einen erheblichen Verlust an Assimilaten und Mineralstoffen (Pollanschütz 1988). Der Großteil des gesamten Totalverbisses (Totverbiß - Schadstufe 4) fällt in die unterste Höhenklasse I, da bereits einmal verbissene Tannen in den Folgejahren bevorzugt verbissen werden und die Vitalität der Einzelpflanze bedrohlich absinkt bis sie abstirbt (einige Jahre vorhandene Skelettpflanzen bei Nadelhölzern)!



Diag.9: Wildschadstufen nach Holzarten

Eine graphische Übersicht des Mittelwertes der Wildschadstufe je Holzart (alle Probestflächen) zeigt Diagramm 10:

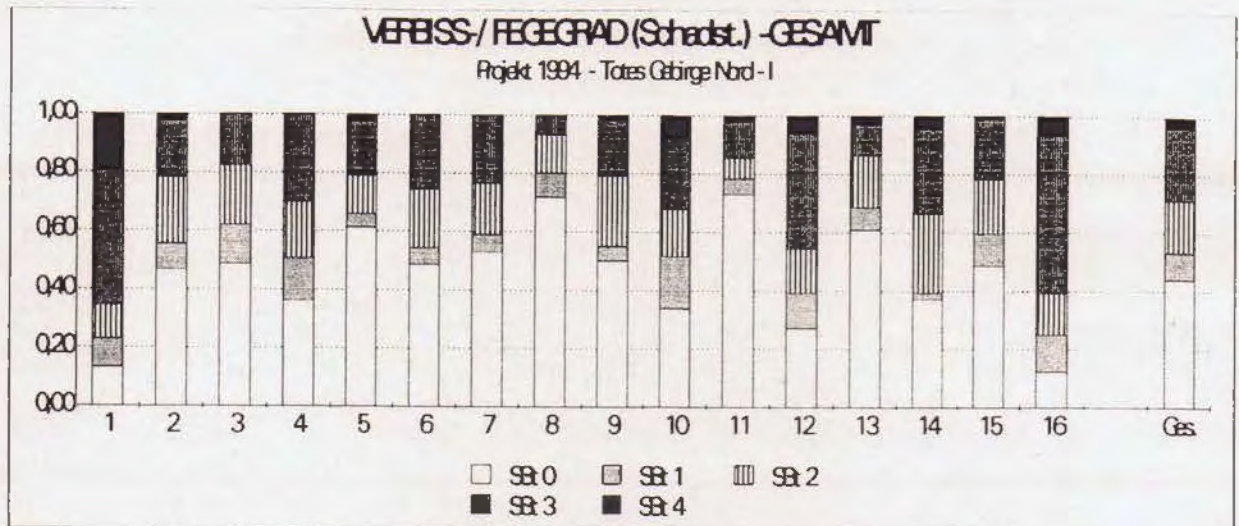


Diag. 10: Mittelwert der Wildschadstufe nach Holzarten

Tanne weist mit **2,64** den bei weitem schlechtesten Mittelwert auf, gefolgt von **Vogelbeere** mit **2,01**, die ebenfalls durch Verbiß im Wuchs stark beeinträchtigt wird, Buche und Bergahorn liegen im Mittelfeld. Gering wildbedrängt ist Fichte mit 1,04 und Zirbe mit 0,89, am wenigsten "wildbelastet" ist im Untersuchungsgebiet die **Lärche** mit einem Mittelwert von lediglich **0,80**. Aufgeschlüsselt nach Waldorten ergibt sich folgende Zusammenstellung in Tab. 8 und Diag. 11:

Pfl.	Schadstufe	kein 0	gering 1	mittel 2	stark 3	tot 4	Summe	Mittel
I	Nesseltalkarl-West	0,13	0,10	0,11	0,46	0,20	1,00	2,49
II	Nesseltalkarl-Boden	0,47	0,09	0,23	0,20	0,02	1,00	1,22
III	Brennetmauer-Schütt	0,49	0,13	0,21	0,18	0,00	1,00	1,07
IV	Manger-Weißhorn	0,36	0,14	0,19	0,30	0,00	1,00	1,43
V	Küh-Weißhorn	0,61	0,04	0,13	0,19	0,02	1,00	0,97
VI	Galt-Weißhorn	0,49	0,06	0,20	0,26	0,00	1,00	1,23
VII	Himmelstein-Rücken	0,53	0,06	0,18	0,24	0,00	1,00	1,12
VIII	Weißhorn-Nordost	0,72	0,08	0,13	0,07	0,00	1,00	0,55
IX	Leckin-Kar	0,50	0,05	0,24	0,19	0,02	1,00	1,18
X	Obere Hetzstätten	0,34	0,18	0,16	0,24	0,08	1,00	1,55
XI	Untere Hetzstätten	0,73	0,05	0,07	0,13	0,02	1,00	0,65
XII	Hochrinnerwände	0,27	0,12	0,15	0,39	0,06	1,00	1,85
XIII	Rinnerkogel-Schütt	0,61	0,08	0,18	0,11	0,03	1,00	0,88
XIV	Rotwand-West	0,37	0,02	0,27	0,29	0,04	1,00	1,62
XV	Rotkogel-Schütt	0,49	0,11	0,19	0,21	0,01	1,00	1,15
XVI	Grünbergalm-West	0,12	0,12	0,15	0,54	0,07	1,00	2,30
Gesamt - Anteil %		0,44	0,09	0,18	0,25	0,04	1,00	1,36

Tab. 8: Wildschadstufen nach Waldorten



Diag. 11: Übersicht - Verbiß-/ Fegegrad (Schadstufen) über alle Baumarten in den einzelnen Pfl. - Mittelwert SS0 (= kein Wildeinfluß): **0,44 = 44%**

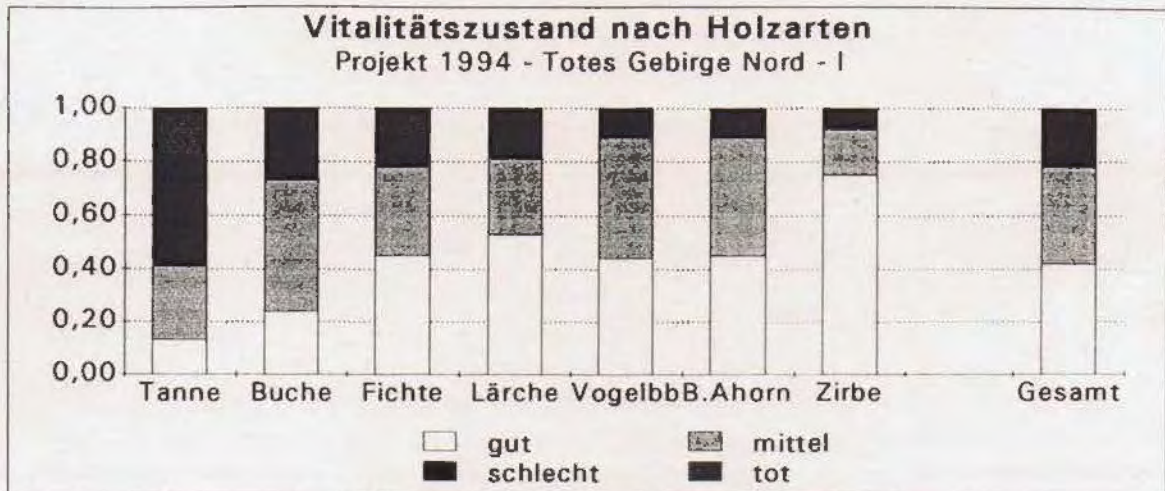
1.7 Vitalitätszustand der Verjüngung

Vitalität	gut 1	mittel 2	schlecht 3	tot 4	Summe	Mittel
Fichte	0,45	0,33	0,12	0,10	1,00	1,86
Lärche	0,53	0,28	0,15	0,04	1,00	1,70
Buche	0,24	0,49	0,24	0,03	1,00	2,05
Tanne	0,13	0,28	0,42	0,17	1,00	2,65
B.Ahorn	0,45	0,44	0,11		1,00	1,65
Zirbe	0,75	0,17	0,04	0,04	1,00	1,36
Vogelbb.	0,44	0,45	0,11		1,00	1,66
Gesamt	0,42	0,36	0,17	0,05	1,00	1,86

Tab 9: Vitalitätsstufen nach Holzarten

Den höchsten Anteil von Individuen mit guter Vitalität hat Zirbe mit 75%, weiters folgen Lärche, Fichte, Bergahorn und Vogelbeere mit rd 50%. Nur 24% aller Buchen und lediglich 13% aller Tannen fallen in diese Klasse.

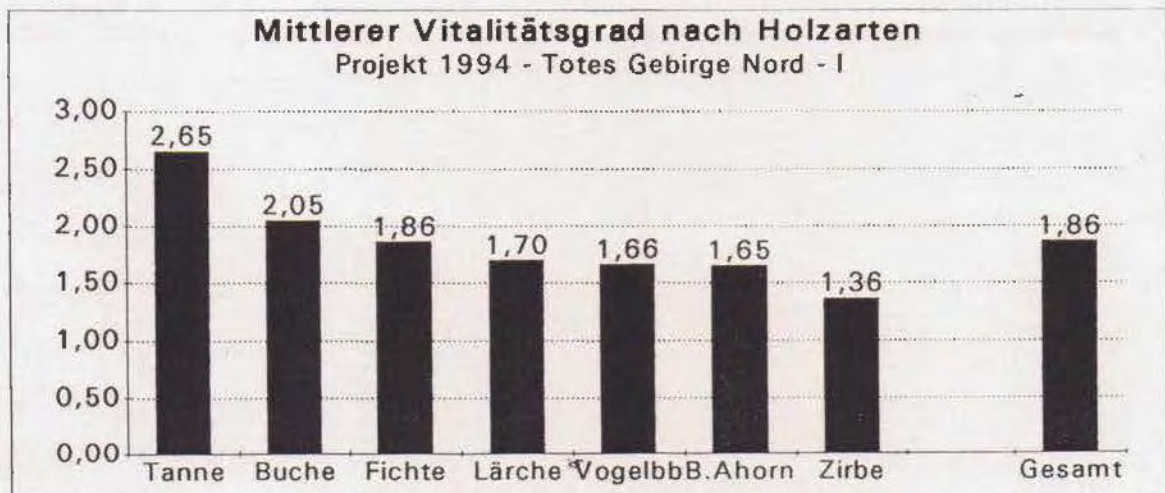
Insgesamt weisen 42% der Jungpflanzen gute, 36% mäßige und 17 % schlechten Gesundheitszustand auf. 5% der Verjüngung war bereits abgestorben.



Diag. 12: Vitalitätszustand nach Holzarten

Den besten Gesundheitszustand (Benadelungs-/laubungsdichte, grüne Triebjahrgänge), der in Form des mittleren Vitalitätsgrades über alle Waldorte zum Ausdruck kommt, zeigt Zirbe mit einem Wert von 1,36 (1 = gut, 2 = mäßig, 3 = schlecht). Im Mittelfeld folgen Bergahorn (hohes Regenerationsvermögen), Vogelbeere Lärche und Fichte, ihre Werte liegen zwischen 1,65 und 1,86.

Buche zeigt nur mäßige Vitalität mit einem Wert von 2,06. Weit abgeschlagen die Tanne, die mit einem Wert von 2,65 den mit Abstand schlechtesten Gesundheitszustand aufweist (Diag. 13):



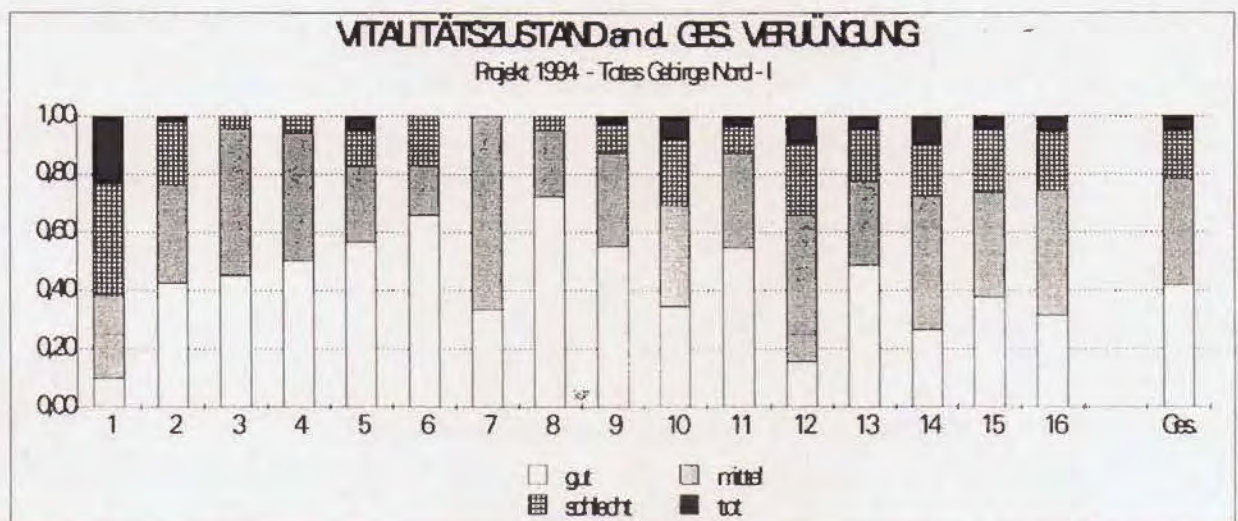
Diag. 13: Mittlerer Vitalitätsgrad nach Holzarten

Am auffälligsten der besorgniserregende Vitalitätszustand in der Pfl. 1, als weiters ungünstig zeigten sich die Pfl. Nr. 12, 14 10 und 16 (Tab. 10):

Pfl.	Vitalitätsgruppe	gut 1	mittel 2	schlecht 3	tot 4	Summe	Mittel
I	Nesseltalkarl-West	0,10	0,28	0,38	0,23	1,00	2,75
II	Nesseltalkarl-Boden	0,42	0,34	0,22	0,02	1,00	1,84
III	Brennetmauer-Schütt	0,45	0,51	0,04	0,00	1,00	1,59
IV	Manger-Weißhorn	0,50	0,44	0,06	0,00	1,00	1,56
V	Küh-Weißhorn	0,57	0,26	0,12	0,05	1,00	1,66
VI	Galt-Weißhorn	0,66	0,17	0,17	0,00	1,00	1,51
VII	Himmelstein-Rücken	0,33	0,67	0,00	0,00	1,00	1,67
VIII	Weißhorn-Nordost	0,72	0,23	0,05	0,00	1,00	1,33
IX	Leckin-Kar	0,55	0,32	0,10	0,03	1,00	1,61
X	Obere Hetzstätten	0,34	0,34	0,23	0,08	1,00	2,05
XI	Untere Hetzstätten	0,55	0,33	0,09	0,04	1,00	1,62
XII	Hochrinnerwände	0,16	0,50	0,25	0,09	1,00	2,28
XIII	Rinnerkogel-Schütt	0,48	0,29	0,18	0,05	1,00	1,79
XIV	Rotwand-West	0,27	0,46	0,18	0,10	1,00	2,11
XV	Rotkogel-Schütt	0,38	0,36	0,22	0,05	1,00	1,94
XVI	Grünbergalm-West	0,31	0,43	0,20	0,06	1,00	2,00
Gesamt - Anteil %		0,42	0,36	0,17	0,05	1,00	1,86

Tab. 10: Vitalitätsgruppen nach Holzarten

Einen graphischen Überblick des Vitalitätszustandes in den untersuchten Waldorten bietet Diagramm 16:



Diag. 16: Übersicht - Vitalitätszustand von der gesamten Verjüngung in den einzelnen Probestflächen - Mittelwert: 1,86

1.8 Veränderungen im Verjüngungsspektrum

Eine Gegenüberstellung des Baumartenanteiles der Verjüngung und des Baumbestandes je untersuchten Waldortes bietet Tabelle 11. Bedeutende Veränderungen im Holzartenanteil der Verjüngung wurden mit Fettschrift herausgehoben:

Tab.11: Vergleich Verjüngungsanteil - Baumartenanteil in den Aufnahmeflächen

Pfl.	Bezeichnung	Fichte	Lärche	Buche	Tanne	Bergah.	Zirbe	Vogelb.
1	Nesseltalkarl-West	0,11	0,09	0,03	-0,27	-0,05	0,00	0,09
2	Nesseltalkarl-Boden	0,18	0,04	-0,04	-0,21	0,02	0,00	0,01
3	Brennetmauer-Schütt	-0,38	0,00	0,00	0,01	0,17	0,00	0,20
4	Manger-Weißhorn	0,11	0,00	-0,28	0,05	0,02	0,00	0,10
5	Küh-Weißhorn	0,45	0,10	-0,55	0,05	-0,05	0,00	0,00
6	Galt-Weißhorn	0,34	0,16	-0,26	-0,26	-0,02	0,00	0,04
7	Himmelstein-Rücken	-0,25	-0,18	0,07	0,00	0,40	-0,04	0,00
8	Weißhorn-Nordost	-0,11	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08
9	Leckin-Kar	0,03	-0,18	0,00	0,05	0,00	-0,06	0,16
10	Ohere Hetzstätten	0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,17	0,00
11	Untere Hetzstätten	-0,54	0,59	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,02
12	Hochrinnerwände	-0,05	-0,46	0,11	-0,02	0,15	0,00	0,27
13	Rinnerkogel-Schütt	0,08	0,09	-0,17	-0,04	0,00	0,00	0,07
14	Rotwand-West	0,03	-0,05	-0,13	-0,09	0,13	0,00	0,11
15	Rotkogel-Schütt	0,24	-0,43	-0,11	0,00	0,27	0,00	0,03
16	Grünbergalm-West	0,14	0,13	0,09	-0,56	0,15	0,00	0,05
Ges.	Gesamt - Mittel	0,025	-0,027	-0,047	-0,077	0,065	-0,019	0,082

1.8.1 Verjüngungshemmnisse

Nach eingehender Analyse konnten für die untersuchten Bestände die Hauptursachen der Veränderungen im Holzartenspektrum für die einzelnen Holzarten bestimmt werden:

Gravierende negative Veränderungen des **Tannenanteiles** in der Verjüngung im Vergleich zum Anteil im Baumbestand wurde in 4 Pfl. (Nr. 1,2,6,16; 44% aller Pfl. mit Tannenvorkommen) registriert. Es handelt sich dabei um derzeit noch tannendominierte Altbestände mit Buche der Zerfalls- (Pfl. 1) und Terminalphase (Pfl. 16) sowie buchendominierte Bestände mit noch vorhandenem Tannenaltholz. In diesen Beständen wird nach derzeitigem Wissenstand die Tanne mittelfristig aus dem Verjüngungsspektrum ausfallen. Hauptursachen sind mit abnehmender Bedeutung:

- 1) gravierender, selektiver Wildverbiß

2) allmählich fehlende Samenbäume

3) Vergrasung in Bestandeslücken .

Bei **Buche** wurden bedeutende negative Veränderungen in 4 Pfl. (Nr. 4,5,6,13; 40% aller Pfl. mit Buchenvorkommen) festgestellt. Es handelt sich dabei überwiegend um buchendominierte Ta-Bu-bestände (Pfl.4,5) und Nadelholzmischbestände mit bedeutenden Buchenanteilen (Nr. 6, 13). Hauptursache stellt

1) Wildverbiß dar gefolgt von 2) Vergrasung .

Bei **Lärche** sieht die Situation differenzierter aus: Deutlich negative Veränderungen wurden in 4 Pfl. (Nr. 7,9,12,15) festgestellt (29% aller Lärchen-Aufnahmeflächen). Es handelt sich dabei um extreme Wuchsorte im subalpinen Bereich und Schutthaldenbestände (Pfl. 15 - Sonderstandort), auf denen die Hauptursache

1) die natürliche Waldsukzession hin zu reiferen Waldgesellschaften stellt (ungünstiger werdende Keimbedingungen durch hohe Nadelstreuaufgaben - Keimlingsvertrocknung, Abnahme initialer Bodenflächen) ist.

Positive Veränderungen hingegen konnten in 2 Pfl. (Nr. 6,11) bemerkt werden. Hier handelt es sich einerseits um eine stark vergraste Fläche mit Legföhrenkontakt, andererseits um einen tiefsubalpinen Fichten-Lärchenbestand (Nr. 11) mit stark verfegter Fichtenverjüngung.

Bei **Fichte** wurden bedeutende positive Veränderungen in 7 Pfl. (Nr. 1,2,4,5,6,15,16; 47% aller Fi-Standorte) registriert. Es handelt sich dabei größtenteils um montane Tannen-Buchenbestände mit "zunehmender Fichteneinwanderung", die durch selektiven Verbiß von Tanne, Buche und Bergahorn wildbedingt verstärkt und rascher wirksam wird. Negative Veränderungen gab es in nur 2 Pfl. (Nr. 3, 11), einerseits auf einem Schutthaldenbestand aufgrund reichlichem Bergahornauftreten in der I Hkl., andererseits durch starken Ausfall durch Fegeschäden und Vergrasung (Nr. 11).

Bei **Bergahorn** wurden bedeutende positive Veränderungen in 3 Pfl. (Nr. 3,7,15) festgestellt, diese werden durch den hohen Ansamungserfolg von nur wenigen Altbäumen auf Schutthalden erzeugt. Das reichliche Bergahornauftreten ist aber nur auf die niedrigste Höhenklasse beschränkt, und trägt daher in absehbarer Zeit zu keiner Erhöhung des Anteiles im Baumbestand bei. Hauptursachen sind auf Schuttflächen:

- 1) starker Wildverbiß
- 2) ständige Überschotterung
- 3) Wasserstreß und Trocknis

Eine bedeutende Abnahme des Bergahornanteiles wurde in Pfl. 11 (tiefsubalpiner Fi-Lä-Wald) wegen fehlender anderer Verbißgehölze durch Wildverbiß festgestellt.

2. ZUSAMMENFASSUNG

Bevor zu einer zusammenfassenden, überblicksmäßigen Diskussion der Schalenwildsituation vor allem durch Gamswild am Nordabfall des Toten Gebirges übergegangen wird, werden seitens des Verfassers einige grundlegende Bemerkungen zum Problemkreis Wald-Wild-Mensch ausgeführt:

Unbestritten ist, daß in den letzten Jahrzehnten der Lebensraum unserer Schalenwildarten erheblich eingeengt, verändert und zerschnitten wurde (z.B. Wanderungsbewegungen bei Rotwild), gleichzeitig aber seine Eignung/ Qualität (Äsungsmenge) durch negative Veränderungen in der Kulturflächenverteilung von Wald und waldfreien Flächen ("verwaldende" Almweiden und Bergwiesen, sonstige landwirtschaftliche Flächen, Bauflächen etc.) schlechter wurde. Auch die waldbaulichen Betriebs- und Verjüngungsformen üben einen bedeutenden Einfluß auf die wildschadensanfälligen Flächen aus, sie sind im Kahlschlagbetrieb (punktuell konzentriertes, hohes, qualitativ besseres Äsungsangebot - Lichtpflanzen) meist deutlich geringer als bei Naturverjüngungsbetrieben (weitflächig verteilte Äsungsmenge - überwiegend nährstoffärmere Schattenpflanzen) (REIMOSER 1993 in GÖDERLE 1994). Die **Wildschadensempfänglichkeit** (Disposition) des Waldes ist daher heute eine andere als vor Jahrzehnten oder Jahrhunderten (z.B. Kahlschlagwirtschaft der Salinen).

Diese Problematik ist im extremen Schutzwaldbereich von besonderer Bedeutung, da ein Großteil der untersuchten Steilhangwälder **ständig verjüngungsnotwendig** ist (durch zögernde Daueransamung in Bestandeslücken), um seine Schutzwirksamkeit auch in Zukunft aufrecht zu erhalten. Daher kann dieser Waldbereich nur großflächig in zusammenhängenden Einheiten (=Projekten) zielführend saniert werden (vgl. ÖBF-Projekt Höllengebirge - WIDHALM 1992).

Die Probleme im Bereich Wald-Wild-Mensch erreichten besonders im Schutzwald ein noch nie dagewesenes Ausmaß durch viele komplex ineinandergreifende Wechselbeziehungen (vgl. Abb. 1 u. 2) und können daher nicht auf eine Hauptursache - heute meist Schalenwild - reduziert werden. Allzuoft wird gerne die menschliche Komponente bei Wildschäden am Wald zu wenig beachtet. Daher sollte erlicherweise nur von menschlich bedingten Problemen bei der Wald-Wilddebatte gesprochen werden. Ganzheitliches, fächerübergreifendes Denken und Kenntnis der verschiedenen Entwicklungen im zeitlichen Rückblick sind wesentliche Vorraussetzungen um nüchtern und nicht emotionsgeladen an die angesprochenen Problemkreise heranzutreten und mahnen zumindest zu gut überlegten Vorgangsweisen, um nicht in voreilige, wenig durchdachte Schuldzuweisungen und Schadenskalkulationen zu verfallen. "Zwänge" der beteiligten Akteure Waldeigentümer - Jagdausübungsberechtigte - Forsttechnischer Dienst führen zu typischen "arteigenen"

Verhaltensweisen, die allzugern monokausale Beweggründe in den Vordergrund stellen. Jeder Sachverständige muß sich dieser Gefahr bewußt sein und seine eigene Objektivität wiederholt prüfen und in Frage stellen.

Oberstes Ziel aller Überlegungen zu diesem Themenkomplex muß die Erhaltung eines gesunden und artenreichen Wildstandes sein, dessen Dichte ökologisch und wirtschaftlich den Interessen der Landeskultur angepaßt ist.

Dabei muß die "natürliche" oder ökologisch tragbare Wilddichte nicht in jedem Fall gering ausfallen. Sie ist viel mehr abhängig von Einflußgrößen wie jahrezeitliche Zugänglichkeit (Schnee, menschl. Störungszonen) und Menge/ Qualität der Äsungspflanzen und Wileinständsmöglichkeiten aber auch von der Wirksamkeit regulierender Einflüsse wie Klima, innerartliche und zwischenartliche Konkurrenz (Raubfeinde, etc.) oder Krankheiten (z.B. Gamsräude) (DONAUBAUER, 1990). Daraus folgt, daß eine "natürliche Regulation" auch zu unterschiedlichen Populationsdichten führen kann.

Natürliche Wilddichten sind als Kennzahl weder definierbar noch kontrollierbar. Man kann allenfalls versuchen, schadenskritische Verteilungsdichten (Wildmassierungsgebiete) mit jagdlichen (Schwerpunkt-, Intervallbejagung, Ruhezonen, Heckenpflanzungen, Wildäsungsflächen etc.), forstlichen (naturnaher Waldbau, Proßholz-, Sträucherangebot, etc) und tourismuslenkenden Methoden (Besucherlenkung, Modesportarten) zu beeinflussen und zu verbessern.

Es lassen sich wohl kaum allgemeingültige Grenzwerte für den zulässigen Wildverbiß feststellen (FELLINGER 1994). Daher einigte man sich 1993 auch in Oberösterreich in einer neuen Verordnung zum Landesjagdgesetz den Verbiß an der Waldvegetation (forstlich wichtige Baumarten) als Maßstab für die Bemessung des Schalenwildabschlusses heranzuziehen und ging von der Jahrzehnte lang praktizierten Methodik der fiktiven Wildstands- und Zuwachsmeldungen zur jährlichen Abschlußplanerstellung ab, da Schalenwildbestände vor allem im Gebirgsbereich kaum zählbar sind

Die tragbare Wilddichte in einem Wildlebensraum wäre laut Verordnung dann erreicht wenn die **Tanne und Edellaubhölzer** in Naturverjüngung oder Aufforstungen **ohne Zaunschutz** aufgebracht werden können. Zu diesem Zweck wird landesweit ein Vergleichs (gezäunt)- und Weiserflächennetz (ungezäunt) angelegt, letztere werden vor allem in steilen Schutzwäldern angelegt, da hier größere Zäune dem Schneeschub nicht standhalten. Diese Maßnahme ist für die langfristige Beobachtung des Entwicklungsganges der Verjüngung im Schutzwald des Arbeitsgebietes für künftige Vergleichsmöglichkeiten von besonderer Bedeutung.

Diskussion der Schalenwildsituation (insbes. Gamswild)

Die Althözer am Nordabfall des Toten Gebirges (Baumartenanteil in den höheren Durchmesserklassen) sind derzeit noch relativ naturnah zusammengesetzt, der darunter aufkommende Jungwald besitzt aber durch **erhöhte Schalenwildbelastung** oft eine verarmte Baumartenkombination der verbißhärtesten Baumarten Fichte und Lärche, im Extremfall kann dies in Bestandeslücken und Freiflächen zu wildbedingten Monokulturen aus reiner Fichte führen, die die Schutzwirksamkeit auf vielen seichtgründigen Standorten erheblich herabsetzt!. In den untersuchten Waldbeständen kommt es derzeit vielerorts zu **gravierenden Baumartenentmischungen** und **Verbiß-(Fege)schäden** mit dem "Hauptverursacher" Gamswild.

Eine erhöhte Wildschadensanfälligkeit des untersuchten Schutzwaldes ergibt sich neben der vorhin besprochenen **dauernden Verjüngungsnotwendigkeit** vor allem durch die **spärliche Waldverjüngung** im steilen Hochlagenbereich (500 - 3000 Ind./ha) (hochmontane/ subalpine Stufe) bei gleichzeitig **ungünstiger Waldverteilung** im Nordabfall. Viele Waldinseln sind von der Waldgrenze bis in die montane Stufe mosaikartig mit Legföhrenflächen verzahnt, und von vielen waldfreien Bereichen wie Lawinengänge, Wasserrunsen, Bestandesblößen (zunehmende Auffichtung bei Bestandesauflösung), alpinen Rasengesellschaften und ehemaligen Almweideflächen zerrfurcht oder unterbrochen. Es ergibt sich damit ein vielfach erhöhtes Angebot optisch auffälliger Bestandesränder im Vergleich zu den tiefer liegenden, stärker überschrmtten, gleichmäßiger und dichter bestockten forstlich bewirtschafteten Wäldern. Diese Steilhangwälder mit verminderten Kronenschlußgrad bieten einen nahrungsunabhängigen, erhöhten Besiedlungsanreiz. Die besagte **Randlinienwirkung** hat entscheidenden Einfluß auf die Fährtdichte, und damit auf die Verweildauer des Wildes in isolierten Schutzwaldbeständen, auch dann, wenn kein erhöhtes Äsungsangebot im Bestandesrand- und Bestandeslückenbereich vorhanden ist.

Es erfolgt durch das Gamswild eine ganz charakteristische Auslese von Äsungspflanzen die im jahreszeitlichen Verlauf erheblichen Schwankungen unterliegt. Waldbaulich bedeutend ist dabei der **intensive Verbiß an Tanne und Laubhölzern** im Winterhalbjahr am verholzten Trieb, wenn das Äsungsangebot durch große Schneehöhen auf vielen Freiflächen nur sehr spärlich ist (z.B. abgeblasene alpine Grashänge in Haupwetterrichtung). Der erfolgreiche Aufwuchs der Naturverjüngung von Tanne, Buche und Bergahorn ist daher in vielen Bereichen des untersuchten Gebirgswaldes in Frage gestellt.

Naturgemäß ist die Verbißbelastung in lang andauernden, schneereichen Spätwintern in klimatisch begünstigten, schneearmen Sonnhängen und im Stammnahbereich von Altholzbeständen durch trichterförmige Ausaperung am stärksten. Im schneereichen Hochwinter (Jänner, Februar) hat Legföhre neben Baumflechten eine entscheidende Bedeutung durch

fehlendes sonstiges Äsungsangebot. Schneereiche Muldenlagen im subalpinen Bereich des Karstplateaus böten längeren Schutz vor Verbiß, sind aber durch zu lange Schneedeckendauer meist verjüngungsfeindlich. Hier konzentriert sich der Gamswildeinfluß während der Ausaperungsphase von Ende April bis Juni auf die früher ausapernden "erhöhten" Waldstandorte auf Rücken und Kuppen, die leichter begehbar sind.

Dabei wird die hier klimatisch bedingt selten vorkommende, harzärmere **Tanne** am ärgsten bedrängt, und hat so gut wie keine Aufwuchschance (Strauch). Die wenigen baumförmigen Jungtannen wurden alle auf eher untypischen, auch für Gamswild schwer zugänglichen Standorten wie inmitten von dichten Legföhrenfeldern oder auf großen, steilwandigen Felsköpfen, aber auch in sehr steilen Schluchteinhängen auf Felsbändern aufgefunden. Geringfügig wird **Lärche**, etwas mehr **Fichte** verbissen, bei **Zirbe** wurde nur selten Verbißspuren von Gamswild registriert, hier sind Schlagschäden von Bedeutung, anders als in Zirbenaufforstungsgebieten (Dachstein-Nord), wo laut Aussage der zuständigen Forstleute die spätwinterliche Verbißbelastung von aus Pflanzgärten stammenden, gut nährstoffversorgten Jungzirben schwerwiegend ist.

Die vorkommenden Laubhölzer werden im Vergleich zu den Nadelhölzern bevorzugt angenommen: **Vogelbeere** und die im Untersuchungsgebiet weniger häufig auftretende Mehlbeere (tiefere Lagen) und Zwergmehlbeere (Hochlagen) haben neben weichblättrigen Gebirgsweiden als verbißbeliebteste Arten beim Gamswild die größte Bedeutung, gefolgt von Heidelbeere, **Buche** und **Bergaborn** die noch sehr verbißbeliebt sind. Dieser Sachverhalt äußert sich statistisch in hohen Verbißprozenten an den Laubbaumarten (vgl. Diag. 8- S 16).

Durch die jährliche Wanderung des Hoch- aber auch des Rehwildes von den mittleren Hanglagen während der Schneeschmelze bis in den Hochplateaubereich im Frühsommer wird der typische Gamslebensraum an - und oberhalb der Waldgrenze im weilaufigen Hochflächenbereich (Fichten-Lärchen-Zirbenwald und Legföhrenstufe) auch von diesen Schalenwildarten bis in den Herbst hinein genutzt, und so kommt es selbst in diesen abgelegenen Waldbereichen zu Wildbelastungen an der Verjüngung.

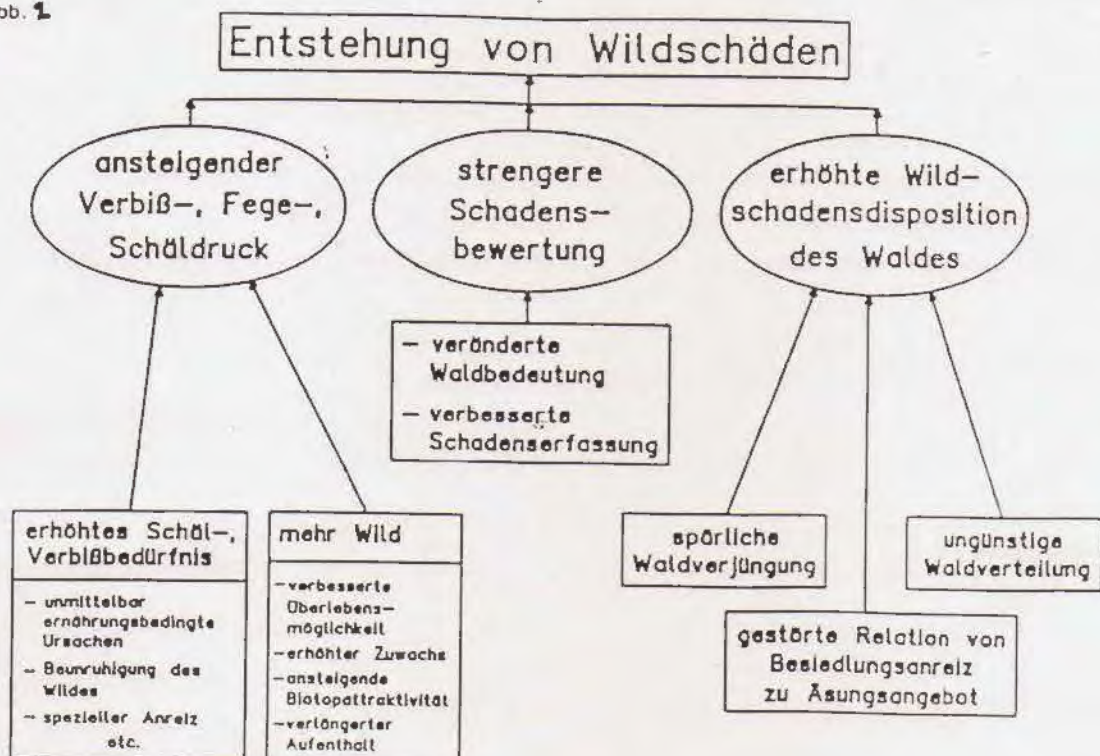
Nach Abtrieb der Almtiere von den Hochweiden (Wildenseealm, Henaralm) in der ersten Septemberhälfte (urkundlich festgelegter Abtriebszeitpunkt - verstärkter Jagdbetrieb durch die einsetzende Hirschbrunft), findet das verbleibende Hoch- und Rehwild neben einem ständig anwesenden, am Hochplateau überwinternden Gamsrudel, das durch seinen größtenteils waldfreien Lebensraum (Krummholzzone) forstlich kein Problem darstellt (etwa 60 Stk. im Bereich Rauchfang-Rinnerkogel-Schneiderkuchl-Grünberg-Scheiblinkg.), noch gute Äsungsmöglichkeiten auf den verlassenen Almweiden vor, und hält sich in milden Herbstjahren teilweise bis zum ersten starken Schneefall dort auf, um dann über altüberlieferte Wechsel wieder in die klimatisch günstigen Vorberge des Toten Gebirges hinunterzuwandern.

Ein überwiegender Teil der Gamspopulation stellt sich in die mittleren Hanglagen (hochmontane Waldhöhenstufe) an geeigneten Bereichen im sensiblen Schutzwald ein und überwintert dort. Hier befinden sich auch die durch die forstlich problematische "Waldgams" am schwersten durch selektiven Verbiß belasteten ständig verjüngungsnotwendigen Buchen-Tannen-Altholzbestände (Nesseltalkarl, Manger-Weißhorn, Grünbergalmgebiet).

Die Verbißanfälligkeit der genannten Waldgesellschaft beruht auf der überwiegend einzel- bis truppweisen Verjüngung insbesondere auf wärmebegünstigten, früh ausapernden Geländepartien und durch klimatisch bedingte längere Verjüngungszeiträume (langsamerer Dicken- und Höhenwuchs in Hochlagen). Sie wird zusätzlich verschärft durch die brisante Situation im beginnenden Frühjahr, wenn Hoch- und Rehwild - dem Schnee folgend - wieder hinaufwandern: **Waldverwüstung in Haupteinstandsgebieten durch Wildmassierung** ist hier die unausbleibliche Folge.

Eine bedeutende menschliche Störungszone im Winter stellt nur die vielfrequentierte Tourenabfahrt vom Weißhorn im Offenseegebiet dar, ansonsten ist die Nordseite des Gebirges innerhalb des Untersuchungsgebietes im Winterhalbjahr nur menschlich gering belastet. Von einer starken Beunruhigung des Gamswildes durch den Wintertourismus, wie z.B. am benachbarten Feuerkogel kann im Untersuchungsgebiet mangels vorhandener Aufstiegshilfen keinesfalls gesprochen werden. Im Sommerhalbjahr ist die Situation durch beliebte Bademöglichkeiten am Offensee und die Wegeverbindung Almsee-Offensee sowie dem markierten Rinnerkogelsteig (212) vor allem im talnahen Bereich andersgelagert, hier halten sich in den Störungsbereichen während der Badesaison nur wenige Wildtiere auf.

Abb. 1



Karte 1 | Örtliche Lage der ausgewählten Probestellen (1 bis 16) am Nordabfall des Toten Gebirges



4. AUFNAHMEVERFAHREN (Methodik)

Die Geländeuntersuchungen zu diesem Schutzwaldprojekt wurden im Sommer 1994 in 16 Probestflächen (erweitertes Traktverfahren durch Verjüngungsarmut) an der Nordseite des Toten Gebirges südlich der Linie Offensee-Almsee durchgeführt und gliederten sich in 3 Teilbereiche:

- 1) Waldbestand und Standort - Teil I
- 2) Verjüngung und Schalenwildeinfluß - Teil II
- 3) Bodenvegetation (Artenlisten) - gepl. Teil III

Die Auswahl der örtlichen Lage dieser Aufnahmestreifen kann natürlich die Ergebnisse beeinflussen (z.B. Einstandsschwerpunktgebiete, Randeffekte, starke Wildwechsel), auch dann wenn z. B. eine zufällige Verteilung der Stichprobenpunkte mit einem starren Rasternetz getroffen wird.

Aufgrund der **stark unterschiedlichen Bewaldungsdichte** in den einzelnen Teilbereichen des Projektgebietes mit vielen, dazwischenliegenden, waldfreien Flächen (Fels-, Schuttflächen, Lawinengänge, Wasserrunsen, Bestandesblößen, ehemalige Almweideflächen etc.), die teilweise tief in die montane Waldstufe herunter reichen, wurde von der Rastermethode (auch aus arbeitstechnischen Gründen - hohe Kosten) Abstand genommen und der **gutachtlichen, subjektiv getroffenen Auswahl von repräsentativen Probestflächen** der Vorzug gegeben.

Dies war nur nach vorheriger, intensiver Geländebegehung im gesamten Höhenbereich der Nordabstürze des Toten Gebirges und bereits vorhandener, guter Geländekenntnisse möglich, um beeinflussende Störreffekte gering zu halten.

Die Auswahl der Lage der 16 Probestflächen bildet einen repräsentativen Querschnitt aller derzeit noch **natürlich zusammengesetzten Waldtypen** im nicht forstlich bewirtschafteten Schutzwald (Lagekarte - Kap. 3 - S. 30). Der menschliche Einfluß (Holznutzung, Wegebau etc.) in der Vergangenheit (letzte 50 Jahre) ist auf über 7/10 der untersuchten Waldorte durch fehlende Erschließung als **sehr gering** zu bezeichnen, der **Grad der Naturnähe** daher **hoch** (vgl. Kap. 1.15 - Teil 1). Überwiegend handelt es sich um wenig produktive "Steilhangwälder" mit erschwerten Standortbedingungen.

Je nach örtlichen Bestandesgefüge (Überschirmung) und Verjüngungsmenge kamen unterschiedlich große Aufnahmestreifen (Trakte) zur Anwendung:

- b1) Maximal: 20 x 50m bis 20 x 100m = 0,15 bis 0,20 ha - Hektarfaktor 10 - 5
- b2) Normal: 15 x 67m bis 15 x 100m = 0,10 bis 0,15 ha - Hektarfaktor 10 bis 6,7
- b3) Minimal: 10 x 50m bis 10 x 100m = 0,05 bis 0,10 ha - Hektarfaktor 20 bis 10

4.1 Verjüngungsschlüssel (<2m)

1 **BA**.....Baumart/Nr.: - Schlüssel wie bei Baumschicht (Teil 1)

2 **BDm**....Basisdurchmesser (am Wurzelhals) - auf 0,5 cm

3 **PHö**....Pflanzenhöhe - in cm 3a.....ungefähres Alter (Astquirle, Jahrestriebe)

4 **Hkl**.....Höhenklasse: I.....11-40cm

II.....41-70cm

III.....71-130cm

IV.....130-200cm

V.....> 200cm ("gesicherter" Jungwuchs)

5 **Üsch**....Überschirmung: 0 keine (Freistand)

1 teilweise (Kronenrandbereich)

2 völlige(zentraler Kronenbereich mit Angabe der Schirmbaumart

6 **Veg**....Vegetationstyp am Wuchsort

7 **Vit**.....Vitalität - Ansprache wie bei Baumschicht

1.....gut = kräftig entwickelt (gute Jahrestriebe im Vergleich zum Standortsmöglichen)

2.....mittel = normal entwickelt (vereinzelt dürre Triebe, schütterer Belaubung)

3.....schlecht = schwach entwickelt (kümmernde Jahrestriebe, absterbende Zweige und Kronenpartien, kein Regenerationsvermögen, geringe Lebenserwartung)

4.....tot = (auch absterbende Bäumchen mit nur mehr sehr geringer Lebenserwartung
- maximal 2 - 5 Jahre, nur spärliche Reste grüner Triebe, entnadelte Krone)

Berechnung des mittleren Vitalitätsgrades nach Blatt- und Nadelverluste

1..... gesunde und schwach geschädigte (0 - 25% Blatt- und Nadelverluste)

2..... kranke, mittel geschädigte (25 - 60% Blatt- und Nadelverluste)

3..... sehr kranke, stark geschädigte (60 - 90% Blatt- und Nadelverluste)

4..... absterbende und tote (>90 % Blatt- und Nadelverluste)

8 Rel.....Kleinrelief am Wuchsort

- | | |
|--------------------------------|--|
| 6.....Felskopf/rücken | 7.....Karrenkomplex (Karren, Klüfte) |
| 8.....Schutt | 9.....Kleinmulde/rinne |
| 10.....Felshang/band | 11.....Kleinverebnung (zB.Rasentreppe) |
| 12.....Rasenhang | 13.....unter Legföhrenrücken |
| 14.....auf liegendem Moderholz | 15.....auf Moderstock |
| 16.....Stammnahbereich (< 1m) | 17.....unter Wurzelausläufer/Totholz |
| 18.....Rohboden-Windwurfteiler | 19.....Weidefläche/gangeln |

- 9 Sch.....Schadgruppe:** 0....keine, 1....abiotisch,
2....kombiniert 3....Schalenwild

Schadfaktoren - Schlüssel siehe Baumschicht - Teil I

10) Schalenwild: -

Verbiß an Verjüngung: Ansprache nach Wildart falls kenntlich: (Losung, Anwesenheit)

- Wildart:** 1....Gamswild, 2....Rotwild, 3....Rehwild
Zuordnung: 1....sicher, 2....vermutlich 0....unbekannt

Unterscheidung in Leittrieb- und Seitentriebverbiß (untergeordnet, oberes Kronendrittel)

Leittriebverbiß = Verbiß des Leit- bzw. Ersatzleittriebes bei Nadel- und Laubbaumarten, Beurteilung der letzten 3 Triebjahrgänge (3 J.)

- 0 = nicht verbissen, 1 = einmal verbissen,
2 = zweimaliger Verbiß 3 = dreimaliger Verbiß

Seitentriebverbiß = Beurteilung des letzten, vollständig verholzten Triebjahrganges, wobei nur das oberste "Kronendrittel" der Jungpflanze beurteilt wird

- 0 = nicht verbissen
1 = bis zu 50% der Seitentriebe verbissen,
2 = mehr als 50% der Seitentriebe verbissen,
3 = mehr als 80% der Seitentriebe verbissen

Fegeschaden: Beurteilung der Größe der Fegeverletzung (Breite und Länge)
im Verhältnis zum Durchmesser (Höhe) der Jungpflanze
- gilt auch für Schlagschäden

- 0.....kein 1.....mäßig (regenerationsfähig)
2.....stark (erschwert oder nicht mehr regenerationsfähig)

Wildschadstufe (Wildverbiß-/ auch Fegung und Schlagschäden beurteilt)

- 0.....kein Schalenwildverbiß
1.....gering: einmaliger Leittrieb- und < 50% Seitentriebverbiß (1/0, 1/1, 0/1)
2.....mittel: zweimaliger Leittrieb und < 50% Seitentriebverbiß
oder 51 - 80% Seitentriebverbiß bei nichtgeschädigtem
Leittrieb (2/0, 2/1, 0/2), oder mäßiger Fegeschaden
3.....stark: dreimaliger Leittrieb- und < 50% Seitentriebverbiß oder
> 80% Seitentriebverbiß bei nichtgeschädigtem Leittrieb (3/0, 3/1, 0/3)
4.....sehr stark: Totalverbiß oder Totverbiß (Skelettpflanze) oder starke Fegung
weitere Kollerbüsche oder extrem Krummwüchsige die zB.
diesjährig geringen Schaden aufweisen, aber in der Vergangenheit
stark verbissen wurden
Kombination von mehrmaligem Verbiß und Fegung wird ebenso als
sehr stark geschädigt gewertet = Stufe 4

Wildeinfluß % (= Verbiß-/ Fegeprozent): Prozentueller Anteil von Verjüngungs-
pflanzen je Probestfläche (Baumart) mit Verbiß-(Fege)spuren

Literaturübersicht:

BRÜNIG, MAYER H.:	Waldbauliche Terminologie Universität für Bodenkultur	Wien,	1989
BURSCHEL, P. et al.:	Verjüngung im Bergmischwald Der Wald, 43. Jg., H. 8	Berlin,	1988
CIPRA ÖSTERREICH:	Alpenschutz - Überlebensfrage Bergwald Österr. nat. Komitee der Int. Alpenschutzkomm. Wien		1990
DONAUBAUER et al.:	Natürliche" Wilddichten oder forstliche Unverträglichkeitsprüfung... Österreichische Forstzeitung, 101. Jg. - H.6	Wien,	6/1990
DONAUBAUER, E.:	Erfassung und Beurteilung von Wildschäden am Wald St. Hubertus	Wien,	3/1992
ECKMÜLLNER et al.:	Schutzwaldsanierung und Hochlagenaufforstung Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien,		1972
ELLMAUER, S.:	Waldk. Unters. in zirbenreichen Karstplateaubest. im Wildenseegeb. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur	Wien,	1994
FELLINGER, S.:	Waldverjüngung und Wildverbiß - I, II ,III St. Hubertus , 1994	Wien,	1,2,3/94
FISCHER, R.:	Waldgams": Problematik und Ursachen O.Ö Jäger, 20. Jg. Nr. 60	Linz,	4/1993
GLÖCKLER, H.:	Probleme in der Wildbewirtschaftung O.Ö Jäger, 21. Jg. Nr. 63	Linz,	3/1994
GÖDERLE, J.:	Jungwuchs-, Verbiß und Habitatanalyse im Rev. Prössing Diplomarbeit	Wien,	9/1994
GOSSOW, H.:	Fütterungsstandort und Rotwildschäle Österreichische Forstzeitung, 100. Jg. - H.6	Wien,	6/1988
GRABHERR G.; KOCH G.:	Wie naturnah ist der österreichische Wald Österreichische Forstzeitung, 104. Jg. - H.11	Wien,	11/199
HAUK, E.:	Gedanken zum Begriff Naturnähe Österreichische Forstzeitung, 105. Jg. - H.1	Wien,	1/1994

- HUFNAGL, H.:** Der Waldtyp - Ein Behelf für die Waldbaudiagnose
Innviertler Presseverein Ried i. L., 1970
- KARL, J.:** Steilhangwälder der Alpen - Wälder ohne Zukunft
Jahrb. d. Ver. zum Schutze der Bergwelt München, 1985
- LEIBUNDGUT, H.:** Über Sinn und Bedeutung von Waldreservaten
Österreichische Forstzeitung, 101. Jg. - H.7 Wien, 7/1990
- MAYER, H. :** Wälder des Ostalpenraumes,
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1974
- MAYER, H. :** Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage
Gustav Fischer Verlag, 4. Neubearb. Aufl. Stuttgart, 1992
- MAYER, H. :** Gebirgswaldbau - Schutzwaldpflege
Gustav Fischer Verlag, 2. Aufl. Stuttgart, 1991
- MAYER, H. :** Äsungsauswahl beim Gamswild
Allgemeine Forstzeitschrift, 78. Jg., H. 2 Wien, 1990
- MAYER, H. :** Zur Situation der Naturwaldreservate in Mitteleuropa
Österreichische Forstzeitung, 101. Jg. - H.7 Wien, 7/1990
- MAYER, H.:** Auswirkungen der Klimaveränderungen a. d. Schutzwald im Gebirge
Österreichische Forstzeitung, 103. Jg. - H.4 Wien, 4/1992
- NERL, W.:** Der Abschlußplan für Gamswild in den Alpen
St. Hubertus, H.10 Wien, 10/199
- ONDERSCHEKA, K.:** Wildtierernährung - Wildschaden I, II
St. Hubertus Wien, 7,8/1994
- PITTERLE, A.:** Schutzwaldsanierung - Eine Herausforderung für alle Beteiligten
Österreichische Forstzeitung, 102. Jg. - H.6 Wien, 6/1991
- RABEDER, G. u. G. :** Totes Gebirge - Kleiner Führer
Bergverlag R. Rother München, 1978
- REH, M.:** Bei der Dickungspflege fällt Wildäsung an
O.Ö Jäger, 20. Jg. Nr. 60 Linz, 4/1993
- REIMOSER, F.:** Über die Problematik der objektiven Kontrolle von Wildschäden
Der Saarjäger, 42Jg., H.1 Saarbrückel/1990

- REIMOSER, F.:** Forstliche Beiträge zur Vermeidung von Wildschäden
Internationaler Holzmarkt, 79. Jg. Wien, 1988
- REIMOSER, F.:** Wechselwirkung zwischen Wald und Wild....
Bericht "Wildschäden und Äsungsverbess." Hesselberg 1987
- REIMOSER, F.:** Schalenwildmanagement in Arbeitsbereichen der WLW
Österreichische Forstzeitung, 101. Jg. - H.11 Wien, 11/1990
- REISIGL, KELLER :** Alpenpflanzen im Lebensraum
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1987
- REISIGL, KELLER :** Lebensraum Bergwald
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1989
- SEDLAK, O.:** Die neue Abschlußplanverordnung aus forstlicher Sicht
O.Ö. Jäger, 21. Jg. - Nr. 63 Linz, 3/1994
- SICKL, A.:** Die Schutzwaldbewirtschaftung-eine gesell.politische Herausforderung
Österreichische Forstzeitung, 102. Jg. - H.6 Wien, 6/1991
- STEINHAUSER** Das Klima im Salzkammergut
Wetter und Leben, 13. Jg. H. Wien, 1958
- STERNBERGER, F.:** Äsungsangebot und Wildverbiß
O.Ö. Jäger, 20. Jg. Nr. 59 Linz, 3/1993
- VÖLK, F.:** Der Verbiß des Rot-, Reh-, Gams- und Steinwildes
Österreichische Forstzeitung, 105. Jg. - H.9 Wien, 9/1994
- VÖLK, F.; GIACOMETTI:** Die winterliche Futteraufnahme des Rotwildes
Österreichische Forstzeitung, 105. Jg. - H.12 Wien, 12/1994
- WIDHALM, HOCHBICHL** Das Schutzwaldprojekt Höllengebirge der Bundesforste
Österreichische Forstzeitung, 102. Jg. - H.6 Wien, 6/1991
- WOHLFARTER, R.:** Forstliche Möglichkeiten zur Verbesserung des Lebensraumes
O.Ö. Jäger, 21. Jg. - Nr. 63 Linz, 3/1994
- ZEILER, H. et. al.:** Wildökol. Bestandsaufnahme d. Schalenwildbewirt. im NP Kalkalpen
Jahresberichte Nationalpark o.ö. Kalkalpen Wien, 1991
- ZOPF, W.:** Forstschutzprobleme im o.ö. Bauernwald
Österreichische Forstzeitung, 105. Jg. - H.6 Wien, 6/1994