

Fallbeispiel Eiche Gatterholz/Wöschterholz, Schleithem SH

November 2024



Seit Jahrzehnten verjüngt sich die Traubeneiche auf den stark lehmigen Böden um Schleithem natürlich und ohne Verbisschutz. Durch clevere Verjüngungsschläge und gezielte Förderung in der Jungwaldpflege gelingt es, die Anteile der Traubeneiche auf naturnahe und kostengünstige Weise kontinuierlich zu erhöhen. Im Gatterholz wachsen junge Traubeneichen unter einem erstaunlich vorratsreichen Schirm von über 500 Tfm/ha. Und mit einer innovativen Mittelwald-Idee sollen im Wöschterholz trotz Klimawandel auch in Zukunft Fichten und Tannen im Schleithemer Wald gedeihen.

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| Ort | Schleithem SH, Gatterholz und Wöschterholz | | <p>Bundesamt für Landestopografie swisstopo</p> |
| Höhe | 530 – 570 m ü. M. | | |
| Geologie | Gipskeuper, Bunte Keupermergel | | <p>Schweizerische Landestopografie swisstopo</p> |
| Boden | Lehmböden, hydromorph | | |
| Waldstandort (submontan) | | | |
| Verjüngungsart | Naturverjüngung | | |
| Verjüngungsform | Femelschlag, Mittelwald | | |
| Fläche | mehrere | | |
| Eigentümerin | Einwohnergemeinde Schleithem | | |
| Bewirtschafter | Forstranden | | |

Klimanormwerte (MeteoSchweiz) und Klimaszenarien CH2018.

| | Normwert 1961-1990 | Normwert 1991-2020 | Szenario RCP2.6 2070-2099 | Szenario RCP8.5 2070-2099 |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| Jahresniederschlag | 874 mm | 825 mm | -29 bis +81 mm | -45 bis +92 mm |
| Temperaturmittel | 7.7° | 9.0° | +0.6° bis +1.8° | +3.2 bis +5.0° |



Bildlegende Titelblatt: Lehmiger Boden im Wöschterholz – ein eichenfreundlicher Extremstandort (links). Saumschlag im Gatterholz (Mitte). Jungeiche unter Schirm bei Holzvorrat 536 Tfm/ha (rechts).

Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Zielsetzung | 3 |
| 2. Untersuchungsflächen Gatterholz und Wöschterholz..... | 3 |
| 2.1. Lage, Boden und Standortstyp | 3 |
| 2.2. Untersuchung von zwei Bodenprofilen durch WSL-Bodenspezialisten | 4 |
| 3. Eichenverjüngung Schirm-/Saumschlag Gatterholz | 5 |
| 3.1. Ausgangsbestand | 5 |
| 3.2. Samenbäume, Hähersaat | 6 |
| 3.3. Verjüngungsökologie | 7 |
| 3.4. Anzahl und Zustand der Jungeichen..... | 9 |
| 3.5. Höhenverhältnis Traubeneiche-Weisstanne in der Verjüngung..... | 9 |
| 3.6. Folgerungen für die Verjüngungsökologie der Eiche..... | 10 |
| 3.7. Saumschlag 2023/2024, zukünftige Beobachtung..... | 11 |
| 4. Mittelwald Wöschterholz | 12 |
| 5. Danksagung..... | 14 |
| 6. Literaturverzeichnis | 14 |

Impressum

Autoren: Peter Ammann (Fachstelle Waldbau)
Christoph Gasser (Forstranden)

Projekt: Projekt «Fallbeispiele Anpassung Klimawandel»

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt BAFU (Forschungsvertrag 19.0051.PJ / 3AC510E6A)

Auftragnehmer: Bildungszentrum Wald Lyss, Fachstelle Waldbau

Projektleitung: Dr. Peter Ammann

1. Zielsetzung

Der Klimawandel stellt die langlebigen Waldökosysteme mit der rasanten Temperaturzunahme und der damit verbundenen Trockenheit vor grosse Herausforderungen. 2016 wurden fünf Adaptationsprinzipien formuliert (Brang et al. 2016), darunter die Erhöhung der Baumartenvielfalt. Mit dem Projekt «Fallbeispiele Anpassung Klimawandel» sollen vorbildliche und erfolgreiche Anpassungsvorgänge und Beispiele eines naturnahen adaptiven Waldbaus (Ammann et al. 2024) dokumentiert und zur Nachahmung empfohlen werden.

Die wichtige Zukunftsbaumart Eiche verjüngt sich in den Schleitheimer Wäldern auf Lehmböden natürlich



und ohne Verbisschutz. Das Vorgehen und die Eckdaten der Verjüngungsökologie soll dokumentiert werden – eine Naturverjüngung von Traubeneiche unter einem so vorratsreichen Schirm wie im Gatterholz ist bemerkenswert. Eine unkonventionelle «Mittelwald-Idee mit Fichte und Tanne als Hauschicht» könnte dank kurzer Umlaufzeit die Koniferen trotz Klimawandel im System halten; grosse Herausforderungen bedingen auch hohe Kreativität. Und als Nebenprodukt ergeben sich wertvolle Hinweise zur Standortkartierung der bisher nirgendwo adäquat beschriebenen Lehmböden. Nur wenn wir das komplexe Waldökosystem ganzheitlich verstehen, gelingt eine naturnahe und kostengünstige Adaptation.

In den nadelholzdominierten Beständen aus Naturverjüngung sind schon seit Jahrzehnten einzelne Traubeneichen beigemischt aufgekommen. Durch konsequente Förderung bei Durchforstungen und Jungwaldpflege wird der Eichenanteil laufend erhöht.

2. Untersuchungsflächen Gatterholz und Wöschterholz

2.1. Lage, Boden und Standortstyp

Die Gemeinde Schleithem, direkt an der Grenze zum deutschen Wutachtal gelegen, besitzt 680 ha Wald. Rund 400 Hektaren befinden sich im Gebirgszug des Randen, es handelt sich um typische Kalk-Buchenwälder in Höhenlagen von ca. 600 bis 900m. Unterhalb, rund um das Dorf herum, befinden sich kleinere Waldungen auf völlig anderen Standorten in Höhenlagen von 450 – 600 m. Diese Wälder enthalten (noch) hohe Anteile von Fichte und Tanne, jedoch auch bemerkenswert viele Traubeneichen, aber auch Elsbeeren und Hagebutten. Standortkundlich sind sie als 9er (Lungenkraut-Buchenwald) oder 11er (Aronstab-Buchenwald) kartiert, was jedoch nicht stimmig ist. Die speziellen, bezüglich Standortkartierung etwas rätselhaften Lehmböden sowie die Bewirtschaftung im Femelschlag / Saumschlag führen dazu, dass sich die Traubeneiche gut und verbreitet natürlich verjüngt. Nachfolgend werden 2 interessante Beispiele im Detail beschrieben.

2.2. Untersuchung von zwei Bodenprofilen durch WSL-Bodenspezialisten

Aus Anlass des vorliegenden Fallbeispiels und initiiert durch die Fachstelle Waldbau wurden im Gatterholz und Wöschterholz je ein Bodenprofil durch die WSL-Bodenspezialisten Stephan Zimmermann, Lorenz Walthert und Marco Walser aufgenommen und beschrieben. An der Begehung vom 24.05.2014 war auch Michael Götz (Kantonsforstamt) und Andreas Rudow (ETH Zürich dabei). Die Bodenproben wurden im Labor untersucht. Die wichtigsten Erkenntnisse sind in nachfolgender Tabelle dargelegt.



Begutachtung von Bodenprofil und Standortstyp im Wöschterholz. Während der Diskussion füllte sich das zuvor leer geschöpfte Bodenprofil vollständig mit Wasser, bis zum Überlaufen.

| | Gatterholz | Wöschterholz |
|------------------------------------|---|---|
| Geologie | Gipskeuper, bunte Keupermergel, Sandsteinkeuper | Gipskeuper, bunte Keupermergel, Sandsteinkeuper |
| Bodentyp | Pseudogley | Gley |
| Humusform | Feuchtmull | typischer Mull |
| Skelettgehalt | 1% (also weitgehend skelettfrei) | 1% (also weitgehend skelettfrei) |
| Aufschlusstiefe | 120 cm | 90 cm |
| Gründigkeit | > 120 cm (keine Limite für Durchwurzelung) | > 90 cm (keine Limite für Durchwurzelung, obwohl dicht und hydromorph) |
| Beob. Durchwurzelungstiefe | 100 cm | 70 cm |
| Untergrenze Hauptwurzelraum | 25 cm | 10 cm |
| Kalkgrenze | 45 cm (Ausgangsgestein grundsätzlich karbonathaltig) | > 90 cm (Ausgangsgestein grundsätzlich karbonathaltig) |
| pH-Wert | 5.6 bis 25 cm Bodentiefe, darunter 6.9 bis 7.4 | 4.7 bis 10 cm Bodentiefe, darunter zunehmend weniger sauer, ab 60 cm noch 6.7 |
| Bodenorganismen | Wurmgänge bis 45 cm Tiefe zu beobachten, wenige Wurmlosungen an der Bodenoberfläche | Wurmgänge bis 10 cm Tiefe zu beobachten, wenige Wurmlosungen an der Bodenoberfläche |
| Standortstyp | 26w(35) Dieser Standortstyp passt nicht ins bekannte System. Buchenfrei wegen Vernässung bis in den Oberboden, buchenfrei auch weil in Trockenperioden stark austrocknend, dadurch auch nur mässig wüchsig. Prägend ist der Lehm (Pseudogley). Kartiert wurde ein 11 (Aronstab-Buchenwald). | Standortstyp: 29 Grundwasserbeeinflusst, zeitweilig bis zur Oberfläche nass, dadurch buchenfrei. Typischer 29er auf Gley-Lehmboden. Kartiert wurde Standortstyp 9 (Lungenkraut-Buchenwald). |
| Naturwald | Auf beiden Standorten kommt die Traubeneiche besser als die Stieleiche mit dem extremen Lehmboden zurecht. Begleitet wird sie von Hagebuche (und Esche auf dem 29). Auch Elsbeere ist präsent. Fichte und Tanne sind beigemischt, wurzeln aber nur oberflächlich. | |

3. Eichenverjüngung Schirm-/Saumschlag Gatterholz

3.1. Ausgangsbestand

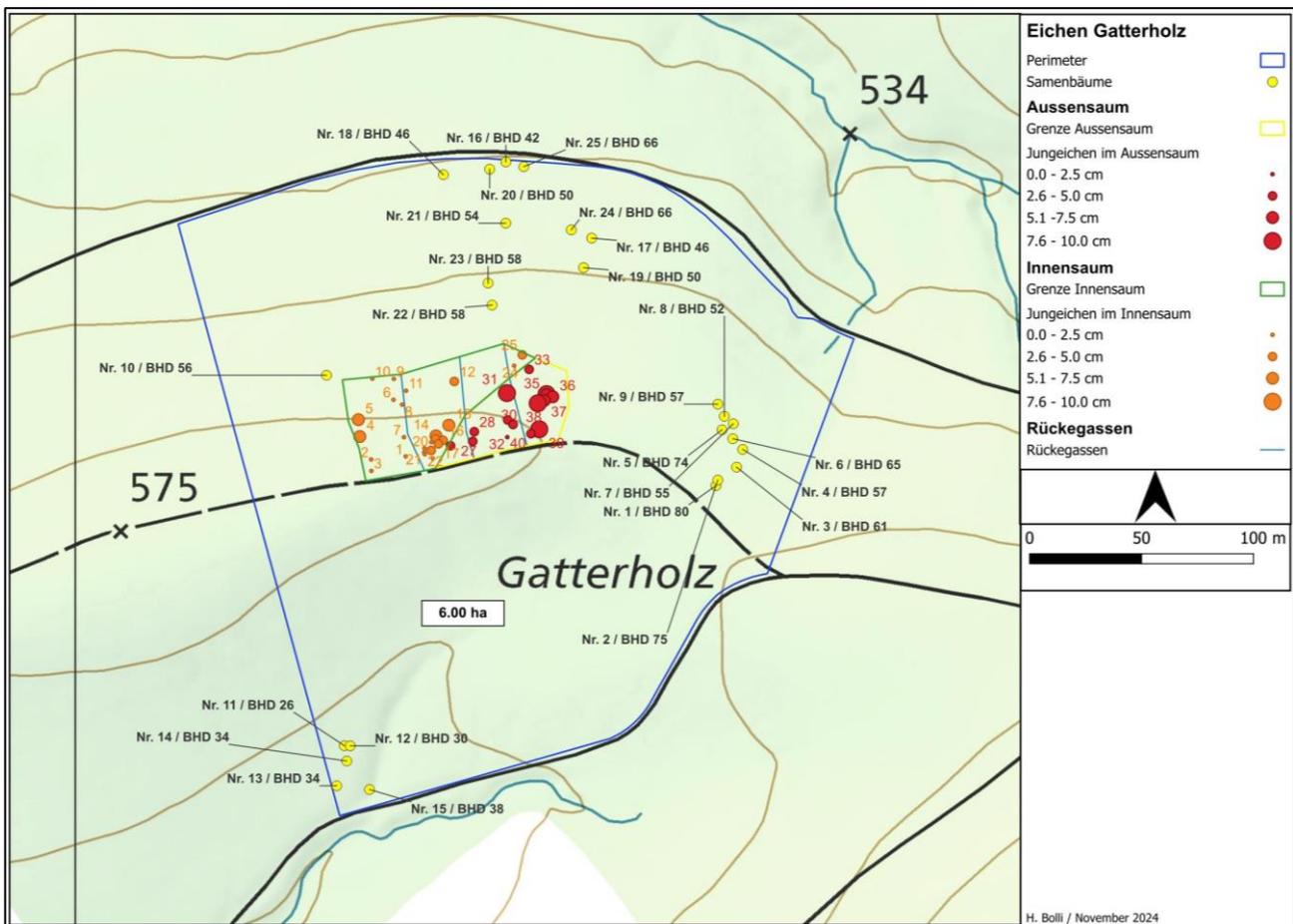
Der Bestand im Gatterholz ist bzw. war ein starkes Baumholz, dominiert von Fichte und Tanne. Auf der grün umrandeten Fläche (Abbildung auf der nächsten Seite) von 26.89 Aren stand ein zu 100% aus Koniferen aufgebaute, ca. 140jähriger Altbestand. Die Vollkluppierung ergab 64% Fichte, 30% Tanne und 6% Föhre. Die Stammzahl betrug 242/ha. Der Oberdurchmesser (ddom) lag bei 54cm, die Durchmesserspanne ging von 18 bis 74cm, dickster Baum war eine Weisstanne. Die Grundfläche betrug exakt 40.0 m²/ha. Der Vorrat wurde gemäss Tarif SH (Wuchsregion mittel) mit 536 Tfm/ha berechnet. Mit dem Massentarif LU (II, langes Holz) sind es 537 Tfm/ha; die Baumhöhe von maximal 34m gemäss Tarif ist plausibel. Es handelte sich somit um einen mässig wüchsigen, dicht stehenden Altbestand. Die für Mittellandverhältnisse feinen Jahrringe wirken sich auf die Holzqualität positiv aus. Die Ausgangslage ist repräsentativ für den sehr einheitlich aufgebauten gesamten Ausgangsbestand (inkl. gelb umrandete Fläche bzw. weitere Umgebung).



Blick vom «Aussensaum» in Richtung «Innensaum» mit dem vorratsreichen Nadelholz-Ausgangsbestand. Vier Jahre vorher war die Verjüngung im Vordergrund ebenfalls noch unter Schirm.

3.2. Samenbäume, Hähersaat

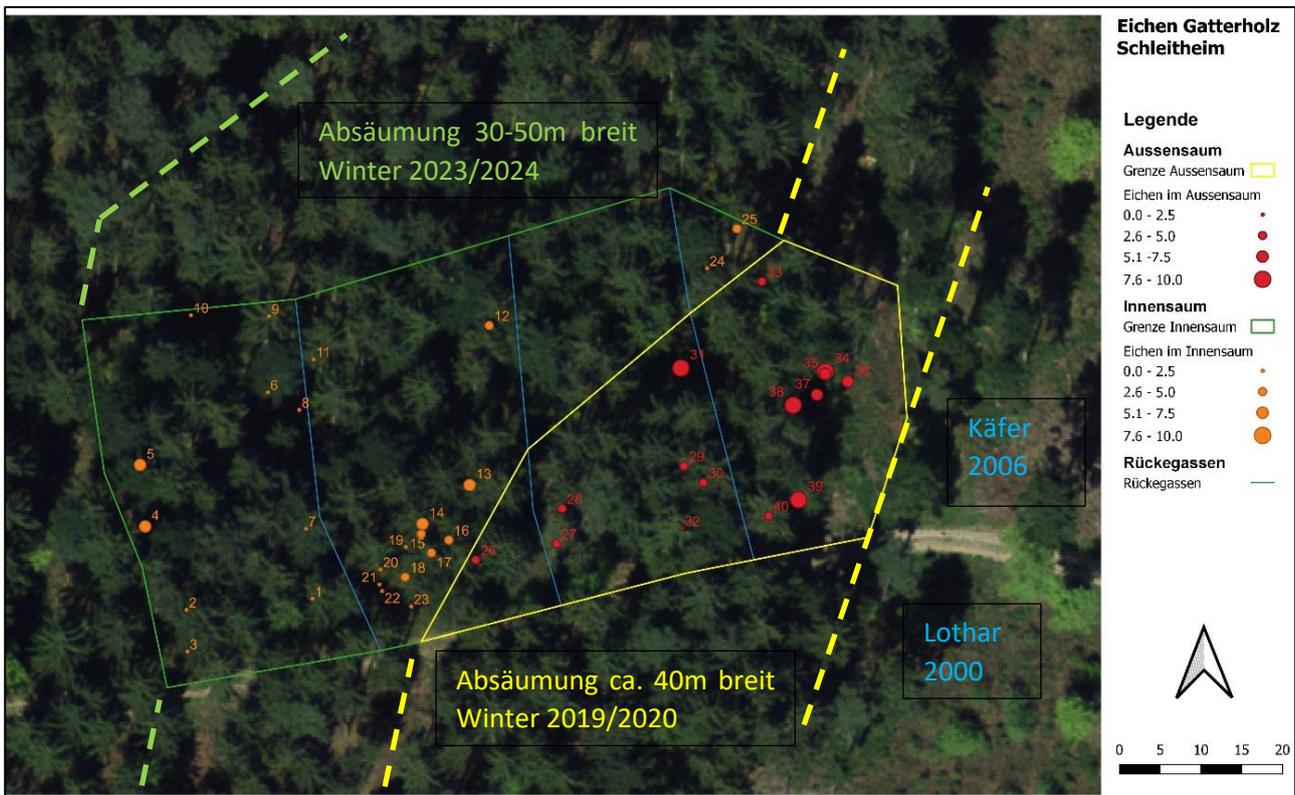
Dass der Eichelhäher überaus gute und effiziente Arbeit leistet, ist längst bekannt und vielerorts eindrücklich zu beobachten. Trotzdem lohnt sich ein Blick auf die nähere Umgebung des Fallbeispiels «Gatterholz».



Räumliche Verteilung der Traubeneichen-Samenbäume (gelbe Punkte, mit Angabe des BHD in cm) in einem 6.0 Hektaren grossen Perimeter um die Eichenverjüngungsfläche Gatterholz.

In einem 6.0 ha grossen Perimeter konnten total 25 Eichen-Samenbäume gefunden werden. Diese hatten einen BHD von 26 bis 80cm. Dies ergibt eine Eichendichte von 4.17/ha. Nur Eiche Nr. 10 mit BHD 56cm liegt so nahe an der Verjüngungsfläche, dass eine direkte Saatwirkung (Aufschlag) vorstellbar ist. Die meisten Eichen sind rund 80 bis 150m von den aufgenommenen Jungeichen entfernt. Der Eichelhäher scheint bevorzugt Partien ohne Unterwuchs innerhalb von Beständen (überschirmt, jedoch ohne oder mit wenig Vorverjüngung und Konkurrenzvegetation) zu bevorzugen. Möglicherweise hat dies mit dem Flug- und Fluchtverhalten zu tun.

3.3. Verjüngungsökologie



Fallbeispiel Gatterholz mit den Etappen der Saumschläge und den im November 2023 aufgenommenen jungen Eichen unter Schirm=Innensaum bzw. im Aussensaum. Hintergrund ist ein Luftbild kurz vor 2020.

Im grün umrandeten Bereich (orange Jung-Eichen; «Innensaum») gab es ab Winter 2019/20 Seitenlicht von Südosten, Gradient abnehmend gegen Westen. Zuvor haben sich die jungen Eichen unter starker Beschirmung (Vorrat 536 Tfm/ha) entwickelt. Bemerkenswert sind die jungen Eichen Nr. 4 und 5, welche kaum vom Seitenlicht profitiert haben (Distanz ca. 40m zum heutigen Saum). Sie sind 7.2 bzw. 6.4 cm dick (BHD) und 7 bzw. 5 m hoch, also geschätzt ca. 15jährig.

Im gelb umrandeten Bereich (rote Jung-Eichen; «Aussensaum») besteht seit Winter 2019/20 sehr viel Licht (Absäumung). Zuvor gab es Seitenlicht von Osten (bereits ab 2006) sowie ganz minimal von Südosten (südlich der Waldstrasse, ab 2000).

Zusammen mit den jungen Traubeneichen hat sich (auf der gesamten Fläche) eine dichte, fast flächendeckende Verjüngung von Weisstanne eingestellt. Weitere Baumarten kommen nur ganz vereinzelt vor.



Die typische Saumstellung im Gatterholz, November 2023. Rechts der «Aussensaum», vor 4 Jahren abgedeckt. Links der Innensaum vor dem Holzschlag 2023/2024. Beide Teile waren trotz des vorratsreichen Altbestandes unter Schirm vorverjüngt mit Weisstanne und einzelnen Traubeneichen (gut sichtbar dank der Herbstfärbung des Laubes).



Weisstannenverjüngung («Innensaum») mit einzelnen Traubeneichen am 23.02.2024, nach erfolgtem Holzschlag («Abdeckung der Naturverjüngung») im Femelschlag/Saumschlag. Auch hier haben die jungen Traubeneichen ab sofort vollen Lichtgenuss.

3.4. Anzahl und Zustand der Jungeichen

Es wurden alle Jungeichen, unabhängig ihrer waldbaulichen Brauchbarkeit (Vitalität, Stabilität) aufgenommen. Erfasst wurde der BHD (mm), Die Baumhöhe (auf halbe Meter geschätzt) sowie die Baumhöhe der umgebenden Tannenverjüngung. Dabei wurde unterschieden nach Zeitpunkt der Abdeckung (nachfolgend als «Innensaum», «Aussensaum» bezeichnet).

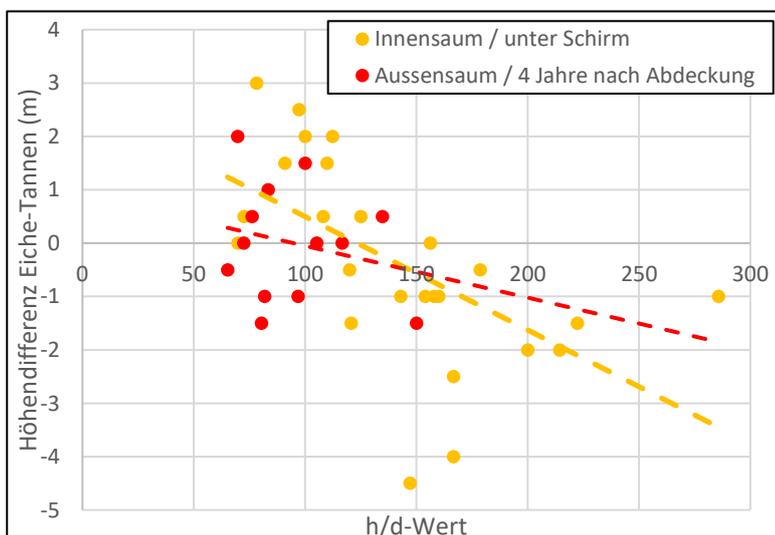
Es hat knapp 100 junge Eichen pro Hektare. Diese sind unter Schirm (Innensaum) zwischen 0.7 und 7.2 cm dick und zwischen 2.0 und 7.0 m hoch. Entsprechend des stark variierenden Zustandes der Jungeichen variiert der Schlankheitsgrad von stabilen 73 bis zu extremen 286 («Plämpel»). Im Aussensaum, nach 4 Jahren vollem Lichtgenuss, sind die Eichen deutlich dicker (5.4 statt 3.0cm) und im Mittel auch etwas höher (4.5m statt 3.5m). Entsprechend sind sie auch deutlich stabiler (Mittelwert 92 statt 142).

Falls alle Eichen mit einem h/d-Wert von über 140 weggelassen werden, d.h. die Eichen auf «waldbaulich Brauchbare» reduziert werden, so halbiert sich die Anzahl Eichen/ha auf ungefähr die Hälfte im Innensaum (45/ha). Im Aussensaum gibt es auch so noch 91/ha. Entsprechend verändern sich die Kennwerte der Eichen unter Schirm (mittlerer BHD 4.6cm, mittlere Höhe 4.4, mittlerer Schlankheitsgrad 100).

Die räumliche Verteilung der stabileren Eichen lässt im besten Fall (d.h. ohne Ausfälle z.B. durch Schneebruch) im Aussensaum einen Eichenbestand im Endabstand (rund 50/ha) erwarten. Im Innensaum sind es immerhin rund 20 bis 30 Eichen/ha, d.h. ein namhafter Anteil.

| | | "Innensaum" | "Aussensaum" |
|--|------|-------------|--------------|
| Fläche | Aren | 26.89 | 15.34 |
| Alle aufgenommenen Eichen | | | |
| Anzahl Eichen | N | 25 | 15 |
| Anzahl Eichen/ha | N/ha | 93 | 98 |
| BHD Mittel | cm | 3.0 | 5.4 |
| BHD max | cm | 7.2 | 9.2 |
| BHD min | cm | 0.7 | 2.6 |
| Höhe Mittel | m | 3.5 | 4.5 |
| Höhe max | m | 7.0 | 7.0 |
| Höhe min | m | 2.0 | 3.0 |
| h/d Mittel | | 142 | 92 |
| h/d min | | 73 | 65 |
| h/d max | | 286 | 150 |
| Eichen mit Schlankheitsgrad unter 140 | | | |
| Anzahl Eichen | N | 12 | 14 |
| Anzahl Eichen/ha | N/ha | 45 | 91 |
| BHD Mittel | cm | 4.6 | 5.6 |
| BHD max | cm | 7.2 | 9.2 |
| BHD min | cm | 2.4 | 2.6 |
| Höhe Mittel | m | 4.4 | 4.6 |
| Höhe max | m | 7.0 | 7.0 |
| Höhe min | m | 3.0 | 3.0 |
| h/d Mittel | | 100 | 88 |
| h/d min | | 73 | 65 |
| h/d max | | 125 | 135 |

3.5. Höhenverhältnis Traubeneiche-Weisstanne in der Verjüngung



Schlankheitsgrad der Eichen in Abhängigkeit der Differenz der Baumhöhe Traubeneiche zu umgebende Weisstannen im Innensaum und Aussensaum (positive Werte = Eiche höher als Tannen, negative Werte = Tannen höher als Eiche).

Die umgebenden Weisstannen (jeweils pro Traubeneiche) waren bis zu 3m weniger hoch. Z.B. war Eichen Nr. 4 (unter Schirm) 7.0m hoch, während die umgebenden Tannen erst 4.5m massen. Einige Eichen hatten somit einen Höhen-Wuchsvorsprung, d.h. die Konkurrenz der Tannen war noch nicht allzu einflussreich. Umgekehrt gibt es, vor allem unter Schirm, auch Situationen, wo die Weisstannen deutlich höher waren die Eichen. Die Eichen lagen bis zu 2m, ausnahmsweise bis über 4m zurück. Es besteht ein klarer Zusammenhang zwischen



Konkurrenzsituation und Schlankheitsgrad: Je mehr die Eichen gegenüber den Tannen vorwüchsig sind, desto stabiler (und damit dicker, vitaler) sind sie. Dies belegt den Einfluss der Lichtkonkurrenz innerhalb der Verjüngung, und damit auch die Bedeutung bzw. Notwendigkeit von Jungwaldpflege unter Schirm. Die Schirmwirkung der Oberschicht ist hingegen für alle Jungeichen gleich.

Im Aussensaum (seit 3 Jahren viel Licht) gab es keine deutlich zurückliegenden und nur wenige im Verhältnis zur Tanne kleineren Eichen mehr. Hier spielt auch die 2020 erfolgte Pflege zugunsten der Jungeichen eine Rolle. In der Abbildung wurden 2 Eichen im Aussensaum weggelassen, welche einen mechanischen Gipfelbruch erlitten hatten, was den Schlankheitsgrad und die Konkurrenzsituation verzerrt.

Diese junge Traubeneiche unter Schirm hat gegenüber der Tannenverjüngung einen bemerkenswerten Höhenvorsprung.

3.6. Folgerungen für die Verjüngungsökologie der Eiche

Das Fallbeispiel «Gatterholz» lässt folgende Folgerungen zu:

- Traubeneichen können (gemäss Literatur besser als Stieleichen) bei erstaunlich geringem Lichtangebot keimen und anwachsen. Die Reaktions- bzw. Entwicklungsfähigkeit bleibt mehrere Jahre (10 bis 15 Jahre) vorhanden.
- Voraussetzung ist, dass noch keine Lichtkonkurrenz in der Unterschicht vorhanden ist (Vorverjüngung von Konkurrenzbaumarten). Dies entspricht dem bekannten und bereits oft zitierten Wechsel «von dunkel zu hell», wobei es hier von ganz dunkel zu etwas weniger dunkel zu hell geht. Wichtig ist die Ausgangslage.
- Der vollbestockte Koniferen-Altbestand liess offensichtlich genügend Licht passieren, dass die Eichen aufkommen und sich entwickeln konnten. Mit Kennwerten von 40 m²/ha Grundfläche und einem Vorrat von 536 Tfm/ha wäre dies theoretisch nicht möglich.
- Entscheidend ist aber das effektive Lichtangebot und nicht theoretische Werte. Typischerweise beginnen ältere Koniferenbestände unter Windeinfluss (Kronenberührung) und Vitalitätseinbussen lichtdurchlässiger zu werden.

- Bei der Fläche «Aussensaum» spielt Seitenlicht (seit 2001 / 2006) sicherlich auch eine Rolle. Im Innensaum ist dies kaum der Fall. Hier ist interessant, dass im Bereich der Bäume Nr. 4 und 5 eine ganz kleine Kronenlücke (2 bis 3 Aren) besteht, welche zusätzlich zum diffusen Licht gewirkt hat.
- Es gibt pro Verjüngungsablauf nur eine einzige Chance für die Verjüngung von Eichen (bzw. generell Lichtbaumarten). Dies muss genutzt werden. Jetzt (unter der Tannenverjüngung) sind die Möglichkeiten für Eichenverjüngung auf lange Sicht nicht mehr gegeben.
- Aus der Beobachtung «Eichenverjüngung unter so starker Beschirmung» kann nicht allgemein abgeleitet werden, dass dies permanent möglich ist (Dauerwald), sondern es gibt diese eine Chance zu Beginn des Verjüngungszyklus. Wenn diese verpasst ist, müssten (Jahrzehnte später) wieder genügend dunkle, vorverjüngungsfreie Verhältnisse geschaffen werden.
- Den wesentlichen Beitrag der Eichensaat hat der Eichelhäher geleistet.
- Dass die Bäume im Aussensaum nach nur 3 Jahren Volllicht nicht wesentlich höher (und damit älter), jedoch deutlich dicker und stabiler sind als im Innensaum, zeigt die noch vorhandene, gute Entwicklungsfähigkeit von Eichen unter Schirm.

3.7. Saumschlag 2023/2024, zukünftige Beobachtung



Adaptation muss nicht teuer sein! Im Gatterholz wurde ein gezielter Verjüngungsschlag zugunsten von Eichen-Naturverjüngung erfolgreich ausgeführt und gleichzeitig Geld verdient.

Der Saumschlag im Bereich «Innensaum» wurde im Winter 2023/2024 ausgeführt. Dabei gelang es dank sehr sorgfältiger Holzerei, alle 25 unter Schirm stehenden Eichen zu schonen (!). Das Holz wurde motormanuell gefällt und mittels Zangenschlepper gerückt und an der Waldstrasse mit einem Durchzugsentaster zu Langholz und weiteren Sortimenten aufgerüstet. Die Kronen wurden teilweise im Bestand abgezopft und separat gerückt, um Schäden an der Verjüngung zu vermeiden. Der Holzerlös war verhältnismässig hoch (vgl. oben: Lehmböden – mässiger Zuwachs – feine Jahrringe). Es resultierte für die 178 m³ der Absäumung ein Holzerlös von Fr. 95.50/m³. Die Kosten -inkl. Anzeichnung- waren dank der konzentrierten Holzernte (Saumschlag), dem vorteilhaften Verfahren (Durchzugsentaster mit Langholzaushaltung) sowie der Kombination mit weiteren Holzschlägen in der Nachbarschaft sehr tief (Fr. 31.70/m³). Damit resultierte ein Gewinn von Fr.

63.80/m³. Das Resultat ist umso erstaunlicher, wenn man die sorgfältige, (Eichen-)verjüngungsschonende Holzernte berücksichtigt.

Nach der Holzerei erfolgte eine Jungwaldpflege zugunsten der Eichen. Dabei wurden alle, d.h. auch die sehr schlanken Eichen versuchsweise gefördert. Die Pflege ist in den genannten Holzerntekosten enthalten. Es wurden 1.5 Stunden für die 42 Aren der Bereiche Innen- und Aussensaum aufgewendet (3.5 Stunden pro Hektare), dazu ein nicht bekannter Aufwand direkt während der Holzerei («Schlagpflege»).

Der Erfolg der Pflege bzw. die Reaktion der Eichen soll in einigen Jahren überprüft werden. Dabei ist insbesondere die Reaktionsfähigkeit der sehr schlanken Eichen von Interesse. Dank der Aufnahme mit dem sehr genauen GPS sollten die Eichen wieder aufgefunden werden können.

4. Mittelwald Wöschterholz

Die farbigen Lehmböden im Wöschterholz sind wohl für das Baumwachstum noch extremer, als im Gatterholz. Die Verfärbungen deuten auf hydromorphe, d.h. durch Wasser geprägte Verhältnisse (Abwesenheit von Sauerstoff). Es gibt im Gebiet viele alte und grosskronige Eichen, oft als Überhälter stehen gelassen. 1995 wurde eine rund 4 Hektaren grosse Eichenfläche gepflanzt. Jungbestände mit Naturverjüngung von Fichte und Tanne enthalten immer auch einzelne Traubeneichen, welche auch konsequent gefördert werden. Die Hagebuche ist ebenfalls weit verbreitet.

Fichte und Tanne wurden in der Vergangenheit oft durch Stürme geworfen (1967, Vivian 1990, Gewittersturm 2021). Gemäss lokaler Erfahrung erreichen sie ein Alter von ca. 30 bis 40 Jahre bis zum nächsten Schadensereignis. Die Fichte wächst sehr oberflächlich, auch die Tanne hat Mühe auf dem extremen Lehm-Standort. Dies brachte den Betriebsleiter Christoph Gasser auf die Idee, eine Art «Mittelwald» mit einer nadelholzdominierten Hauschicht anzustreben:

- Eichen als Oberholz zur Wertholzproduktion mit einer Umtriebszeit von 160 Jahren
- Fichte und Tanne als «Hauschicht» mit einer Umlaufzeit von 40 Jahren
- Selbstverständlich ist dies keine echte Hauschicht und kein Mittelwald im eigentlichen Sinn, weil diese Koniferen keine Stockausschläge bilden. Die Naturverjüngung ist jedoch problemlos, d.h. es gibt immer wieder kostenlos junge Fichten und Tannen.
- Das Waldbild entspricht jedoch einem Mittelwald mit Oberholz und «Hauschicht».
- Die kurze Produktionszeit vermeidet Sturmschäden bei den Koniferen.
- Weil jüngere Bäume tendenziell weniger trockenheitsanfällig sind, bestehen berechnete Chancen, auch mit einem wärmeren Klima noch einen Anteil Fichte und Tanne zu halten.
- Innert 40 Jahren lassen sich immerhin BHD von bis zu 40 cm erreichen und als Massenware nutzen.
- Die problemlose Eichen-Naturverjüngung erlaubt es, in der Hauschicht auch Eichen (als Lassreitler) zu bekommen und nachzuziehen. Dazu muss stellenweise etwas mehr Licht geschaffen werden durch die lokale Reduktion des Oberholz-Vorrates (bis hin zu kleineren Lücken).
- Die «Hauschicht», welche sehr dicht und dunkel ist, schafft die notwendigen verjüngungsökologischen Voraussetzungen für Eichenverjüngung (von dunkel zu hell).
- Fichten/Tannen aus Naturverjüngung sind deutlich weniger konkurrenzstark im Vergleich mit Laubholz aus Stockausschlägen, dies erleichtert die Nachzucht von Eichen-Lassreitlern.

- Sehr wichtig sind auch die Hagebuchen in der Hauschicht – diese müssen als wichtige Zukunftsbaumart präsent sein. Falls Fichte und Tanne in Zukunft trotz Kurzumtrieb an ihre Grenzen kommen, können die Hagebuchen (und Eichen) die Funktion der Hauschicht zunehmend oder sogar ganz übernehmen.
- Dazu ist auch der eine oder andere Samenbaum von Hagebuche (im Oberholz) notwendig.

Eine Produktion von Fichte/Tanne mit einer Umtriebszeit von 40 Jahren wäre für die Schweiz aussergewöhnlich. Diese «plantagenartige» Bewirtschaftung müsste sich der Kritik von stark reduzierten Waldleistungen stellen. Mit dem Modell des Mittelwaldes jedoch bestehen ganz im Gegenteil sogar ausgesprochen hohe Waldleistungen (Wertholz, Starkholz, grosse Eichenkronen, hohe Biodiversität, strukturreiche Waldbilder, hoher Erholungswert).

Alternativ liesse sich das Waldbaukonzept auch als kurzumtriebige Fichten-Tannen-Eichen-Hagebuchen-Produktion (Umtriebszeit 40 Jahre) mit Eichen-Überhältern bezeichnen, wobei die Eichen während 4 (!) Umtriebszeiten lang übergehalten werden.

Der Eichen-Nadelholz-Mittelwald ist eine innovative Antwort auf die Herausforderungen des Klimawandels (hohe Eichenanteile plus Hagebuche erwünscht, Fichte und Tanne werden nicht mehr alt), sowie an die Anforderungen und Möglichkeiten des Lehmstandorts (gute Eichenverjüngung, schlechte Stabilität der Koniferen).



Einsatz des Schäl eisens zur Entfernung von Klebbästen an einer Eiche im Wöschterholz. Eine uralte Methode, in Schleithem immer noch angewandt.

«Waldbau ist ein endloser Lernprozess, basierend auf Beobachtungen und Erfahrungen» (Karl Schwarz, Förster, 2014).

5. Danksagung

Den Bodenspezialisten der WSL, Stephan Zimmermann, Lorenz Walthert und Marco Walser danken wir herzlich für die gemeinsame Begehung der beiden Standorte sowie für die Aufnahme und Auswertung der Bodenprofile. Damit haben sie wesentlich zum besseren Verständnis der waldbaulichen Verhältnisse auf den speziellen Lehmböden in Schleitheim beigetragen.

Ein ganz besonderer Dank geht ans Bundesamt für Umwelt BAFU für die Finanzierung dieses Fallbeispiel Anpassung Klimawandel.

6. Literaturverzeichnis

- Ammann, P., Blanc, R., Brüllhardt, M. und Junod P., 2024: Naturnaher adaptiver Waldbau Umsetzungsprinzipien für die Anpassung an den Klimawandel. Fachstelle Waldbau.
- Brang, P., Küchli, C., Schwitter, R., Bugmann, H., und Ammann, P., 2016. Waldbauliche Strategien im Klimawandel. 2016. In: Pluess R, Augustin S, Brang P (Hrsg.). Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Haupt Verlag, Bern.