

Dauerwaldportrait Weierholz, Adlisberg Stadt Zürich, ZH

Durch Dauerwaldbewirtschaftung den vielfältigen Ansprüchen eines Stadtwaldes gerecht werden.



Einleitung

Das Stadtforstamt der Stadt Zürich traf 1972, zusammen mit der Stiftung PRO SILVA HELVETICA, die Vereinbarung, dass die damaligen Abteilungen 23, 24 und 25 für mindestens 50 Jahre nach dem Plenterprinzip bewirtschaftet werden. Heute umfasst die Bewirtschaftungseinheit (festgelegte Fläche die gleichzeitig bewirtschaftet wird) 135 Weierholz den grösseren Teil dieser ehemaligen Abteilungen.

Im Jahre 2004 wurde darüber hinaus eine Versuchsfläche für Waldwachstumsforschung durch die WSL (Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft) auf der gleichen Bewirtschaftungseinheit eingerichtet (Abb. 2).

PRO SILVA HELVETICA ist eine Schweizer Stiftung, 1945 gegründet mit dem Vorsatz, die Plenterung¹ bzw. den multifunktionalen Waldbau² zu fördern, der Rhythmen und Naturgesetze respektiert. Gegründet wurde die Stiftung 1945 von Walter Ammon, Oberförster des Forstkreises Wimmis (1906-1912) und Thun (1912-1944).

Durch die Publikation der Portraits von Plenter- und Dauerwäldern aus der ganzen Schweiz im Internet, möchte PRO SILVA HELVETICA einem breiten Fachpublikum sowie interessierten Laien die Gelegenheit geben, sich für dieses phantastische Konzept der Waldbewirtschaftung zu begeistern. Ein solides, modernes Konzept, das die Gesamtheit des Ökosystems respektiert und die Nachhaltigkeit garantiert. Mit diesem Ziel entstand auch das vorliegende Dauerwaldportrait des Weierholzes.

¹ *Plenterung*: Waldbewirtschaftung die die natürlichen Abläufe in Waldökosystemen achtet und nachvollzieht. Mit der Plenterung wird ein Gleichgewichtszustand angestrebt, der es erlaubt, dauernd ein Maximum an Nutzen hervorzubringen: Einkommen für die Waldbesitzer, Schutz für Menschen, Siedlungen und Verkehr, Schönheit für Erholungssuchende und vielfältige Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

² *Multifunktionaler Waldbau*: hier wird eine möglichst rationelle Nutzung aller materiellen und immateriellen Leistungen des Waldes angestrebt.

Lage

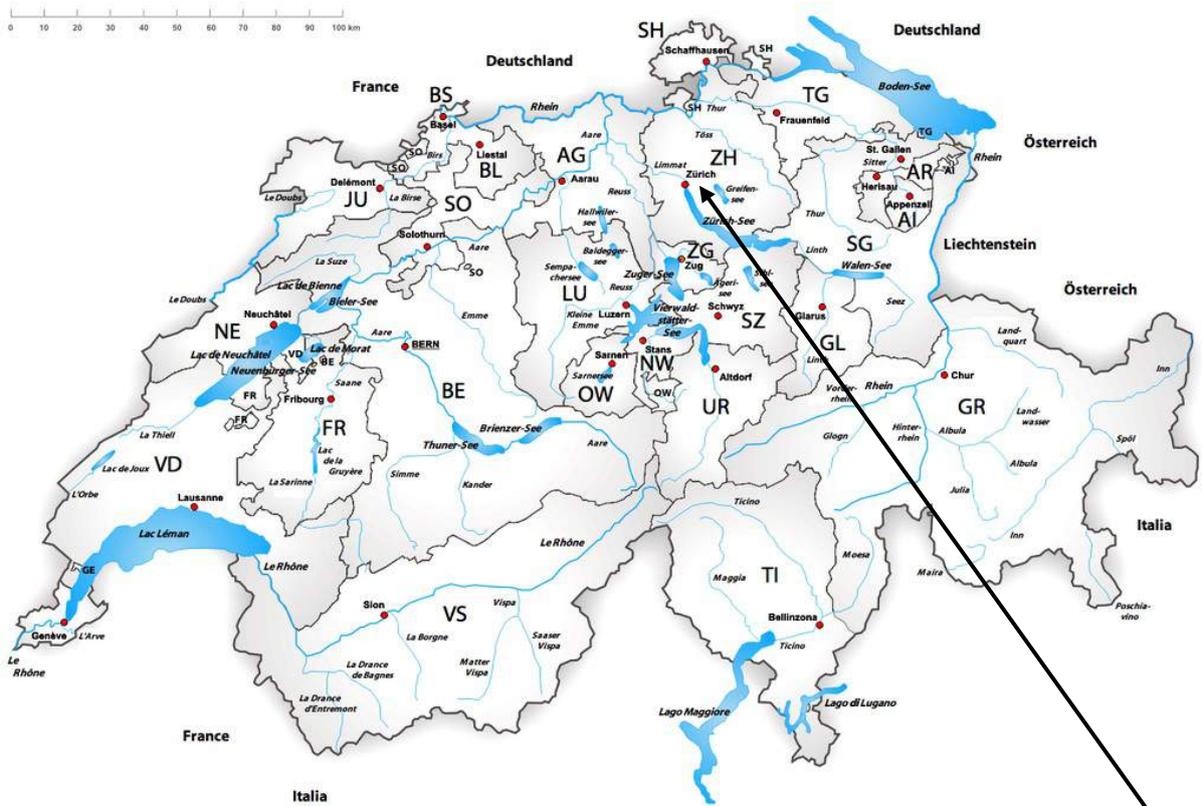


Abbildung 1: Karte Schweiz.

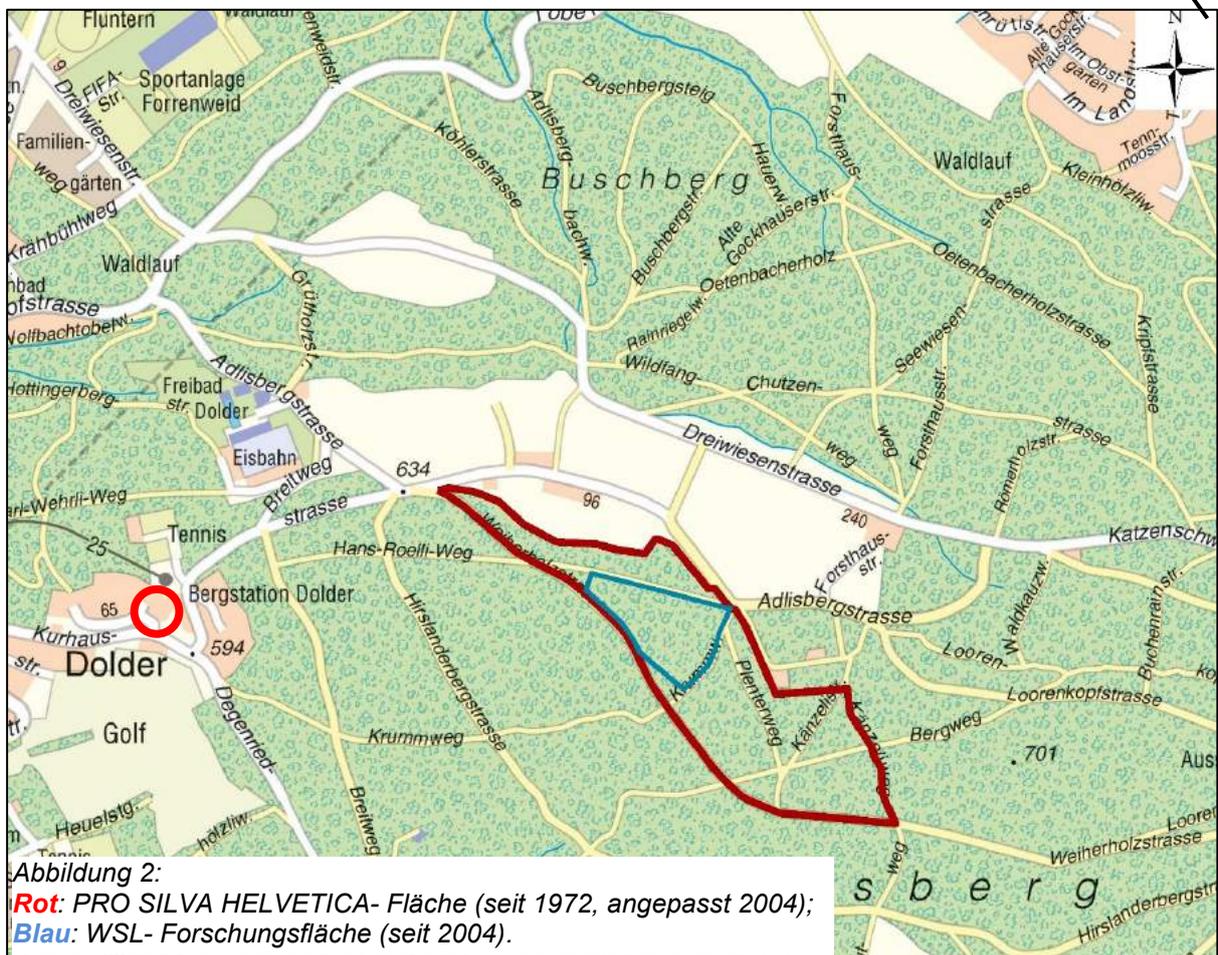


Abbildung 2:
Rot: PRO SILVA HELVETICA- Fläche (seit 1972, angepasst 2004);
Blau: WSL- Forschungsfläche (seit 2004).

Lokalisierung des Ortes

Der Bestand befindet sich auf dem Adlisberg in Zürich. Der Adlisberg ist ein 701 m hoher Hügel am Ostrand der Stadt Zürich. Der mehrheitlich bewaldete Hügel liegt zwischen den Tälern von Zürichsee/Limmat und der Glatt und ist damit Teil des Pfannenstiel-Höhenzugs zwischen dem rechten Ufer des Zürichsees und dem linken Greifensee-Ufer. Nordwestlich geht er bei der Allmend Fluntern (600 m ü.M) in den Zürichberg (670 m ü.M) über. In südöstlicher Richtung schließt sich jenseits von Witikon der Ötliberg (696 m ü.M) an. Der Adlisberg ist ein wichtiges Naherholungsgebiet der Stadt Zürich. Am östlichen Rand der Kuppe steht, auf dem Loorenkopf (690 m ü.M), ein 33 Meter hoher Aussichtsturm, der ein Panorama über den Zürichsee und ins Glatttal bietet. Verschiedene Restaurants stehen den Waldbesuchern zur Verfügung. Das Waldgebiet ist gut mit dem ÖV erreichbar. Die nächste Haltestelle ist die Bergstation der Dolderbahn, einer Zahnradbahn, hinter dem Grand Hotel Dolder (siehe Abbildung 2). Von da aus gelangt man, vorbei an der Kunsteisbahn über die Kurhausstrasse, in etwa 400 m Entfernung zur Kreuzung Adlisberg- und Weierholzstrasse, welche die Bewirtschaftungseinheit nördlich und südlich begrenzen. Für die Anreise mit dem Auto befinden sich Parkplätze bei der Kunsteisbahn in der Adlisbergstrasse sowie in der Degenried- und Kurhausstrasse.

Beschreibung des Ortes

Koordinaten	2'686 717; 1'247 422
Waldort	Zürich, Adlisberg, Waldrevier Nord GSZ, Behandlungseinheit 135 Weierholz
Eigentümer	Stadt Zürich
Flächengrösse	11.12 ha
Höhenlage	660 - 700 m ü. M
Exposition	Flach bis Nord
Niederschläge	1141 mm/Jahr (2000-2009)
Mittlere Jahrestemperatur	9.5°C
Vegetationsperiode	250 Tage
Pflanzengesellschaft	7a Typischer Waldmeister-Buchenwald
Geologie	Obere Süsswassermolasse, überlagert von Würm-Grundmoräne
Boden	Braunerde, Parabraunerde, gut nährstoff- und wasserversorgte Böden

Geschichte

Im Jahr 1127 schenkte Rudolf von Fluntern seinen Wald auf dem Zürichberg (Klösterli) Augustinermönchen zur Errichtung eines Klosters. Im 12. und 13. Jahrhundert erwarb das Kloster weitere Güter und Wälder und schuf einen geschlossenen Waldkomplex. Im Jahre 1167 tauschten sie ein Gut in Oberhausen gegen den an ihre Zürichbesitzungen grenzenden Abteihof (Vorderer Adlisberg) und wurden dadurch Nachbarn der Abteigenossen von Hottingen und Hirslanden. Im Zuge der Reformation (1523) wurden die Wälder der Klöster Eigentum der Stadt Zürich. 1540 wurden die Wälder des Klosters St. Martin dem eigens geschaffenen Bergamt zugewiesen.

1796 verordnete die Forst- und Waldungskommission eine Markenrevision und eine Vermessung der Bergamts Wälder, da die bestehenden Grundrisse nicht ganz zuverlässig waren. Die Waldung sollte dann in Jahrschläge eingeteilt werden. Mit Ausnahme der Eichen sollte das Holz zukünftig im Winter gefällt werden. In den Niederwaldungen waren Eichen, Buchen, Eschen und Ahorne als «Erdkiemen» stehen zu lassen. Leere Plätze waren mit Setzlingen zu bepflanzen.

Während der Helvetik (1798 - 1803) fielen die mittlerweile zu Nationalwäldern erklärten Bestände dem Krieg und Raubbau zum Opfer. Auf die erste Schlacht von Zürich hin (1799) wurden die Waldkuppen abgeholzt, damit die französische Artillerie die aus dem Glatttal vorrückenden österreichischen Truppen beschießen konnte. Als der Wald der Stadt Zürich im Jahre 1803 zur Nutzung zurückgegeben wurde, war er zugrunde gerichtet.

In den Jahren 1837 und 1857 verkaufte die Stadt Zürich sämtlichen Wald auf dem Zürichberg und besass nur noch 97 Ha auf dem Adlisberg. Mit der Eingemeindung von Fluntern und Hottingen im Jahre 1892 wurde der Wald wieder Eigentum der Stadt. Gleichzeitig gingen auch die Gemeinde- und Korporationswälder von Oberstrass an die Gemeinde Zürich über.

Bis 1985 wurden die Bestände nach dem Schweizer Femelschlagverfahren bewirtschaftet. Ab 1985 wurde nicht mehr flächig verjüngt, die Anzeichnungen erfolgen nach den Grundsätzen des Dauerwaldes.

Definition Dauerwald

Ein Dauerwald ist ein Wald, in welchem das Plenterprinzip angewandt wird. Der Begriff "Dauerwald" wurde 1922 von Alfred Möller eingeführt. Er sah im Wald "ein einheitliches, lebendiges Wesen mit unendlich vielen Organen ..." (heute würde man das als "Ökosystem" bezeichnen). Dieses Waldwesen betrachtete er als "von ewiger Dauer" und es sollte mit der Bewirtschaftung dauernd erhalten werden. Ziel der Dauerwaldbewirtschaftung ist ein

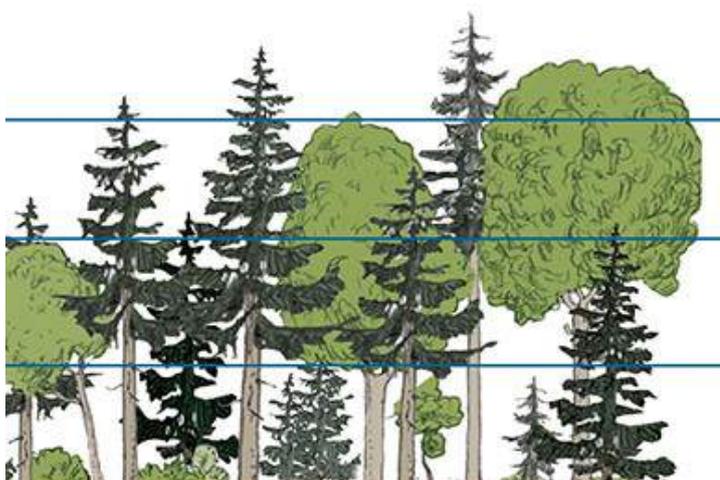


Abbildung 3: Dauerwald stilisiert.

strukturreicher Mischwald mit standortgerechten Baumarten (Abb. 3). Die verschiedenen Generationen der Bäume sind einzeln oder in kleinen Gruppen gemischt. Der Vorrat bleibt auf einer angepassten Höhe konstant. Diesen speziellen Waldcharakter behält der Dauerwald dauerhaft und auf seiner ganzen Fläche. Die Dauerwaldbewirtschaftung ist eine Form der Waldbewirtschaftung ohne flächige Hiebe. Es wird einzelstammweise und in regelmässigem Turnus auf der ganzen Waldfläche genutzt (Plenterprinzip). Die Waldfläche wird dazu in Bewirtschaftungseinheiten eingeteilt. Der Generationenwechsel vollzieht sich im Dauerwald dauernd und auf der ganzen Fläche. Die neue Generation wird als Nachwuchs bezeichnet. Der Nachwuchs etabliert sich, wenn durch die Holzernte Lücken im Kronendach entstehen. Im

Gegensatz zum Altersklassenwald gibt es keine aktive Verjüngung von Altholzbeständen. Daher wird der Begriff „Verjüngung“ im Dauerwald nicht verwendet.



Abbildung 4: Wald mit guter Durchmesser-Stufung (Struktur).

Waldbauliches Ziel

Das waldbauliche Ziel auf der gesamten Stadtwaldfläche ist Dauerwald. Als grösster Naturraum im Stadtgebiet übernimmt der Stadtwald eine entscheidende Funktion zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlage für die Zürcher Bevölkerung. Gleichzeitig ist seine Rolle als Freizeit- und Erholungswald von übergeordneter Bedeutung für die Stadt Zürich. Durch die Dauerwaldbewirtschaftung wird die Bewahrung und Gestaltung dieses Ökosystems für Mensch und Umwelt nachhaltig realisiert. Somit kann die Multifunktionalität des Waldes gesichert werden. Dies beinhaltet die Zielsetzungen zur Erhaltung der Artenvielfalt durch waldbauliche Eingriffe und die Nutzung des Zuwachses.

Auf der Dauerwaldfläche „Weierholz“ soll die *Bestandesgrundfläche* (siehe Fussnote Seite 10) im Schnitt auf der ganzen Fläche erhalten werden. Wo sich die Traubeneiche verjüngt, kann sie auf Teilflächen leicht abgesenkt werden. Eine Erhöhung des Weisstannenanteils ist vor allem auf der nördlich abfallenden Teilfläche sehr erwünscht. Dazu bedarf es jedoch einer Anpassung der Wildbestände, um ein Aufwachsen zu ermöglichen.



Abbildung 5: Anzeichnung 2017/18.

Die Holzanzeichnung ist die zentrale waldbauliche Tätigkeit. Sie dient der Auslese, der Erziehung, der Mischungsregulierung und der Lichtdosierung. Angezeichnet wird nach dem dicken und schlechten Ende in allen Entwicklungsstufen (Abb. 5). Das heisst, qualitativ schlechte Bäume sollen nicht ins Starkholz einwachsen. Die Zielstärke ist dann erreicht, bevor der durchschnittliche Gesamtwertzuwachs abnimmt. Der Baum (nicht der Bestand) ist bis zu seiner Ernte Produktionsmittel und wird erst zum Ende der Produktionszeit zum Produkt. Ist das Produktionsmittel nicht optimal, kann auch kein gutes Produkt entstehen. Im Dauerwald haben deshalb nur gute Bäume oder solche mit anderen unverzichtbaren Eigenschaften Platz. Qualitativ schlechte Unterständler können/müssen zum Teil im Bestand belassen werden solange sie eine dienende Funktion haben. Das heisst, solange sie das Waldinnenklima verbessern, zur Qualifizierung und natürlichen Wertastung beitragen, als Schaftschutz für Wertholzstämme dienen und eine flächige Verjüngung verhindern, verbleiben sie im Bestand. Sie werden entfernt, wenn sie das Potential des qualitativen Nachwuchses schmälern und wenn sie einen wesentlichen Teil des Zuwachses auf sich lenken. Dabei ist zu beachten, dass qualitativ schlechte Bäume mit wertvollen Biotopstrukturen im Umfang von etwa 4 Bäumen/ha bis zu ihrem natürlichen Zerfall im Bestand erhalten werden. Ebenfalls wird stehendes und liegendes Totholz, wann immer es die Sicherheit zulässt, bis zur Zersetzung im Bestand belassen (Abb. 6). Entlang von Wegen kann stehendes Totholz durch die Kappung der Krone von sicherheitsgefährdenden Bäumen erhalten werden.



Abbildung 6: Totholz hat immer Platz.

Grundsätzlich sind alle waldbaulichen Entscheidungen im Einklang mit den standörtlichen Gegebenheiten zu treffen. Der regelmässige Eingriffsturnus von 6 Jahren ist zu berücksichtigen. Waldstrukturen sind keine Anzeignungskriterien. Strukturen entstehen durch die Plenterung automatisch. Der Nachwuchs stellt sich unter Schirm und in den Lichtschächten, die bei der Ernte entstehen, grundsätzlich natürlich ein (Tragbare Wildbestände sind Voraussetzung).

Die Eingriffe umfassen die sorgfältige, boden- und bestandesschonende Holzernte sowie die Schlag- und Nachwuchspflege im gleichen Jahr. Schlagpflege heisst, dass alle durch die Holzernte umgedrückten und stark beschädigten Bäume im Nachwuchs umgesägt werden. Zur Nachwuchspflege werden bei Fichte, Tanne und Buche nur minimal negative Eingriffe getätigt (biologische Rationalisierung), bei lichtbedürftigeren Arten wie Ahorne,

Esche, Schwarzerle etc. wird möglichst früh kräftig positiv eingegriffen. Durch die immer dosierten Lichtverhältnisse im Dauerwald vertragen (benötigen) diese Baumarten die Freistellung.



Abbildung 7: Gute Durchmischung verschiedener Laubbaumarten.

Entwicklung des Dauerwaldes Weierholz

Im Jahr 2004 erfolgte eine vollständige Inventarisierung der 2,50 ha grossen WSL-Versuchsfläche im Weierholz. Vollaufnahmen der gesamten Behandlungseinheit 135 Weierholz (11,12 ha) fanden in den Jahren 2010 und im März 2017 statt. Aufgrund des grossen flächigen Unterschiedes der ersten Aufnahme (2004) zu den beiden Folgenden ist ein direkter Vergleich nicht stichhaltig. Allenfalls können Tendenzen abgeleitet werden.

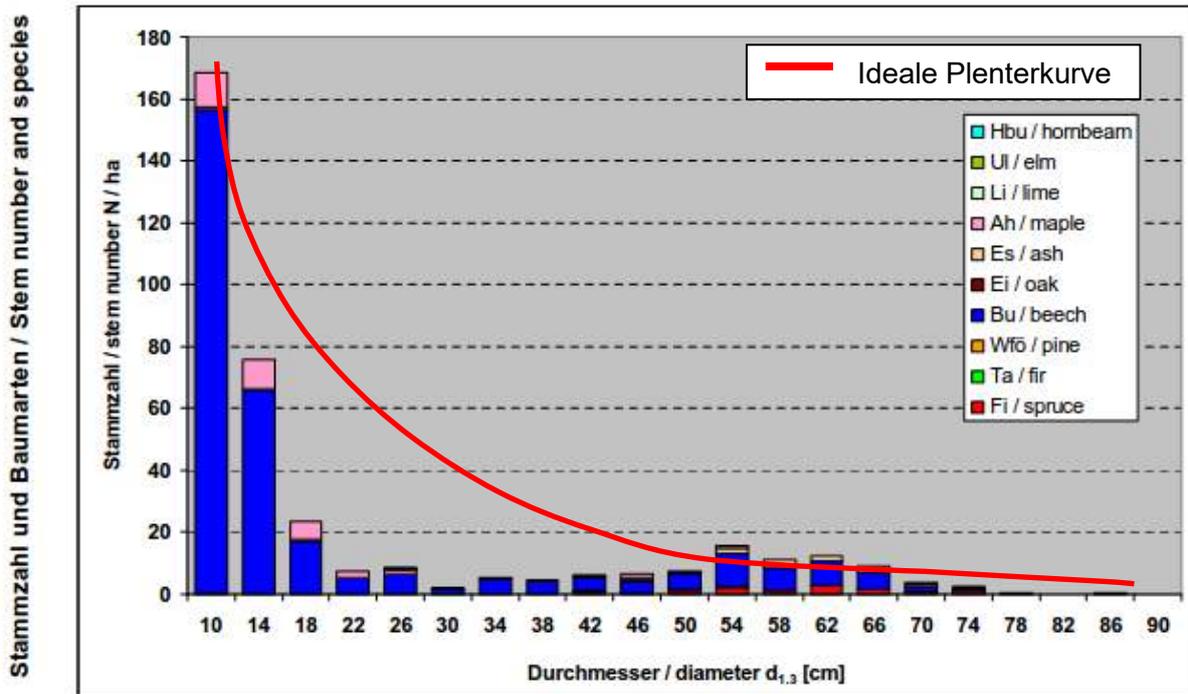


Abbildung 8: Stammzahlverteilungskurve / ha- WSL Versuchsfläche: 2004.

Die Vollkluppierung lässt bereits 2004 eine Annäherung an die ideale Plenterkurve (vgl. Modell SCHÜTZ, 2002) erkennen (Abb. 8). Durch die Bewirtschaftung nach dem Plenterprinzip konnte sich bis 2004 Nachwuchs stammzahlreich in den Durchmesserstufen 10cm und 14cm etablieren. Jedoch waren zwischen den Durchmesserstufen 18cm bis 50cm zu wenig Stammzahlen vorhanden. Das heisst, es fehlten zwischenständige Bäume im Bereich des Stangenholzes bis mittleren Baumholzes. Zurückzuführen ist dies auf die durchgeführten Auslesedurchforstungen bevor man mit der Plenterung begann. Die Vollaufnahmen der weiteren Perioden 2010 und 2017 ergeben für die heutige Behandlungseinheit 135 folgende Stammzahlverteilungskurven (Abb. 9).

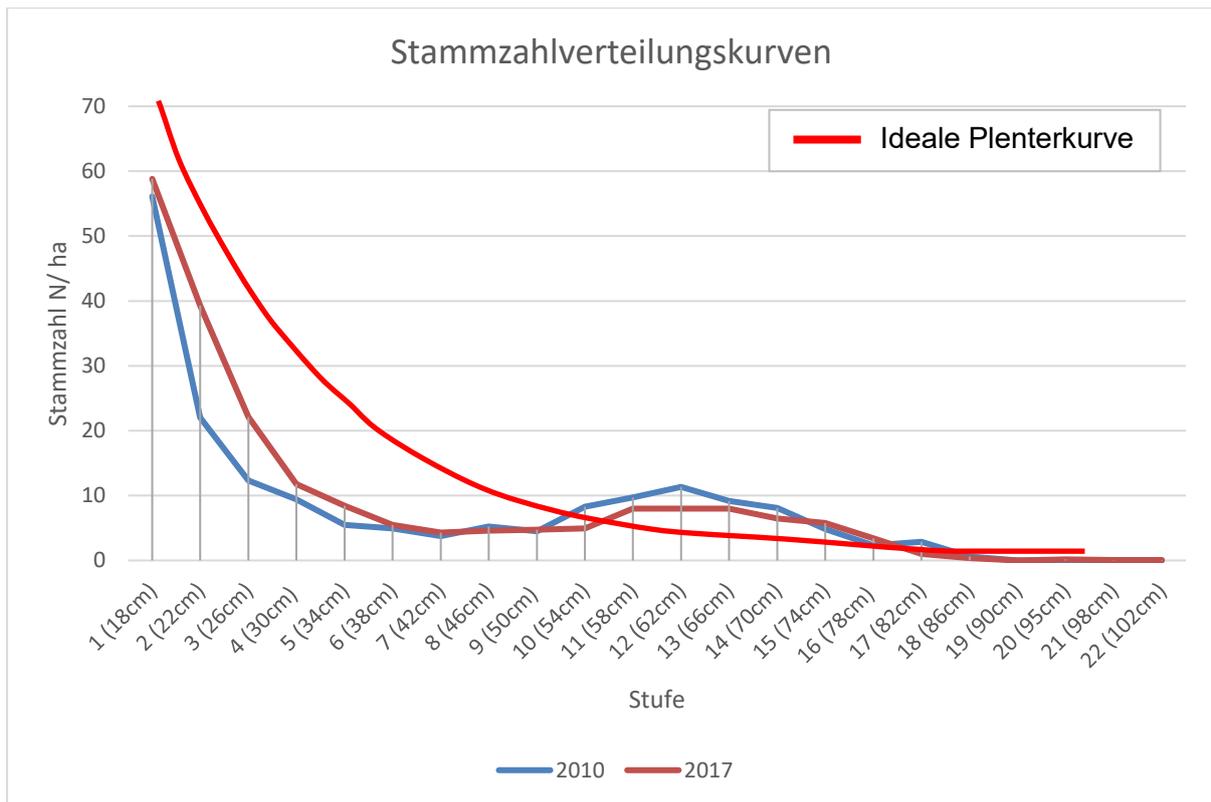


Abbildung 9: Entwicklung der Stammzahl nach Durchmesserstufen von 2010-2017 im Bezug zur Idealkurve in der Bewirtschaftungseinheit 135.

Beide Funktionen verweisen eine Zunahme der Stammzahl in den unteren Durchmesserstufen bzw. ein Einwachsen in höhere Durchmesserklassen bis 2017. Dies spiegelt sich auch in der Zunahme der absoluten Stammzahl pro Hektare wieder. Im Starkholzbereich wurde Vorrat abgebaut, sodass der Vorrat auf einem konstanten Niveau bleibt (siehe Tabelle 1). Die Kurven zeigen weiterhin einen Durchhänger, bzw. eine Abweichung von der Idealkurve zwischen den Stufen 3 und 10. Durch die Behandlung nach den oben beschriebenen Kriterien (Anzeichnung, Pflege, Holzernte) wird der Bestand das Plentergleichgewicht nachhaltig erreichen. Dabei sind die schwach dimensionierten Bäume von hoher Qualität besonders pfleglich zu behandeln, um die geringe Stammzahl in den mittleren Durchmessern weiter zu erhöhen.

Der Nachwuchs unter Kluppstufe 1 (18cm) besteht vor allem aus Berg- und Spitzahorn, Esche und Buche. Die Weisstanne ist für die Bestandesstabilität und die Erhaltung des Nadelholzanteiles sehr willkommen. Sie wird derzeit aber durch eine starke Verbissbelastung zurückgehalten. Wird die Wildsituation verbessert, kann auch die Traubeneiche auf der ganzen Fläche truppweise durch Naturverjüngung oder Pflanzung beigemischt werden. Diese Beimischung hat dort zu erfolgen, wo der Holzvorrat jetzt schon unter dem Durchschnittsvorrat liegt oder dieser durch die Anzeichnung vom schlechten Ende her ohnehin sinkt.

Tabelle 1: Erhobene Inventurdaten 2010; 2017.

Inventur Jahr	N/ ha	V Tfm/ha	G * in m ²	Mittelstamm in Tfm	Aufteilung in %			Ndh in %	Lbh in %
					Schwach-/	Mittel-/	Starkholz		
2010	181	352	26.1	1.95	7.7	14.5	77.8	17	83
2017	206	353	24.7	1.70	11.6	17.6	70.9	12	88

* G = Grundfläche. Die Grundfläche eines Bestandes ist die Summe der Grundflächen aller Bäume des Bestandes, bezogen auf Brusthöhe und ausgedrückt in m² pro Hektare. Die Grundfläche eines Bestandes ist ein gutes Mass für dessen Dichte.

Die Baumartenanteile sind 2017 folgendermassen verteilt:

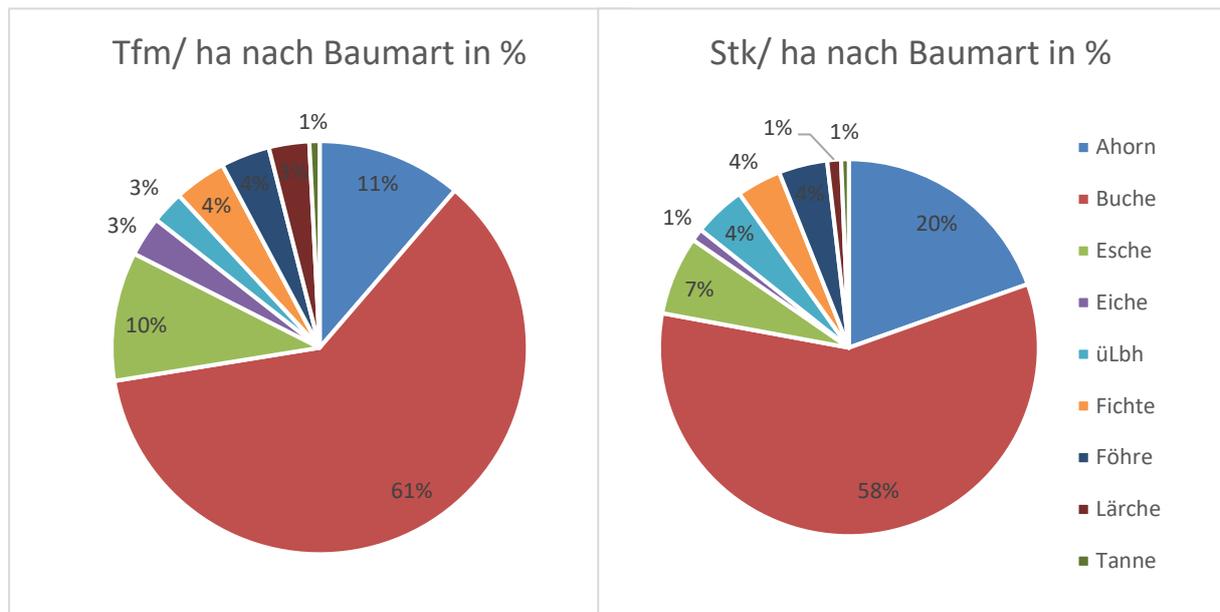


Abbildung 10: Baumartenanteile gem. der Vollaufnahme 2017.

Insgesamt wurden 2017 17 Baumarten auf der Fläche bestätigt (Abb. 10). Wird das Aufkommen der Weisstanne weiterhin durch Wildverbiss verhindert, wird es in Zukunft zu einer weiteren Abnahme des Nadelholzanteiles kommen, wenn keine anderweitigen Schutzmassnahmen ergriffen werden.

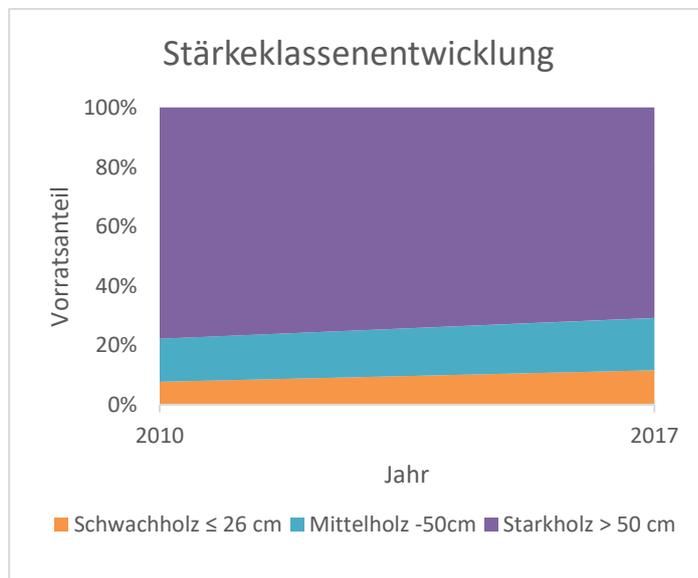


Abbildung 11: Stärkeklassenentwicklung 2010-2017.

Durch die Plenterung und die damit einhergehende Lichtsteuerung ergab sich eine Verschiebung des Starkholzanteils zugunsten des Schwachholzes (Abb. 11). Bei gleicher Behandlung wird der Starkholzanteil in Zukunft weiter sinken. Angestrebt ist eine Vorratsverteilung von 20% Schwachholz, 30% Mittelholz und 50% Starkholz. Die Anzeichnung erfolgt dennoch nach waldbaulicher Notwendigkeit und nicht, um eine Angleichung an Modellkurven zu erzielen.

Aus den Daten der Holznutzung (Tabelle 2) kann ferner entnommen werden, dass der Vorrat vor der Holznutzung im Jahr 2010 352.6 V [Fm] / ha betrug. Geerntet wurden 74.3 V [Fm] / ha bei einem Mittelstamm von 3.6 V [Fm]. Der verbleibende Vorrat belief sich folglich auf 278.3 V [Fm]. Dementsprechend wurden 21% des Vorrates genutzt.

Die Vollaufnahme des Jahres 2017 ergab erneut einen Vorrat von 353 V[Fm] / ha. Rechnerisch ergibt sich daraus ein Zuwachs von ca. 10 V [Fm] / Jahr und Hektare.

Der letzte Holzschlag wurde im Winter 2017/18 durchgeführt. Die Anzeichnung wurde vollständig kluppiert. Genutzt wurden in dieser Periode 50 V[Fm] / ha. Dies entspricht 14% des Vorrates (Tab. 2).

Tabelle 2: Vergleichswerte der Holznutzung 2010 und 2017.

Jahr		Vor dem Holzschlag			Nach dem Holzschlag		Ernte V [Fm]/ ha	Ø- Erntestamm in V [Fm]
		Stk/ ha	V [Fm] /ha	G in m ²	Stk/ ha	V [Fm] /ha		
2010	Lbh	166	290.94	21.80	153	256.93	34.01	2.6
	%		83			92	46	
	Ndh	14	61.67	4.27	7	21.41	40.26	5.6
	%		17			8	54	
	Total	180	352.61	26.12	160	278.33	74.28	3.6
	%		100%			100%	100%	
2017	Lbh	186	309.84	21.75	160	269.59	40.25	1.5
	%		88			89	81	
	Ndh	20	42.88	2.93	18	33.52	9.35	5.6
	%		12			11	19	
	Total	206	352.72	24.69	178	303.11	49.61	1.8
	%		100%			100%	100%	

Aspekte Nachhaltigkeit

Dauerwaldwirtschaft heisst, die Erziehung von gemischten, in sich stabilen, horizontal und vertikal strukturierten, ungleichaltrigen und zuwachskräftigen Wäldern mit hoher wirtschaftlicher und ökologischer Stabilität. Durch die optimale Ausnutzung der standörtlichen Gegebenheiten und die permanente Pflege/ Holznutzung kann das Vorkommen wirtschaftlich attraktiver Baumarten als auch der Wertzuwachs des Bestandes gezielt gelenkt werden. Dazu ist es unbedingt notwendig, ökologische Belange wie beispielsweise Biotopbäume und Totholz zu beachten und gezielt zu fördern. Nur ein intaktes Ökosystem kann langfristig Erträge generieren. Ein angepasster Wildbestand ist Voraussetzung für die natürliche Verjüngung von Wäldern und damit Schlüssel für ihre ökologische Stabilität und den sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Erfolg. Zur Pflege und Förderung dieses Waldgefüges bedarf es geschultes und engagiertes Personal zur Umsetzung der betrieblichen Ziele. Damit gehört zur ökologischen und ökonomischen Dimension der Dauerwaldwirtschaft auch zwingend die soziale Komponente, womit die Multifunktionalität des Dauerwaldes komplettiert wird. Durch diese Form der Waldwirtschaft ist es folglich möglich, langfristig und nachhaltig allen Ansprüchen an den Wald gerecht zu werden.

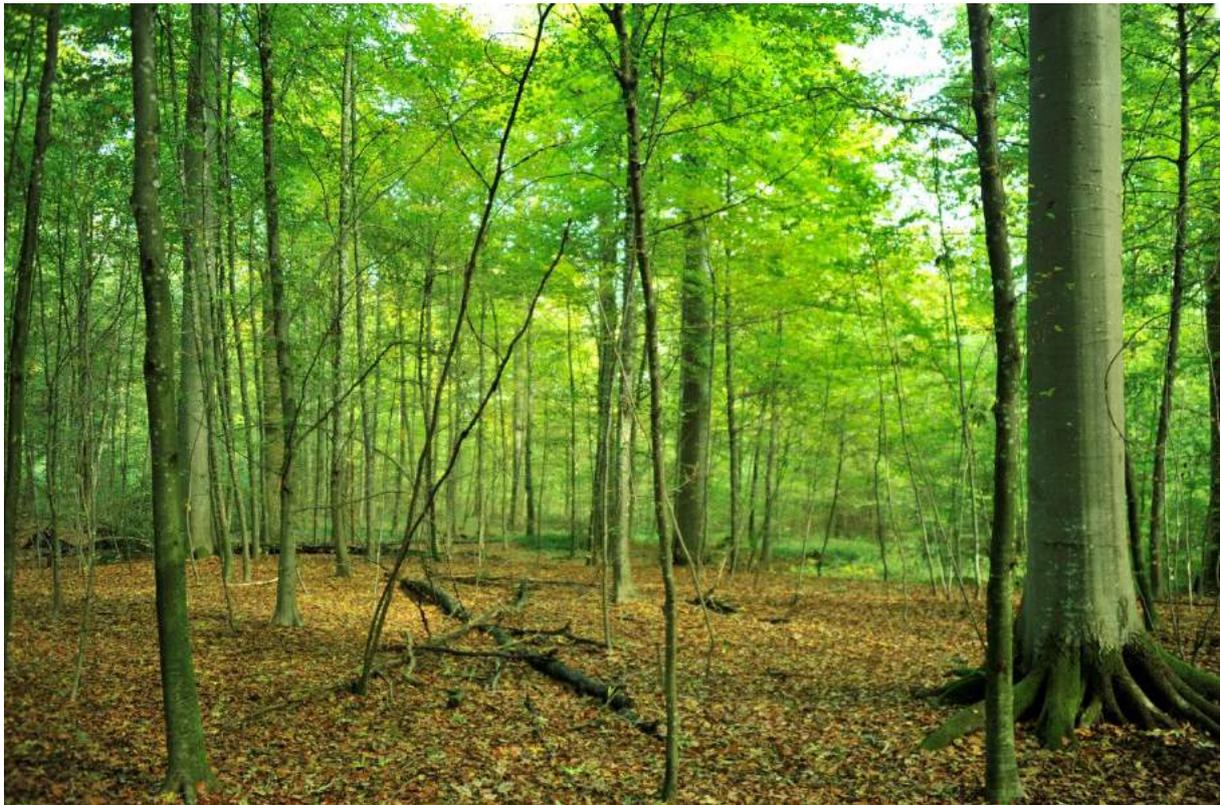


Abbildung 12: Waldboden mit unterschiedlichem Lichteinfluss = unterschiedliche Vegetation.

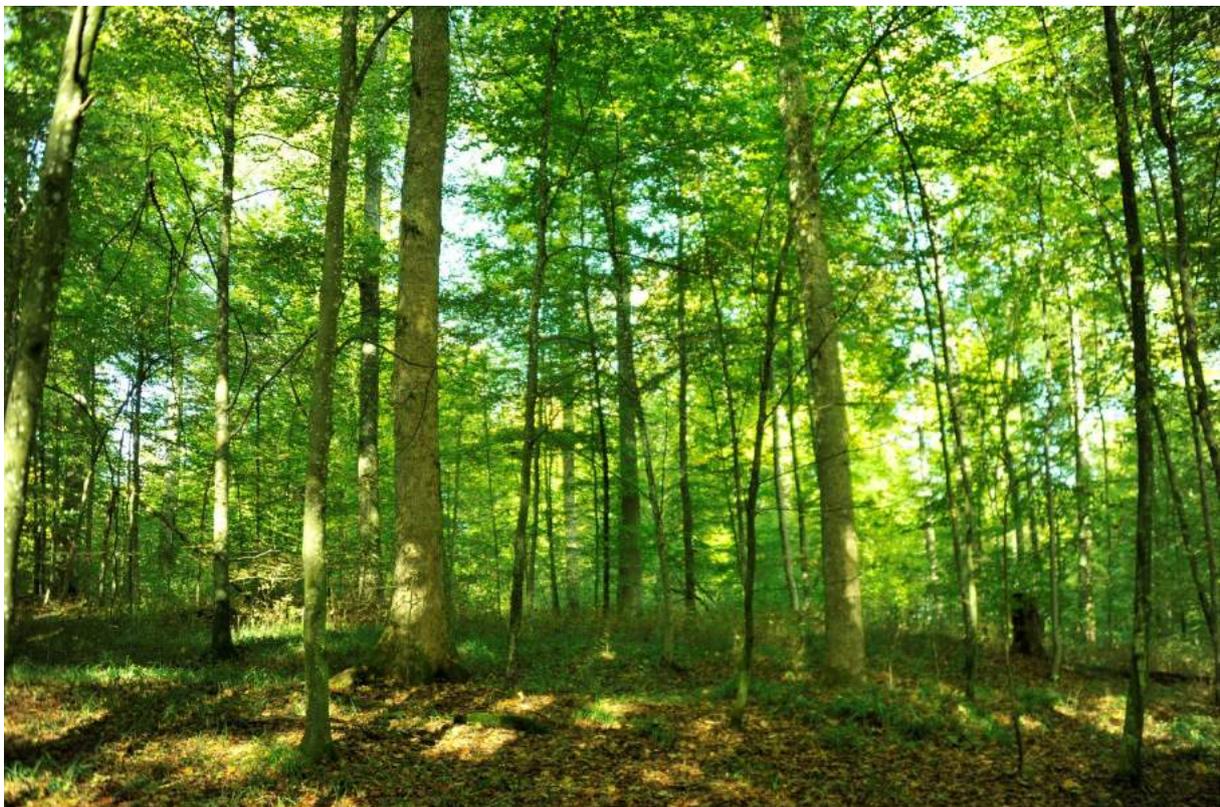


Abbildung 13: Zukünftiges Wertholz (Bergahorn) ist gut zu erkennen.



Abbildung 14: Dauerwald wertvoll, beständig und schön.



Abbildung 15: Biotopbäume bleiben stehen und werden markiert.

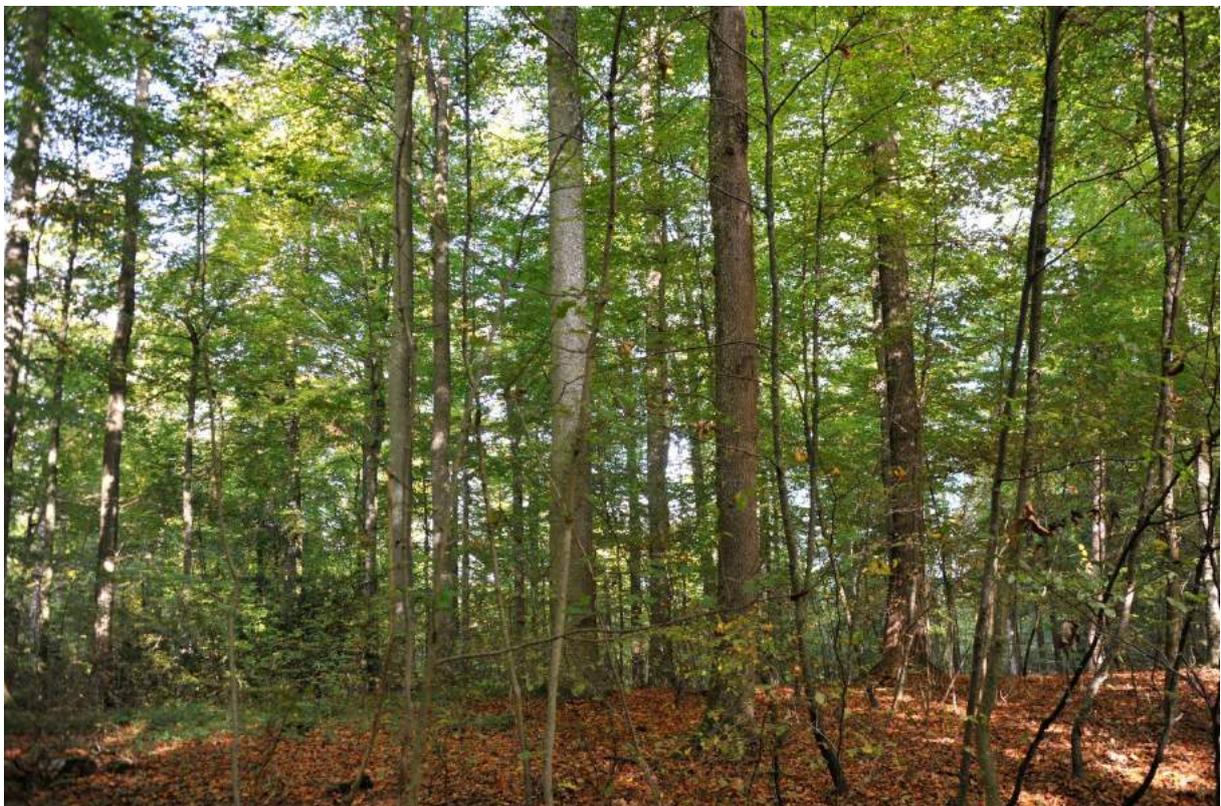


Abbildung 16: Ein nie freigelegter Boden.

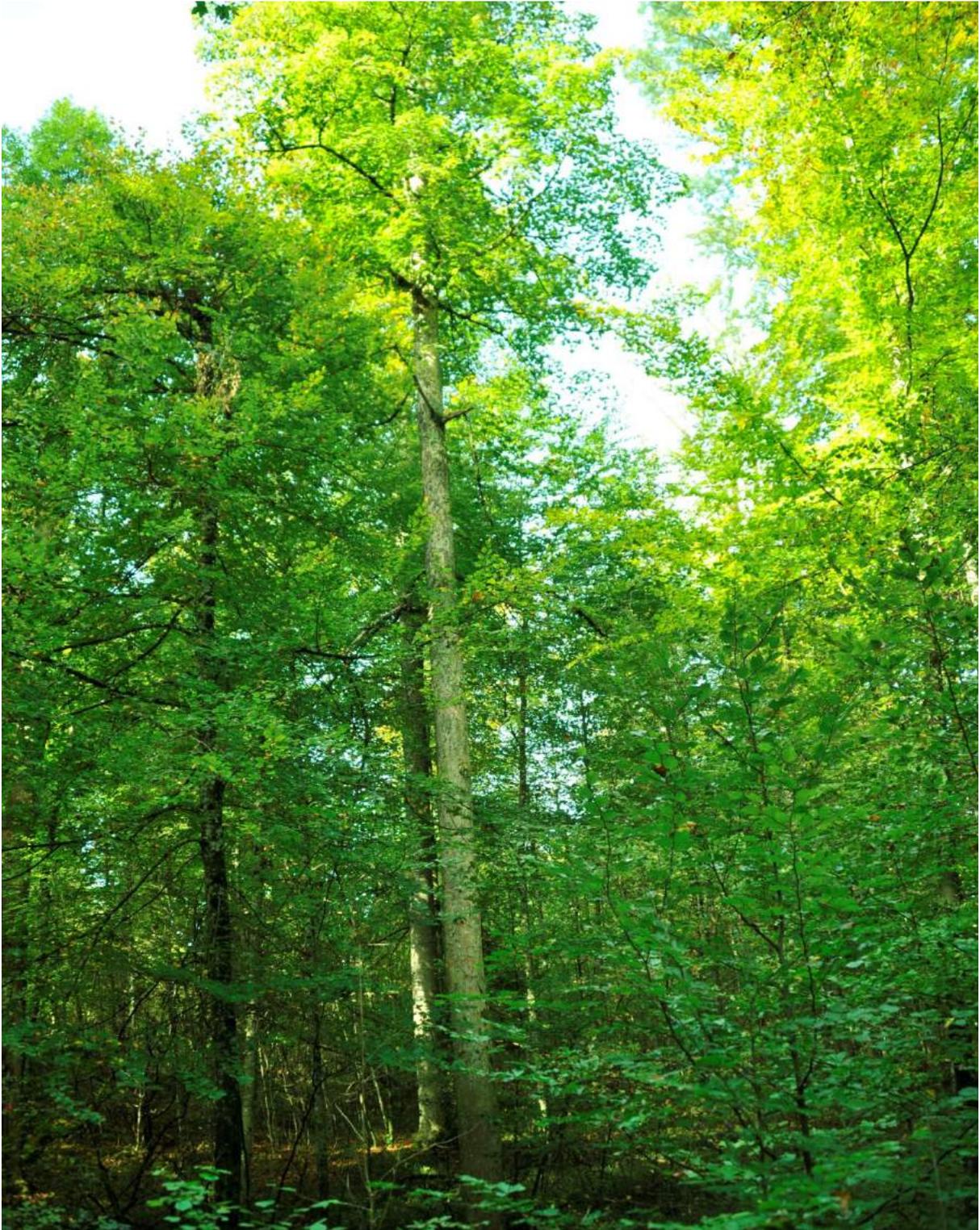


Abbildung 17: Bergahorn, von Buchen schön qualifiziert.

Quellen

Verfasser: Praktikanten; Juliane Klein und weitere
Emil Rhyner, Revierförster, Fachbereichsleiter Waldrevier Nord der Stadt Zürich

Bildnachweis: alle Bilder © Emil Rhyner

J.-Ph Schütz, 2002; *Die Plenterung und ihre unterschiedlichen Formen*, Skript zur Vorlesung Waldbau II und IV.