

Rehwildverbiss und Wald(um)bau

Prof. Dr. Manfred Schölch

Inhaltsübersicht

- Definition und Abgrenzung Rehwildverbiss
- Auswirkungen:
 - Naturale Auswirkungen
 - Artenzusammensetzung
 - Höhenzuwachs
 - Höhenwachstum
 - Wurzelwachstum
 - Überleben/Konkurrenzkraft
 - Finanzielle Auswirkungen
- Empfehlungen

Definition und Abgrenzung Rehwildverbiss

- Abbeißen und Abreißen von Trieben der Baumpflanzen im Höhenrahmen ca. 5-150cm Höhe
- Rehwildverbiss erkennbar an „Schnittstelle mit Fransen“, z.T. Quetschung
- Hase: ‚glatter‘ Abbiss
- Mäuse, Eichhörnchen etc. sind i.d.R. unbedeutend

Definition und Abgrenzung Rehwildverbiss

- Abbeißen und Abreißen von Trieben der Baumpflanzen im Höhenrahmen ca. 5-150cm Höhe
- **Rehwildverbiss** erkennbar an „Schnittstelle mit Fransen“, z.T. Quetschung
- Hase: glatter Abbiss
- Mäuse, Eichhörnchen etc. sind i.d.R. unbedeutend



Foto: S. Bahlinger, Quelle: https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/wild/lwf_verbeisser/index_DE

Definition und Abgrenzung Rehwildverbiss

- Abbeißen und Abreißen von Trieben der Baum- und Strauchpflanzen im Höhenrahmen ca. 5-150cm Höhe
- Rehwildverbiss erkennbar an
- **Hase:** glatter Abbiss
- **Mäus:** ...



Definition und Abgrenzung Rehwildverbiss

- Abbeißen und Abreißen von Trieben der Baumpflanzen im Höhenrahmen ca. 5-150cm Höhe
- Rehwildverbiss erkennbar an „Schnittstelle mit Fransen“, z.T. Quetschung
- Hase: glatter Abbiss
- Mäuse,



Abb. 4: Partielle Fraß der Gipfelknospe durch Maus an Ahorn

Quelle: Kudernatsch 2015

Eichhörnchen etc. sind i.d.R. unbedeutend



Knospentraß durch Eichhörnchen an Fichte.
Foto: F. Etchmann, AELF Weiskirchen

Quelle: Bayer. Landesanstalt, o.J.

Auswirkungen natural



Auswirkungen natural

- Artenzusammensetzung

Potential und selektiver Verbiss

Beispiel: Buchen-Edellaubholz-Plenterwald
Hainich/Thüringen, 2011

Mittlerer Schlussgrad: locker

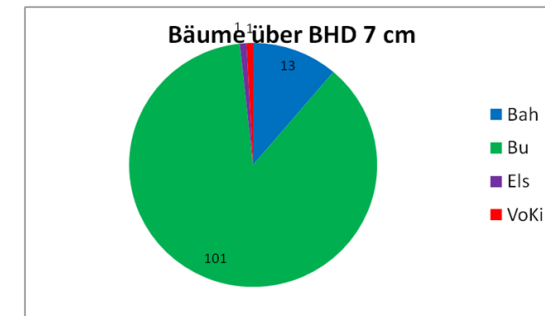
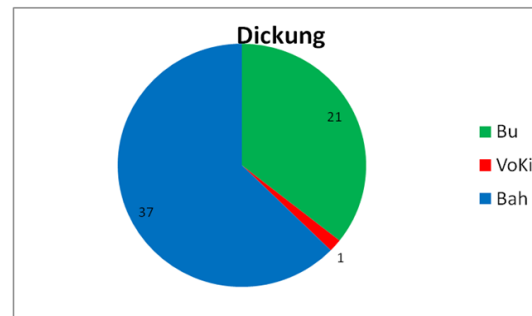
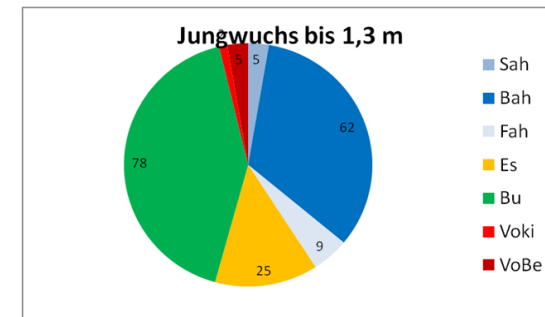
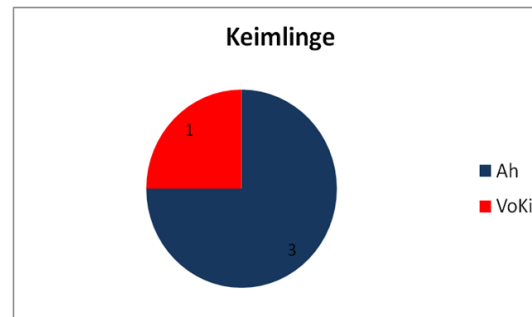
Grundfläche [m²/ha]: 26,3

Jungwuchs [N/ha]: 41.401

Dickung [N/ha]: 2.787

- Größte Artenvielfalt im Stadium „Jungwuchs“
ca. 5-130cm Höhe

Natürliche Verjüngung unter außergewöhnlich günstigen Bedingungen (Standort, Vorrat, Baumarten): Wie ist der Artenrückgang vom Jungwuchs in die Dickung zu erklären? Licht und Nährstoffe stehen nach wie vor zur Verfügung.



Beispiel: Buchen-Edellaubholz-Plenterwald Hainich/Thüringen, 2011

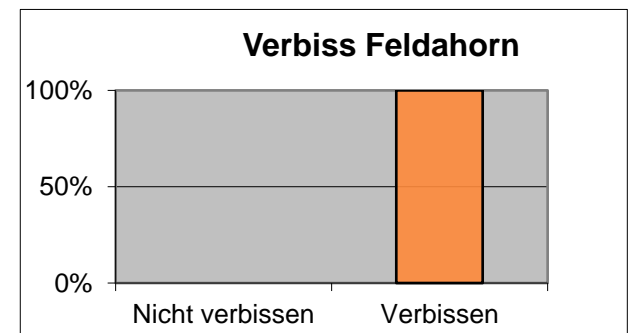
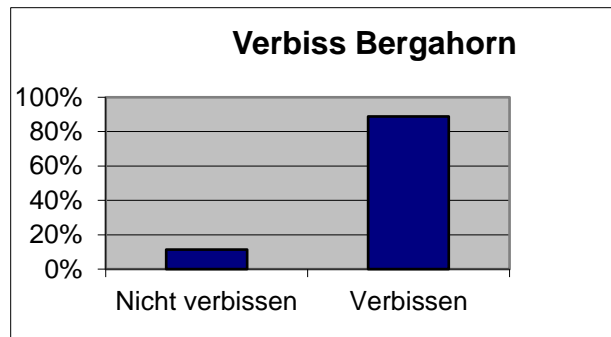
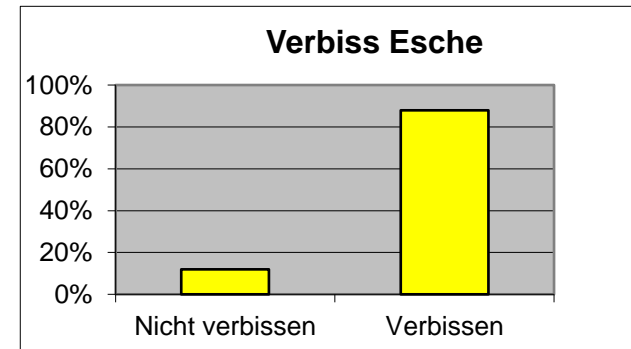
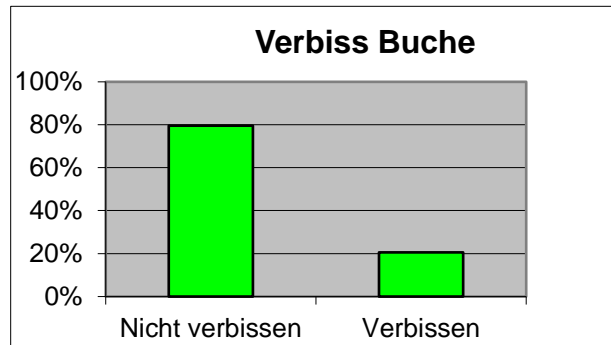
Auswirkungen natural

Wenig Verbiss an Rotbuche, starker Verbiss beim Edellaubholz, beim Feldahorn sogar maximaler Verbiss: Folge?

• Artenzusammensetzung

Selektiver Verbiss

- Konkurrenzkraft reduziert
- Entmischung
- Instabilität



Beispiel: Buchen-Edellaubholz-Plenterwald Hainich/Thüringen, 2011

Auswirkungen natural

- Höhenzuwachs
 - Verlust der Gipfelknospe
 - Verlust des Höhentriebes
 - Ersatztrieb Bildung in den Folgejahren
 - Zwieselung/Mehrtriebigkeit
 - Fäuleeintritt
 - Qualitätsminderung
 - Höhere Durchwuchszeit



Auswirkungen natural

- Höhenzuwachs
 - Verlust der Gipfelknospe
 - Verlust des Höhentriebes
 - Ersatztriebbildung in den Folgejahren
 - Zwieselung/Mehrtriebigkeit
 - Fäuleeintritt
 - Qualitätsminderung
 - Höhere Durchwuchszeit

Einmaliger Terminaltriebverbiss an Weißtanne. Ein Ersatztrieb übernimmt die Führung im Folgejahr. Ein Jahr Höhenzuwachsverlust. Der Verbiss ist jahrelang sichtbar.

Holzqualität? Da die Störung nur den innersten, ohnehin astigen, Bereich eines später mächtigen Stammes betrifft, ist er relativ bedeutungslos. Gravierende Holzfäule ist bei Weißtanne in diesem Falle kaum zu erwarten.



Auswirkungen natural

- Höhenzuwachs

- Verlust der Gipfelknospe
- Verlust des Höhentriebes
- Ersä
- Folg
- Zwi
- Fäu
- Qua
- Höh



Massiver und wiederholter Verbiss an Esche und Weißtanne. Aus solchen Pflanzen kann sich kaum ein normaler Baum entwickeln.

Die Gefahr überwachsen und ausgedunkelt zu werden ist groß.

Wie stark darf Verbiss sein?



Auswirkungen natural

Verbiss durch Rotwild im Schweizer Nationalpark (linke 3 Bilder und Odenwald (rechts)).

Die Fichten sind massiv betroffen. Die bisweilen genannte höhere Artenvielfalt durch Verbiss betrifft lediglich die Bodenvegetation, nicht die Bäume. Wachsen verbissene Bäume später rascher (rechtes Bild), weil angeblich die Wurzeln weiterwachsen?



Alter?



Auswirkungen natural

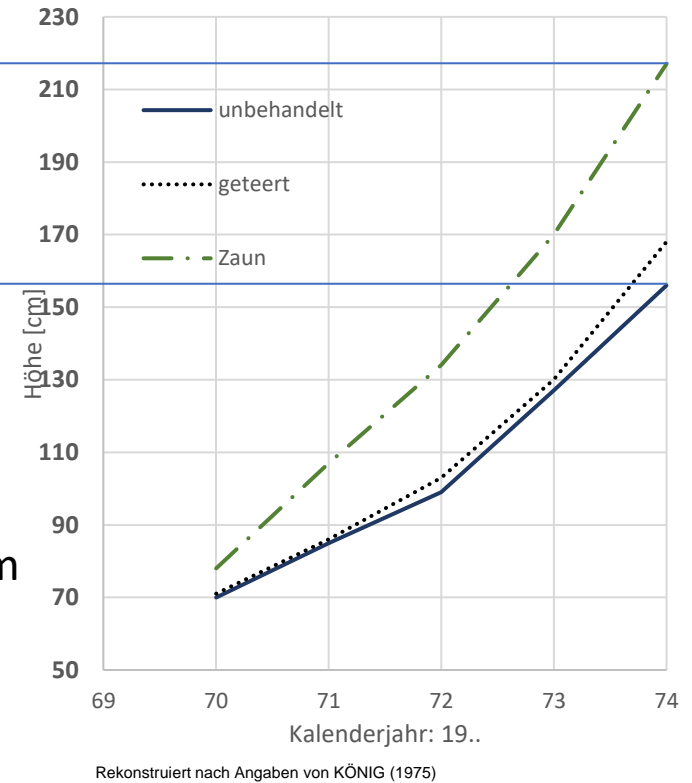
- Höhenwachstum
 - Verlangsamung des Höhenwachstums (Fichte, schirmfrei)

Diff: ~50cm



Diff: ~10cm

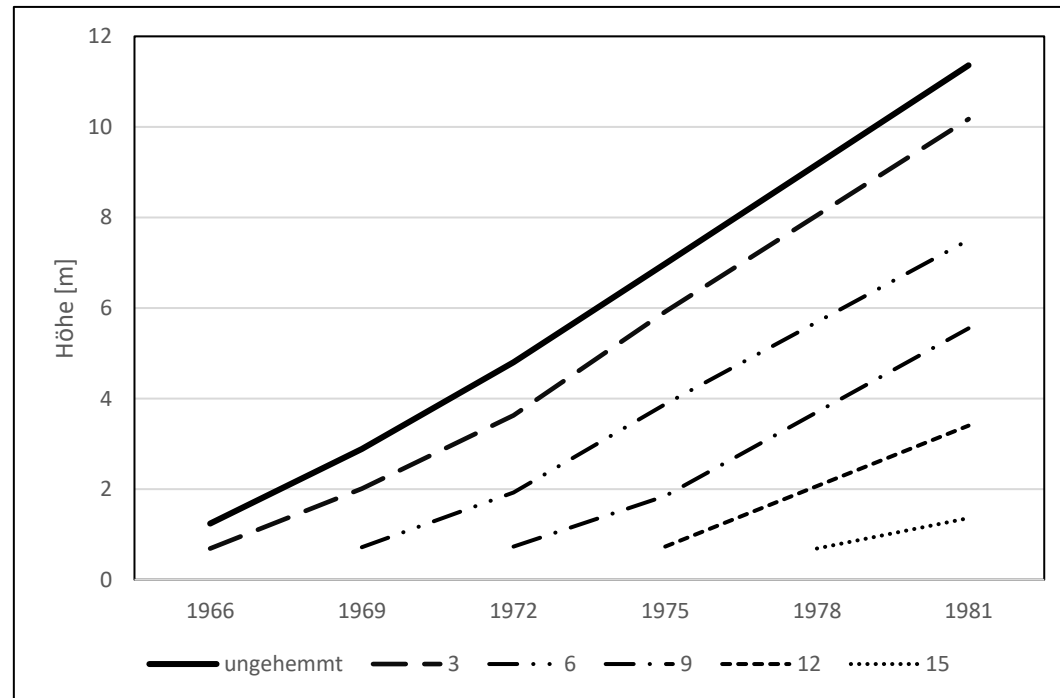
Die geteerten Bäumchen sind rund 12cm, die im Zaun rund 50 cm höher als die ungeschützten.



Auswirkungen natural

- Höhenwachstum
 - Verlangsamung des Höhenwachstums
 - wiederholter Verbiss ist lebenslang nachweisbar
 - Korrelation Verbissdauer und Höhe

Wirkung des (künstlichen) Verbisses: Wiederholtes kegelförmiges Zurückschneiden von Höhen- und Seitentrieben der Fichten über 3, 6, 9, 12, 15 Jahre hinweg zeigte klar, dass sich die Bäume um so langsam erholen, je länger sie gehemmt wurden. Keinesfalls überwuchsen die gehemmtten Bäume die ungehemmtten.



Rekonstruiert nach Daten von: MITSCHERLICH & WEISE (1982): Crailsheim ältere Fläche

Auswirkungen natural

- Wurzelwachstum
 - Untersuchung an 97 Weißtannen 30-120cm hoch
 - Verbiss mindert **signifikant**
 - Wurzelhalsdurchmesser
 - Durchwurzelungstiefe
 - Wurzeltrockenmasse
 - Zunehmender Verbiss am Leittrieb führt auch zu kleineren Seitentrieben (Wachstumsrückgang)

Auswirkungen natural

- Untersuchung an 42 Rotbuchen (30-120cm hoch) [Hagenheimer, 2011]:
 - Verbisseinfluss vorhanden, aber statistisch **nicht** signifikant
 - Konkurrenzsituation hat größeren Einfluss als Verbiss
- Untersuchung an 45 Traubeneichen (30-130cm hoch; 2-4-jährig) [Weininger, 2011]
 - Verbiss beeinflusst Höhenzuwachs **signifikant**
 - Verbiss beeinflusst Durchwurzelungstiefe und Wurzellängenzuwachs, aber **nicht** signifikant
 - alle Wurzelparameter außer Wurzelwerkdurchmesser, sind stark von Konkurrenz beeinflusst

Auswirkungen natural

- Untersuchung an 83 Bergahornen; Höhe 30-120cm, Alter 4-15Jahre [Göbel, 2011]:
 - Verbisseinfluss ist statistisch **nicht** nachweisbar für die Wachstumsparameter Höhe (Ersatztrieb Bildung!) und Wurzeln;
 - signifikant ist der Einfluss des Alters
- Untersuchung an 40 Eschen, 4-9-jährig, [Braun, 2009]
 - Verbiss beeinflusst Höhenzuwachs **nicht** signifikant (Ersatztrieb Bildung!)
 - **signifikant** ist der Einfluss Verbiss und Wurzelgewicht

Auswirkungen natural

- Zusammenfassung der Wachstumsanalysen an jungen Bäumchen im Lehrwald Freising:
 - Verbiss wirkt sich auf Baumarten unterschiedlich stark aus:
 - empfindlich reagierten Weißtannen (ober- und unterirdisch)
 - gering reagierten Traubeneichen
 - sehr gering reagierten Rotbuchen, Bergahorne und Eschen
 - die Konkurrenzsituation übte erheblichen Einfluss auf Wachstumsgrößen aus
 - Keine der Untersuchungen konnte ein gesteigertes Höhen- oder Wurzelwachstum von verbissenen Bäumchen im Waldbestand nachweisen.
 - Im Vergleich zu anderen Untersuchungen zeichnet sich ab, dass Verbiss bei den Baumarten Rotbuche, Traubeneiche, Bergahorn und Esche direkt weniger bedeutsam ist als indirekt über die geminderte Konkurrenzkraft.

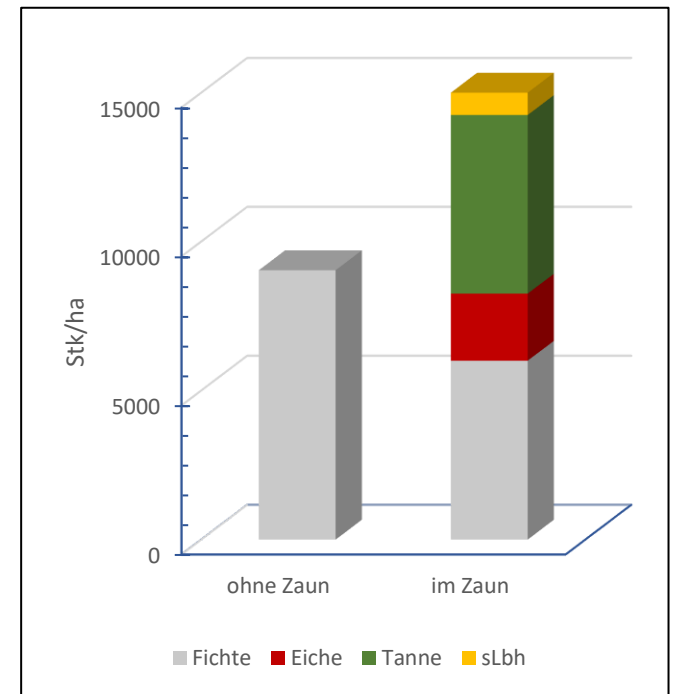
Auswirkungen natural

- Überleben/Konkurrenzkraft

Selektiver Verbiss

- Erheblicher Artenverlust außerhalb Zaun

Verbiss durch Rehwild führte zur Entmischung (Eiche, Tanne, sonstiges Laubholz) und Ausdünnung



Rekonstruiert nach Angaben von KÖNIG (1975)

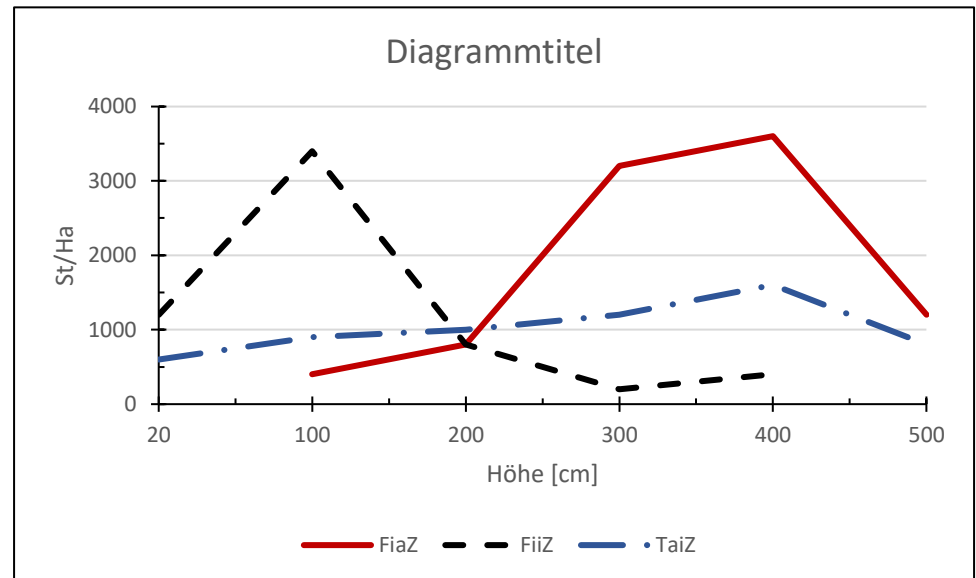
Auswirkungen natural

- Überleben/Konkurrenzkraft

Selektiver Verbiss

- Entmischung durch Verbiss
- Konkurrenzkraft kehrt um (vgl. Fichte im vs. außerhalb Zaun)

Im Zaun dominiert die Tanne (TaiZ) über die Fichte (FiiZ);
außerhalb gewann die Fichte (FiaZ).



Auswirkungen natural

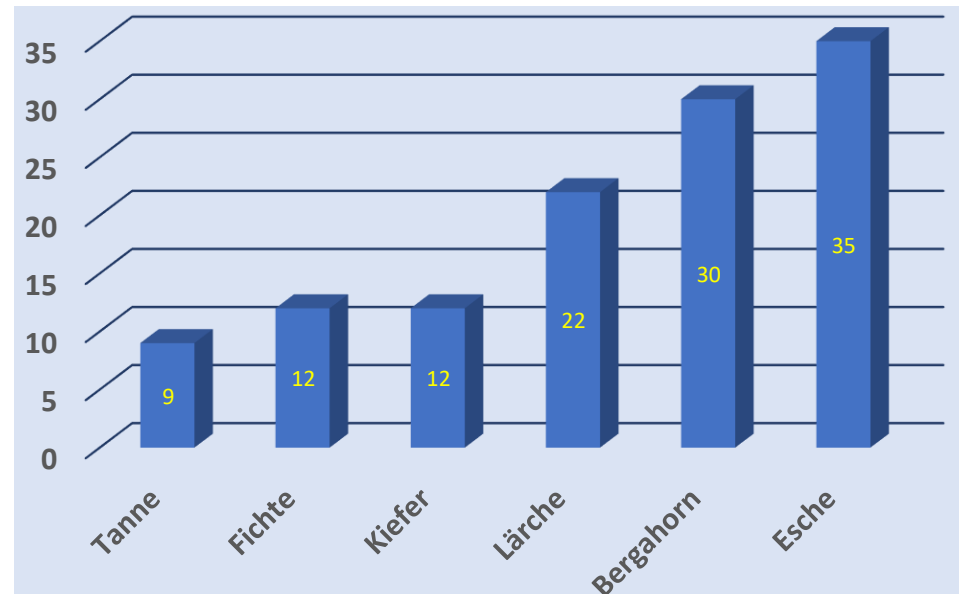
- Überleben/Konkurrenzkraft

Kritische Verbisshöhen

Bedeutsam sind ferner:

- Konkurrenzverluste
(-> niedrige Grenzwerte!)
- Baumzahlen

Kritische Verbisshöhen der Baumarten. Bei Überschreiten der kritischen Verbisshöhe ist mit dem Ausfall der Pflanze (Baumart) zu rechnen. Tannen sind stärker gefährdet als Bergahorn und Esche (Ersatztrieb Bildung!). Allerdings sind hier die Baumzahlen und die Konkurrenzsituation im Einzelfall zu berücksichtigen.

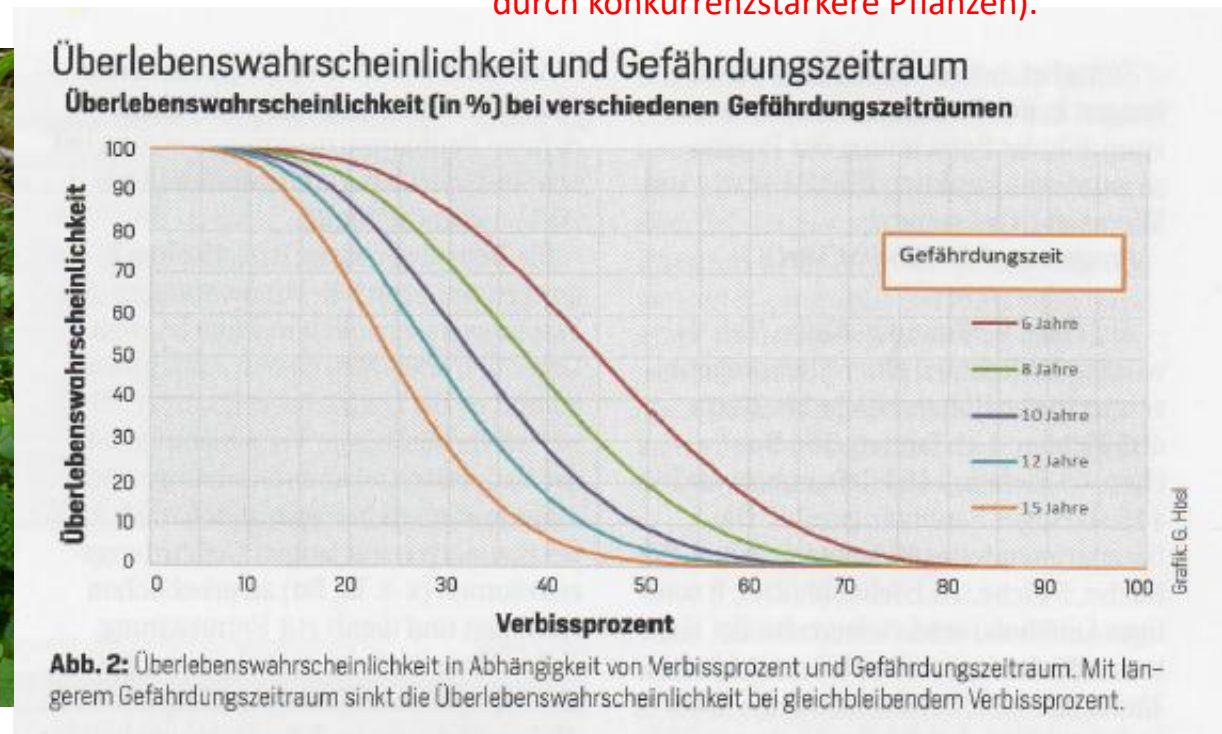


Rekonstruiert nach Angaben von Ruegg et al. 2010 (Daten aus EIBERLE, K. (1989))

Auswirkungen natural

- Überleben/Konkurrenzkraft

Wirkung des Gefährdungszeitraumes auf die Überlebenswahrscheinlichkeit: Je länger ein Bäumchen verbissen wird, um so wahrscheinlicher ist der Rück- bzw. Ausfall (z.B. durch konkurrenzstärkere Pflanzen).



Auswirkungen natural

- Überleben/Konkurrenzkraft

Verbiss mindert die Konkurrenzkraft



Die Verjüngung unter dem Schirm im Schutz des Altbestandes entwickelt sich langsamer als auf ungeschützten Freiflächen. Bis kritische Verbisshöhen (hier 1,30m) überwachsen werden, kann es über 40 Jahre dauern.

Wie sollen Bäume wachsen, wenn sie keine Blätter mehr haben?

Durchwuchszeiten
im Stadium der Verjüngung

Baumart	Durchwuchszeit (10cm-130cm) [J]
Fichte	23-41
(Weiß-)Tanne	24-42
(Berg-) Ahorn	19-36
Rotbuche	11-21

Nach Daten von Kupferschmid & Gmür 2020

Auswirkungen natural

Kontrollzaun im Laubholzplenterwald im Hainich/Thüringen mit idealen Bedingungen zur Naturverjüngung: Im kleinen Jungwuchs finden sich alle Arten des Hauptbestandes. Im höheren Jungwuchs vor allem Rotbuche. In der gezäunten Kontrollfläche unterscheidet sich die Artenzusammensetzung erheblich: trotz gleicher Ausgangslage dominieren hier die Edellaubhölzer, außerhalb hingegen die Rotbuche. Verbiss durch Rehwild führte zur Entmischung.

In der Folge wurde der Abschussplan erhöht.



Auswirkungen natural

- Nur Wildeinfluss?

Ursache und Wirkung: Dass die Verjüngung ausbleibt, muss nicht zwingend durch (Reh-) Wild verursacht sein. Unter diesen Bedingungen können keine jungen Bäumchen aufwachsen. Hier mangelt es massiv an Waldpflege!



Zu dicht,
zu dunkel,
zu kalt,
zu trocken!

Auswirkungen natural

Ursache und Wirkung: Richtige Waldpflege mit kleinen Lücken im Kronendach schafft die Voraussetzungen zur natürlichen Verjüngung. Sogar Eichen keimen im Fichtenwald auf, nachdem der Eichelhäher sie an günstigen Stellen vergraben und nicht mehr genutzt hatte.



Auswirkungen natural

Ursache und Wirkung: Waldpflege! Beispiel aus dem Lehrwald der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in Freising. Tannen, Bergahornen, Ebereschen und Fichten verjüngten sich natürlich in der Lücke, die durch die planmäßige Ernte alter Bäume entstand. Regeneration natürlich, standortangepasst und völlig kostenlos. Zäune gibt es hier schon seit Jahrzehnten nicht mehr.



Auswirkungen natural

Erntemenge 20 Rehe / 100ha, Jahr

Wald vor Wild? Die Rehe äsen Himbeere und lassen die Tanne ungestört wachsen (links) - der Idealfall! Wenn wir zur Natur „Ja“ sagen, und beispielsweise den Pilzbefall an Tannen tolerieren (rechtes Bild), dann müssen wir auch zum Verbiss durch Rehe „Ja“ sagen. Entscheidend ist das Ausmaß dessen und, dass sich der Wald regenerieren können muss! Es geht um die Balance von Nahrungsentstehung und Nahrungskonsum..



Auswirkungen natural

Erntemenge 20 Rehe / 100ha, Jahr



Tanne mit Rehen im Lehrwald der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Auf den staatlichen Waldflächen jagen private „Pirschbezirkler“ unter der Regie der BaySF. Sie jagen ausgesprochen erfolgreich, trotz der extrem hohen Besucherzahlen am Rande des Weltwaldes. Jagd und Waldentwicklung im Einklang. Dann entwickelt sich der Wald prächtig (der Hochsitz ist inzwischen von der natürlichen Verjüngung aus Weißtanne, Buche, Bergahorn, Eberesche, Fichte und Douglasie überwachsen worden).

Auswirkungen finanziell

Beispiel: Pflanzung statt Naturverjüngung

Frage: Wie wirkt sich eine Pflanzung gegenüber einer Naturverjüngung finanziell aus?

Annahme: Rotbuchen, 5000 Stück, Dauer 140 Jahre, Zinssatz 2%

Tipp: bei Zinssatz 2% verdoppelt sich der Betrag alle 35 Jahre

Aufwand: für 5000 Buchen/ha

Pflanze: 0,8€ St

Pflanzung: 0,5 €/St

-> 6500€/ha

Produktionsdauer: 140Jahre

140J/35J=4

$2^4=16$

$16 * 6500€ = 104.400€$

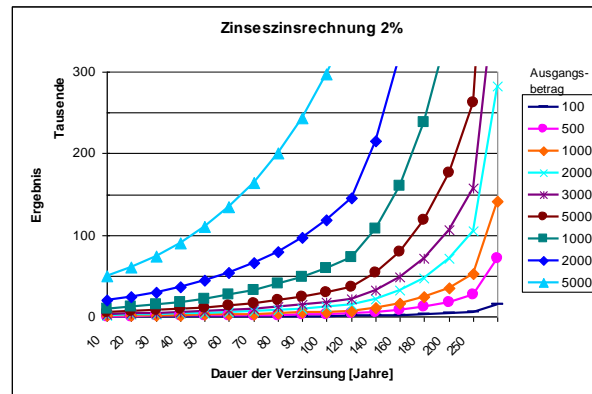
1Fm = 50€

-> 2080Fm Einschlag/ha?

(GWL140 Bu dGZ 10: 1500fm)

Investitions- und Zinseszinsrechnung:
Eine Pflanzung müsste gegenüber einer kostenlosen natürlichen Verjüngung am Ende der Produktionszeit über als 100.000€ mehr Erlösen – völlig undenkbar!

Die finanziellen Folgen von Investitionen sind vielen Waldbesitzern nicht bewusst.



Zinssatz 2.0%		Betrag									
Dauer	100	500	1000	2000	3000	5000	10000	20000	50000		
10	122	609	1219	2438	3657	6095	12190	24380	60950		
20	149	743	1486	2972	4458	7430	14859	29719	74297		
30	181	906	1811	3623	5434	9057	18114	36227	90568		
40	221	1104	2208	4416	6624	11040	22080	44161	110402		
50	269	1346	2692	5383	8075	13458	26916	53832	134579		
60	328	1641	3281	6562	9843	16405	32810	65621	164052		
70	400	2000	4000	7999	11999	19999	39996	79991	199978		
80	488	2438	4875	9751	14626	24377	48754	97509	243772		
90	594	2972	5943	11886	17829	29716	59431	118863	297157		
100	724	3622	7245	14489	21734	36223	72446	144893	362232		
120	1077	5383	10765	21530	32295	53826	107652	215303	538258		
140	1600	7998	15996	31993	47989	79982	159965	319929	799823		
160	2377	11885	23770	47540	71310	118850	237699	475399	1188495		
180	3532	17660	35321	70642	105962	176604	353208	706417	1766042		
200	5248	26242	52485	104970	157455	262424	524849	1049698	2624245		
250	14127	70634	141268	282535	423803	706339	1412677	2825354	7063386		

Auswirkungen finanziell

Beispiel: Zaunschutz

Frage: Wie wirkt sich eine Zäunung finanziell aus?

Annahme: Zaunkosten 2500-5000 €/ha, Produktionszeit 105 Jahre, Zinssatz 2%

Tipp: bei Zinssatz 2% verdoppelt sich der Betrag alle 35 Jahre

2500€ (5000)

Produktionsdauer: 105Jahre

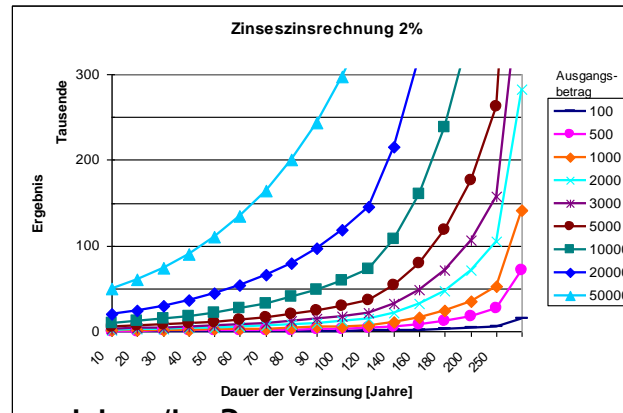
105J/35J=3

$2^3=8$

2500€*8= 20000€

1Fm = 50€

20.000€ / 50€/fm=400 (800) Fm Mehreinschlag/ha?



Investitions- und Zinseszinsrechnung: Ein Waldbestand mit Zaunbau müsste am Ende der Produktionszeit über 20.000€ mehr Erlösen – völlig undenkbar!

Die finanziellen Folgen von Investitionen sind vielen Waldbesitzern nicht bewusst.

Würde man 2500 (5000)€ als Kredit aufnehmen und mit Zins (2%) und Tilgung über 100Jahre zurückzahlen, entspricht das einer jährlichen Rate in Höhe von 58€ (2500) bzw. 116€ (5000) Euro. (Ammer et al.: 87)

Zinssatz 2,0%		Betrag									
Dauer	100	500	1000	2000	3000	5000	10000	20000	50000		
10	122	609	1219	2438	3657	6095	12190	24380	60950		
20	149	743	1486	2972	4458	7430	14859	29719	74297		
30	181	906	1811	3623	5434	9057	18114	36227	90568		
40	221	1104	2208	4416	6624	11040	22080	44161	110402		
50	269	1346	2692	5383	8075	13458	26916	53832	134579		
60	328	1641	3281	6562	9843	16405	32810	65621	164052		
70	400	2000	4000	7999	11999	19998	39996	79991	199978		
80	488	2438	4875	9751	14626	24377	48754	97509	243772		
90	594	2972	5943	11886	17829	29716	59431	118863	297157		
100	724	3622	7245	14489	21734	36223	72446	144893	362232		
120	1077	5383	10765	21530	32295	53826	107652	215303	538258		
140	1600	7998	15996	31993	47989	79982	159965	319929	799823		
160	2377	11885	23770	47540	71310	118850	237699	475398	1188495		
180	3532	17660	35321	70642	105962	176604	353208	706417	1766042		
200	5248	26242	52485	104970	157455	262424	524849	1049698	2624245		
250	14127	70634	141268	282535	423803	706339	1412677	2825354	7063386		

Empfehlungen

- Verbiss richtig beurteilen: Welche Tierart?
- Keimlinge / Jungpflanzen suchen
- Verbisshöhe einschätzen
- Geringer Wildverbiss ist wenig bedeutsam, geradezu normal.
- Potentialschätzung: Kontrollzäune anlegen (Pflegezustand)
- Waldbauliche Folgen erkennen: Entmischung, Risikozunahme
- Finanzielle Konsequenzen einschätzen: Jagdpacht gegen Jagdkosten
- Jagende einbeziehen: sie können Probleme auch lösen!

Die (Reh-) Wilddichte beeinflusst die Waldentwicklung erheblich, ebenso wie die Waldpflege. Jagende können einen fundamentalen Beitrag zur Entwicklung des Waldes leisten – und viele davon tun dies mit großem Engagement und Erfolg.

Waldbesitzer müssen sich über die Ziele und die finanziellen Folgen im Klaren sein. Naturnahe Mischbestände erwiesen sich bisher stets als leistungsfähig und recht krisenfest.



Vielen Dank!

Literatur

- Ammer, C.; Vor, T.; Knoke, T.; Wagner, S. (2010): Der Wald-Wild-Konflikt. Göttingen: Universitätsverlag, 184S. (auch online unter: <https://www.univerlag.uni-goettingen.de/handle/3/isbn-978-3-941875-84-5>; 4.3.2020)
- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (o.J.): Verbiss richtig ansprechen. Freising, Faltblatt; vgl. https://www.waldwissen.net/waldwirtschaft/schaden/wild/lwf_verbeisser/index_DE; 03.03.2020
- Braun, X. (2009): Auswirkungen von Schalenwildverbisses auf die Baumart Esche. Freising: Diplomarbeit FH Weihenstephan, 42 S., unveröffentlicht
- Eiberle, K. (1975): Ergebnisse einer Simulation des Wildverbisses durch den Triebsschnitt. Schweiz.Zeitschr.Forstwes. S. 821-839
- Eiberle, K. (1978): Folgewirkung eines simulierten Wildverbisses auf die Entwicklung junger Waldbäume. Schweiz. Zeitschr. Forstwes. S. 757-768
- Eiberle, K. (1989): Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe. Schweiz. Z. Forstwes. 140,12: 1031-1042.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg(1994): Systematisches Kontrollzaunverfahren. Eine Methode zur Objektivierung der Verbissbeurteilung. Freiburg: Merkblätter Nr. 46/1994, 21 S.
- Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (2012): Beurteilung von Wildverbiss in Naturverjüngungen. https://www.fva-bw.de/fileadmin/user_upload/Abteilungen/Wald_und_Gesellschaft/Wildtieroekologie/Grosse_Pflanzenfresser/woek_grosse_pflanzenfresser_wildverbiss_broschuere.pdf (aufgerufen 15.10.,2021)
- Göbel, B. (2009): Auswirkungen des Schalenwildverbisses auf das Wachstum junger Bergahorne. Freising: Diplomarbeit FH Weihenstephan, 55 S., unveröffentlicht
- Hagenheimer, M;. (2011): Auswirkungen des Schalenwildverbisses auf das Wachstum junger Buchen. Freising: Diplomarbeit FH Weihenstephan, 64 S., unveröffentlicht
- Höllner, S. (2009): Einfluss des Schalenwildverbisses auf das Wachstum von Weißtannen (Abies alba). Freising: Diplomarbeit FH Weihenstephan, 72 S. unveröffentlicht
- Hösl, G. (2001): Situation der Entmischung unserer Wälder durch Wildverbiss. AFZ/DerWald 15: 34-37
- König, E. (1975): Wildschadenprobleme bei der Waldverjüngung. SchweizZeitschr.Forstwes. S. 40-57
- Kudernatsch, T. (2015): Verbiss „unter die Lupe genommen“. AFZ-DerWald, 22: 32-35
- Kupferschmid, A.; Gmür, A. (2020): Einschätzung des Verbisseinflusses in zwei Wildräumen des Kantons St. Gallen. Schweiz. Z. Forstwes. 171, 2: 79-90
- Mitscherlich, G.; Weise, U. (1982): Die Fichten-Hemmungsversuche in Abtsgemünd (Fi 304) und Craillsheim (Fi 348). AFJZ 153: 97-104
- Roth, R. (1995): Der Einfluss des Rehwildes (Capreolus capreolus L., 1758) auf die Naturverjüngung von Mischwäldern. Freiburg: Mitt. der Forstl. Versuchsanst. Bad-Württ., H. 191.
- Ruegg,D.; Burger, T.; Brang, P. (2010): Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung. CH-Birmensdorf.
- Weininger, I. (2011): Auswirkungen des Schalenwildverbisses auf das Wachstum junger Traubeneichen (Quercus petraea). Freising: Diplomarbeit FH Weihenstephan, 71 S., unveröffentlicht
- Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt Aulendorf (2000): Rehwildprojekt Borgerhau. Untersuchungen zu einer freilebenden Rehwildpopulation. Band 5: Aulendorf, 146 S.