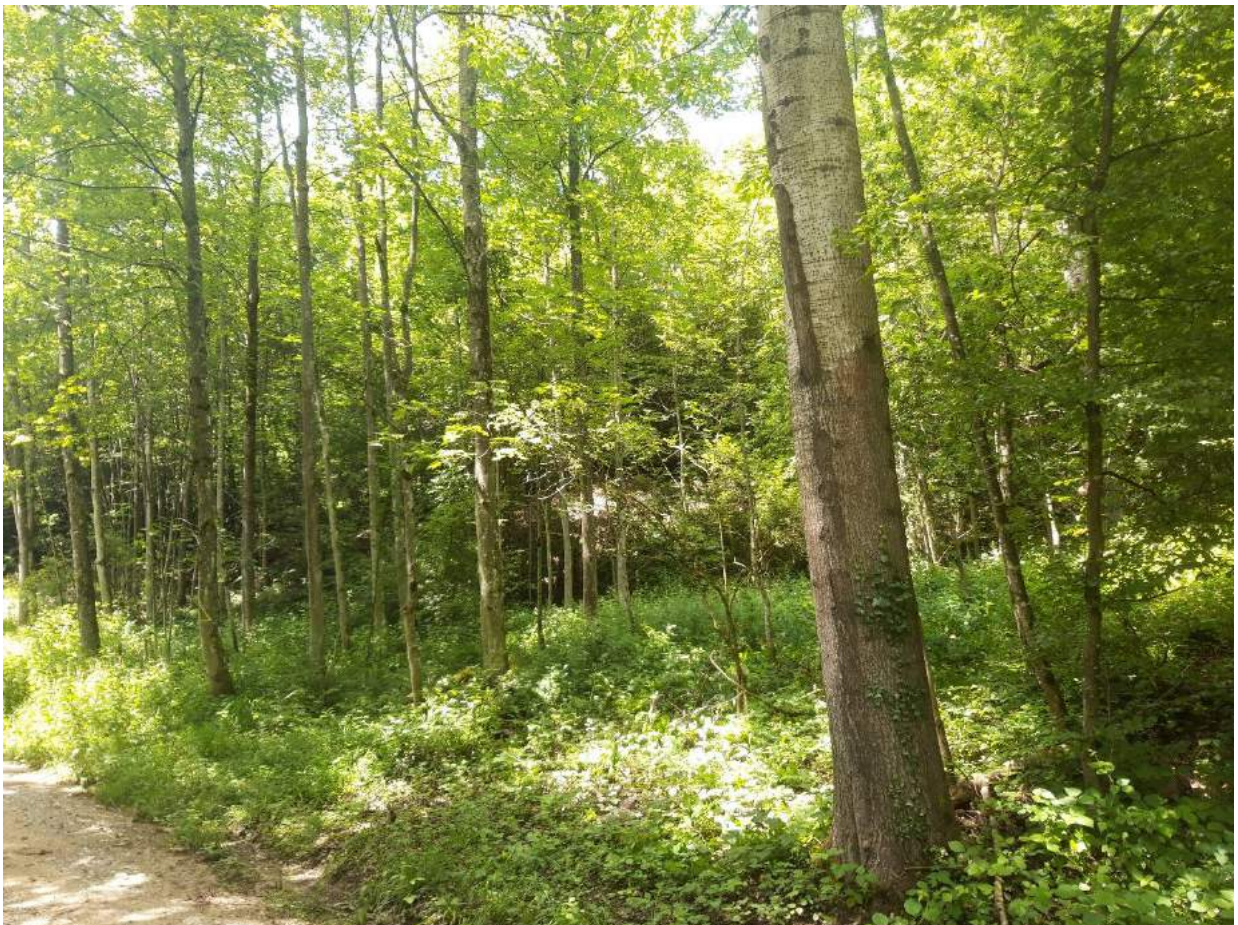


## **Wachstum und Waldleistungen der Aspe**

Untersuchung im Schweizer Mittelland (AG), Rheintal (SG) und Albulatal (GR)

Peter Ammann, WALD+BAUm

16.07.2021



*Abbildung 1: 36jährige Aspe in Aarau, BHD 51.4cm, 2008 als Z-Baum aktiv gefördert. Die gleich alten Bergahorne sind wesentlich dünner, die Eschen fast vollständig verschwunden.*

Gemäss Forschungsvertrag 19.0051.PJ / 064A6BBD2 zwischen dem Bundesamt für Umwelt BAFU und WALD+BAUm, Dr. Peter Ammann, Forsting. ETH, Tüelenweg 2, 5727 Oberkulm.

Publikation im Internet: [http://www.waldbau-sylviculture.ch/60\\_publica\\_d.php](http://www.waldbau-sylviculture.ch/60_publica_d.php)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Bedeutung der Aspe .....	3
1.2	Zielsetzung.....	4
1.3	Material und Methoden .....	4
<b>2</b>	<b>Wachstumspotential der Aspe .....</b>	<b>6</b>
2.1	Höhenwachstum .....	6
2.2	Durchmesserwachstum.....	8
2.3	Massenleistung.....	8
2.4	Vergleich der Wuchsleistung von Aspe und Birke.....	10
<b>3</b>	<b>Biodiversitätsleistung der Aspe.....</b>	<b>11</b>
3.1	Generelle Aussagen.....	11
3.2	Aspen und Schmetterlinge .....	11
3.3	Aspen und Vögel.....	13
<b>4</b>	<b>Erholungsleistung und Landschaftsbild .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Schutzfunktion, Wurzelverstärkungen .....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Vorwald, Störungswaldbau .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Speicherung .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Aspe als Holzprodukt .....</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Management der Aspe.....</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	<b>Dank .....</b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>23</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Bedeutung der Aspe

Die Aspe, Espe oder Zitterpappel (*Populus tremula*), nachfolgend Aspe genannt, ist die forstlich wohl unbeliebteste Baumart der Schweiz, sie wurde jahrzehntelang systematisch entfernt. Trotzdem hat sie ein grosses Potential, sei es aufgrund ihres extrem raschen Jugendwachstums, oder auch aufgrund ihrer vielfältigen Bedeutung für eine Vielzahl von Waldfunktionen. Die vorliegende Arbeit soll das waldbauliche Potential der Aspe in der ganzen Breite aufzeigen. Aufgrund des Klimawandels nehmen Störungsflächen zu, und Pionierbaumarten wie die Aspe erlangen eine höhere Bedeutung.

Im Gegensatz zur Birke, welche bereits heute für die Holzproduktion von Interesse ist, besteht derzeit nur wenig Nachfrage nach Aspenholz. In dieser Arbeit werden deshalb alle Waldleistungen in gleichwertigen Kapiteln behandelt. Die Analyse des Wachstums ist für diverse Waldleistungen die Basis; dieses Kapitel steht deshalb zu Beginn der Arbeit.

Das klimatische Spektrum der Aspe ist extrem breit. Aspen wachsen in Europa mit jährlichen Niederschlägen von 400mm bis 2900mm und bei Jahresmitteltemperaturen von  $-3^{\circ}$  bis über  $+15^{\circ}$  Celsius (CAUDULLO und DE RIGO 2016). Die Aspe kommt somit mit einem deutlich trockeneren und auch wärmeren Klima zurecht, sie ist eine Zukunftsbaumart. Bezüglich Bodeneigenschaften ist sie anspruchslos. Aspe erträgt bis zu 4 Monate sommerliche Überschwemmung (Auenwald); Staunässe in Form von Hanggley und wechselnder Wasserhaushalt wird ebenfalls toleriert (PROFESSUR WALDBAU et al., 1985). Auf feuchten und nassen Standorten ist Aspe somit auch als Ersatzbaumart für Esche von Bedeutung.



Abbildung 2: Aspen auf Eschenstandort, Eichberg SG

Die Aspe kommt von milden Tieflagen bis zur Waldgrenze des Hochgebirges vor. Sie steigt in den Alpen bis ca. 1900 m Höhe, in Strauchform bis 2200 m ü.M (PROFESSUR WALDBAU et al., 1985). Auch im Oberengadin auf 1800m ü. Meer wachsen Aspen noch zu stattlichen Bäumen heran.

Mit Schneedruck kommen Aspen grundsätzlich gut zurecht. Bei Nassschneefällen im belaubten Zustand (Frühherbst bzw. Mai/Juni) oder Extremereignissen im Winter kann es schon mal Nassschneeschäden geben. Meist sind dann aber schräg stehende Randbäume betroffen. Im Vergleich mit Eiche kann Aspe als sehr robust gegenüber Schneeschäden bezeichnet werden.

Aufgrund des Klimawandels nimmt die Bedeutung von Pionierbaumarten zu. Einerseits gibt es vermehrt Störungsflächen zu besiedeln, andererseits gehören die Pionierbaumarten selber zu den Zukunftsbaumarten. Die Aspe erfüllt folgende Adaptationsprinzipien (BRANG, KÜCHLI, SCHWITTER, BUGMANN und AMMANN 2017) ideal und ist damit prädestiniert, eine wichtige Rolle in unseren Wäldern einzunehmen: **Prinzip 1: Erhöhung der Baumartenvielfalt, Prinzip 2: Erhöhung der Strukturvielfalt, Prinzip 5: Reduktion der Umtriebszeit.**



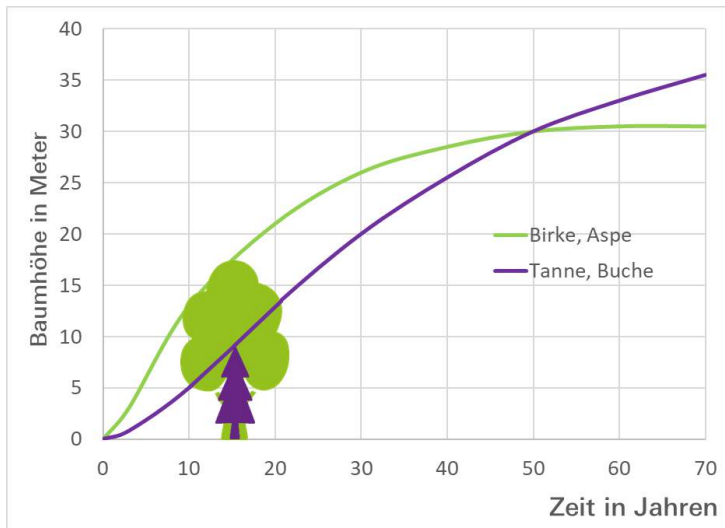


Abbildung 3: Höhenwachstum von Pionierbaumarten im Vergleich.

Das rasche Erreichen von Waldleistungen durch die Pionierbaumarten Aspe oder Birke wurde in der Broschüre «Waldbewirtschaftung im Klimawandel - Haltung der Abteilung Wald» (AMMANN, ARNET, BIENZ und DIETIKER 2019) symbolisch visualisiert (Abb. 3). Die Angaben zum Höhenwachstum basierten noch nicht auf einer fundierten Datengrundlage, sind aber durchaus realistisch, wie die vorliegende Arbeit und eine ähnliche Publikation zur Birke (AMMANN 2020) beweisen.

## 1.2 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, das Potential der Aspe in der Schweiz bezüglich Wachstum und Waldleistungen zu quantifizieren und zu dokumentieren. Waldbauliche Erkenntnisse sollen in die Waldbewirtschaftung einfließen und konzeptionell für das Management von Wäldern zur Verfügung stehen. Als Hauptziel sollen Förster und Waldeigentümer überzeugt und motiviert werden, die Vorzüge der Aspe besser und gezielter zu nutzen.

## 1.3 Material und Methoden

Im Mittelland war es schwierig, Aspen im Wald zu finden, speziell solche, welche bereits vor dem Sturm Lothar vorhanden waren. In den meisten Forstbetrieben wurden Aspen früher systematisch durch negative Auslese entfernt. In den Forstbetrieben Region Aarau und Baden wurden Aspen schon längere Zeit toleriert bzw. sogar waldbaulich gefördert. Typischerweise war es hier möglich, Aspen zu finden. Die ältesten gefundenen Mittelland-Aspen waren aber «nur» 36 Jahre alt (wobei auch nicht beliebig viel Zeit zur Verfügung stand um Aspen zu suchen). Die Altersbestimmung erfolgte mit der Bestandskarte, mit Kulturplänen (wobei nicht die Aspen gepflanzt wurden!), durch bekannte Sturmereignisse (Lothar 1999) oder durch Jahrringzählungen an gefälltten Nachbarbäumen. Die Position der Aspen im Aargau wurde mittels GPS bestimmt. Mit LiDAR-Daten konnte die Baumhöhe 2014 und 2019 ermittelt werden. Zusammen mit einer Vertex-Baumhöhenmessung standen für diese Aspen 3 Höhenwerte pro Baum zur Verfügung, was auch konkretere Aussagen zum Höhenwachstum ermöglichte.

### Unverkrampter Umgang mit Aspe im Forstbetrieb Region Aarau

Am 29.03.2008 fand im Forstbetrieb Region Aarau ein Kurs zum Thema Jungwaldpflege und biologische Rationalisierung statt. Thema war unter anderem die natürliche Differenzierung und die Arbeit mit möglichst vitalen Z-Bäumen im Endabstand. Der langjährige Vorarbeiter Ueli Lüscher setzte dieses Vorgehen unkompliziert und vorurteilsfrei um. In einem damals 23jährigen Eschen-Stangenholz aus Naturverjüngung wählte und förderte er 3 Aspen als Z-Bäume. Die Begründung war, dass diese Bäume am dicksten und stabilsten seien und am meisten Zuwachs hätten. Heute sind die Eschen in diesem Bestand aufgrund der Eschenwelke weitgehend verschwunden. Die Aspen sind jetzt 36jährig, rund 30 m hoch und 50 cm dick. Man ist froh, dank ihnen und einigen Bergahornen überhaupt noch einen Bestand zu haben (vgl. Abb. 1). Die Förderung von Weichlaubhölzern im Forstbetrieb Region Aarau ist sicherlich auch ein Verdienst von Oberförster Christoph Fischer, welcher von 1990 bis 2019 in Aarau tätig war.

Im Albulatal ist die Aspe häufig zu finden in Einwuchsflächen. Aspe ist hier vermutlich die häufigste Laubbaumart, und damit landschaftsprägend. Die Altersbestimmung erfolgte hier durch Kernbohrungen und Jahrringzählungen. Das Alter war nicht immer eindeutig; teilweise erfolgte eine Verifizierung mit alten Luftbildern. Die älteren Aspen waren häufig kernfaul, weshalb das Alter nicht exakt ermittelt werden konnte. Der fehlende Kern wurde abgeschätzt, die ältesten Aspen im Albulatal wurden auf ca. 80 Jahre geschätzt. Bei ganz jungen Bäumen erfolgte eine Fällung mit Jahrringzählung. Im St. Galler Rheintal stand ein Bestand auf einer Föhnsturm-Fläche von November 1982 zur Verfügung.

Teilweise wurden einzelne Aspen aufgenommen, teilweise handelte es sich um mehrere Einzelbäume oder Gruppen im gleichen Bestand (maximal 7 Bäume). Es wurden nur vitale, meist vorherrschende Aspen berücksichtigt. Insgesamt wurden 52 Aspen in 21 Beständen gemessen. Eine Übersicht der Standorte gibt nachfolgende Tabelle. Weil die Messungen mitten in der Vegetationsperiode 2021 gemacht wurden, wurde für die Altersangabe eine halbe Vegetationsperiode gezählt.

Ort und Lokalname	Standort	Höhe m	Hangneigung	Exposition	Alter y	Entstehung
Aarau AG Gönhard Boll	26f	430	10%	S	36.5	Räumung
Aarau AG Oberholz Amerika	46g/7b	470	0%	keine	28.5	Räumung
Aarau AG Unterentfelden Ischlag	7aa	460	0%	Keine	13.5	Eichenjungwuchs
Aarau AG SBB	Rohboden	380	0%	keine	1.5	Bahngleis
Baden AG Müseren Schnaps	7aa	560	0%	Keine	35.5	Räumung
Baden AG Müseren Biotop	46g	550	0%	Keine	21.5	Lothar Dez. 1999
Baden AG Müserenstrasse jung	7b/46g	560	0%	Keine	14.5	Räumung
Baden AG Müserenstrasse alt	7b/46g	560	0%	Keine	28.5	Räumung
Baden AG Münzlishausen	7b/29	560	0%	Keine	26.5	Räumung
Baden AG Münzlishausen Monster	29	560	0%	Keine	28.5	Räumung
Eichberg SG Hölzlisbergstrasse	26/8g	740	20%	SE	38.5	Sturm Nov. 1982
Filisur GR Ruine Greifenstein		1'110	20%	SW	54.5	Einwuchs
Filisur GR Schönboden 1		1'170	0%	keine	Ca. 80	Einwuchs
Filisur GR Schönboden 2		1'170	20%	N	Ca. 60	Einwuchs
Filisur GR Stausee ALK	Rohboden	1'000	30%	N	9.5	Böschung
Alvaneu GR Golfplatz		970	30%	SE	Ca. 50	Einwuchs
Tiefencastel GR Tganvals 1		880	60%	NE	55.5	Einwuchs
Tiefencastel GR Tganvals 2		880	60%	NE	27.5	Einwuchs
Tiefencastel GR Veia da Mon 1		1'000	80%	NE	9.5	Einwuchs
Tiefencastel GR Veia da Mon 2		980	60%	NE	15.5	Böschung
Tiefencastel GR Veia da Mon 3		980	40%	NE	28.	Strassenbau

Tabelle 1: Charakterisierung der Aspen-Standorte.

## 2 Wachstumspotential der Aspe

### 2.1 Höhenwachstum

Im Baltikum werden für Aspen maximale Baumhöhen bis 35m angegeben (PROFESSUR FÜR WALDBAU et al. 1995). Gemäss dem Baumartensteckbrief Aspe (FVA BADEN-WÜRTTEMBERG 2017) erreichen Aspen Höhen von 30m. Im Solothurner Jura ist eine 88 jährige Aspe in einer Buchen-Beobachtungsfläche bekannt; bei der letzten Aufnahme im Alter von 78 Jahren betrug die Oberhöhe des Bestandes 34m; d.h. diese herrschende Aspe dürfte deutlich über 30m hoch sein.

Abb. 5 enthält die gemessenen Baumhöhendaten. Für die Aargauer Aspen ergibt sich eine Höhenwachstumskurve aus Daten von Juli 2014, April 2019 (LiDAR) sowie Juni 2021 (Vertex-Baumhöhenmesser). Methodisch bedingte Messungenauigkeiten sind in Abb. 5 sichtbar; vermutlich wurde bei grosskronigen Bäumen die Baumhöhe 2021 tendenziell überschätzt. Die Messung im Sommer 2021 während der Vegetationsperiode war auch durch eingeschränkte Sicht erschwert. Diese 3 Höhenangaben erlauben eine Aussage über das Höhenwachstum im jeweiligen Alter. An einigen Aspen wurde das Höhenwachstum über mehrere Jahre verfolgt anhand Höhenmessungen bei Astquirlen (vgl. Abb. 4). Im Bereich der untersten 3 bis 4 Meter waren diese nicht klar sichtbar. In einem Fall wurde eine 18.7m hohe und 14.5 Jahre alte Aspe mit dieser Methode zuerst stehend gemessen und danach gefällt und liegend eingemessen (inkl. Altersbestimmung am Stock), was eine recht gute Übereinstimmung ergab.

Für die restlichen Aspen (GR, SG) stand nur die Messung 2021 mit dem Vertex-Baumhöhenmesser zur Verfügung. Um die Werte in Abb. 5 sichtbar zu machen, wurde nicht nur ein Punkt, sondern ein kurzer Strich (1 Jahr) dargestellt. Die Steigung ist fiktiv und sagt nichts aus über den effektiven Höhenzuwachs.

Das rasche Höhenwachstum von Aspen auf guten Standorten ist beeindruckend: Maximalwerte sind ca. 16m im Alter von 10 Jahren, ca. 24m mit 20 Jahren, 28 bis 30m mit 30 Jahren. Die Kulmination erfolgt sehr früh; bereits nach 10 bis 15 Jahren lässt das Höhenwachstum deutlich nach. Es wurden maximale Jahrestrieb-längen von über 2 Meter gemessen. Die höchsten gemessenen Aspen erreichten 32m, waren aber mit 36 Jahren (im Aargau) noch recht jung.

Die Aspen im Rheintal auf einem sehr wüchsigen Standort 26/8g in Höhenlage 740m ü. Meer waren im Alter von 38.5 Jahren rund 30m hoch. Und auch im Albulatal in Höhenlagen von rund 900 bis 1200 m ü. Meer wurden maximal 32m hohe Aspen gemessen. Hier verläuft das Höhenwachstum etwas langsamer, aber immer noch rasant mit 24m Baumhöhe im Alter von knapp 30 Jahren, was ungefähr Bonität 24 bis 25 entspricht. Diese Aspen wachsen an nordostexponierten Hangfusslagen. Es wurden auch Aspen der Bonität 16 gemessen; diese werden kaum über 20m hoch werden. Die Bonitierung erfolgte im Alter 30; aufgrund des raschen Höhenwachstums ist die Bonitierung im frühen Alter naheliegend.

*Abbildung 4: Höhenwachstum einer Aspe in Aarau. Das jährliche Höhenwachstum beträgt bis 2.5 Meter (gemessen mit Vertex-Baumhöhenmesser an den Astquirlen). Als Grössenvergleich eine Motorsäge, ca. 90cm hoch).*



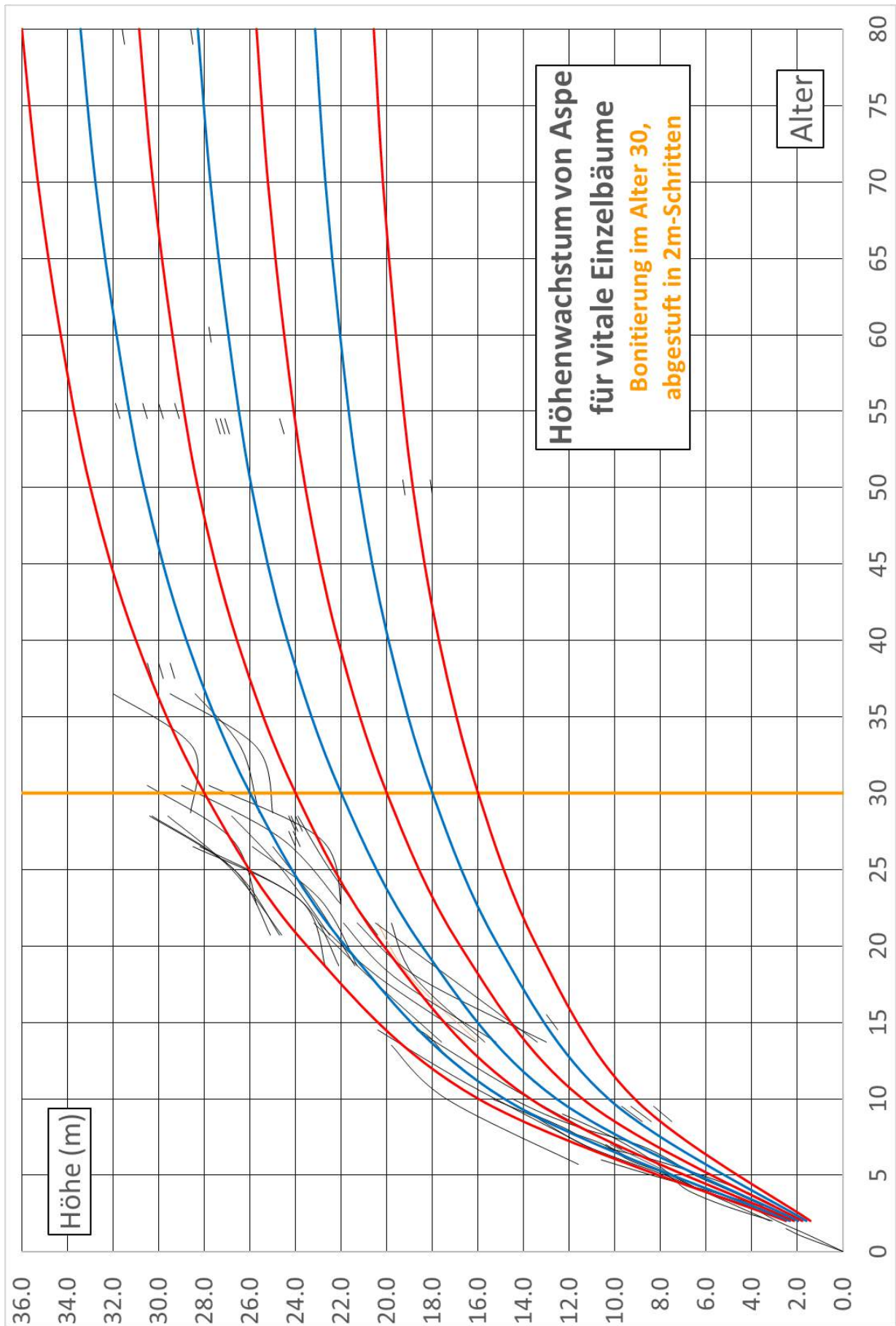


Abbildung 5: Höhenwachstum von Aspen.



## 2.2 Durchmesserwachstum

Gemäss TAMM (2001) können Aspen 60 bis 80cm dick werden. Das Maximalalter beträgt 200 Jahre, in den tieferen Lagen Mitteleuropas allerdings nur 70 bis 90 Jahre (PROFESSUR WALDBAU et al., 1995).

Auch das Durchmesserwachstum ist rasant und beeindruckend. Vitale Aspen erreichen im Schweizer Mittelland nach 15 Jahren rund 30cm und nach 30 Jahren rund 50cm BHD (Abbildung 8). Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Aspen in den meisten Fällen waldbaulich nicht gefördert worden waren! Das heisst, das rasche Durchmesserwachstum passiert von alleine, bzw. durch die aufgrund des Höhenwachstums vorherrschende Position von einzeln beigemischten Aspen. Eine Aspe im Badener Wald war besonders eindrücklich: Diese «Monster-Aspe» hatte im Alter von 28.5 Jahren bereits einen BHD von 62.9 cm (Abb. 6).



Abbildung 6: Die «Monster-Aspe» in Baden.

Aspen, welche in dichten Aspengruppen oder in Konkurrenz von anderen Weichlaubhölzern aufgewachsen waren, hatten etwas geringere Durchmesser, z.B. rund 18cm im Alter von 14.5 Jahren oder 36cm im Alter von 30.5 Jahren. Generell langsamer entwickelten sich die Aspen im Albulatal, auch hier gibt es eine grosse, auch standörtlich bedingte Bandbreite. Aber auch im Gebirgswald auf rund 900 bis 1200 m ü. Meer sind die maximalen Wuchsleistungen eindrücklich, z.B. 40cm im Alter von 28.5 Jahren oder knapp 54cm mit 55.5 Jahren.

## 2.3 Massenleistung

In dieser Arbeit konnten keine bestandesbezogenen Daten erhoben werden. Gemäss Literatur sind Vorräte bis 800 Tfm/ha möglich (gemessen im Alter 70, TAMM 2001).

Dichte Aspenbestände (Abb. 7) erwecken den Eindruck, dass die Aspe in der Jugend tatsächlich sehr produktiv sein kann. Vermutlich ist der Bestandeszuwachs wie bei Birke in der Jugend sehr hoch (als Folge des Höhenwachstums), und lässt danach rasch nach.



Abbildung 7: 28jähriger Aspenbestand in Tiefencastel GR auf 980m ü. Meer. Höhe bis 24m, BHD maximal 39.9cm.



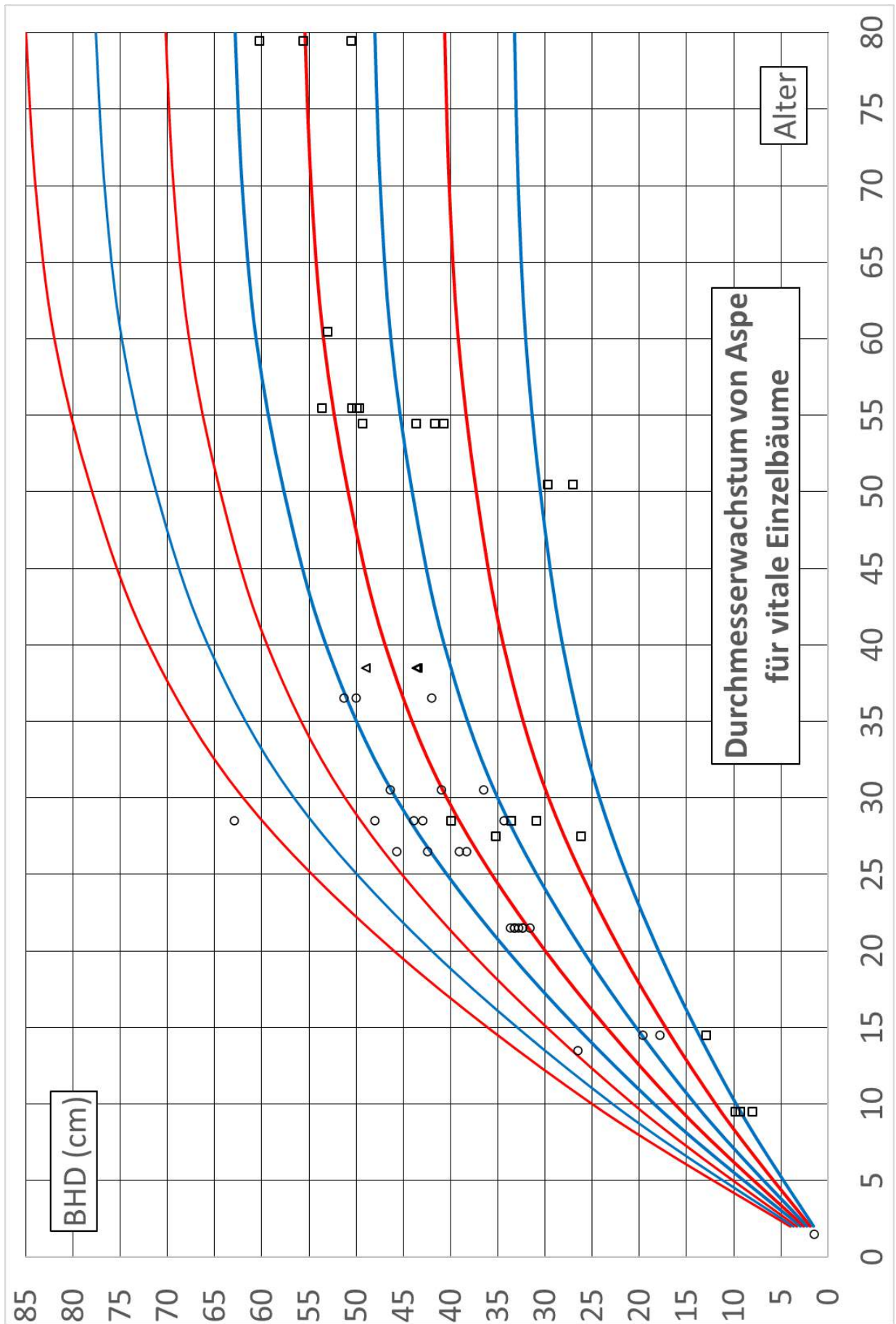
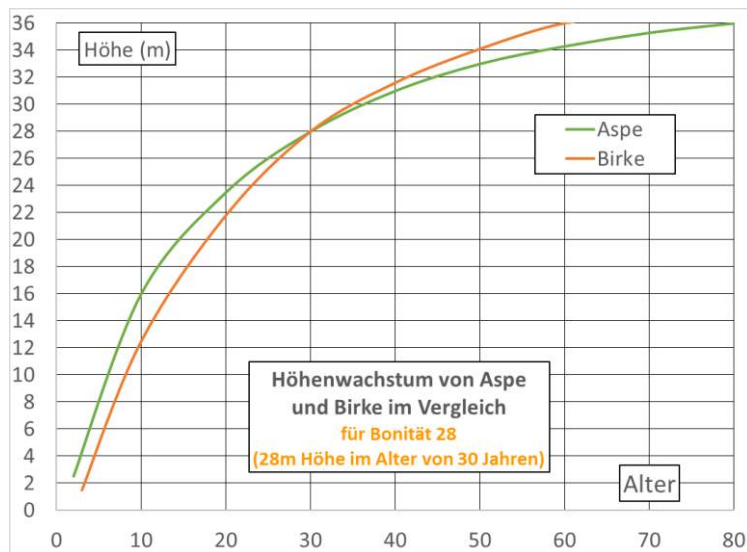


Abbildung 8: Durchmesserwachstum von Aspen (AG = Kreise, SG = Dreiecke, GR = Quadrate).

## 2.4 Vergleich der Wuchsleistung von Aspe und Birke



Aspe wächst zu Beginn noch rasanter als Birke (AMMANN 2020), kulminiert etwas früher und lässt danach schneller nach (Abb. 9). Damit scheint Aspe die in der Jugend schnellstwachsende einheimische Baumart zu sein (für weitere Pappelarten fehlen Vergleichsdaten). Auch bezüglich Durchmesserwachstum ist Aspe noch etwas schneller als Birke (ohne Abbildung).

Abbildung 9: Höhenwachstum von Aspe und Birke im Vergleich.

### Einschätzung der Situation der Aspe im Albulatal durch Urs Fliri, Forst Albula (FLIRI 2021)

Urs Fliri ist als Betriebsleiter zuständig für rund 10'000 ha Wald in den Gemeinden Albula/Alvra, Bergün-Filisur und Schmitten. In einer Rangliste der Beliebtheit der Baumarten landet die Aspe auf dem letzten Platz, noch hinter Salweide (diese wird immerhin noch mit Hangstabilisierung positiv in Verbindung gebracht). Zuvorderst kommen Arve und Lärche; die Korrelation mit dem Holzpreis spielt offensichtlich eine grosse Rolle. Als Energieholz (Hackschnitzel) ist Aspe ok., es besteht kein Nachteil für Heizungen. Als Brennholz (Stückholz) ist Aspenholz unbeliebt. Ansonsten sind keine Nutzungen bekannt.

Die Aspe wird waldbaulich bisher nicht gefördert, aber «geduldet». In der Jungwaldpflege wird heute keine negative Auslese mehr gemacht, ausser bei Pflanzungen (innerhalb von Zäunen). Aspe ist oft präsent nach stärkeren Eingriffen (Sicherheitsschläge entlang von Strassen, Eingriffe für die Biodiversität, Sturmflächen etc.). Als Vorwald wird Aspe nicht bewusst genutzt, das passiert einfach. Die Fichte kommt unter der Aspe problemlos hoch.

Auf entsprechendes Nachfragen sieht Urs Fliri aber durchaus Potential: Aspe wird insgesamt zu wenig beachtet. Im Schutzwald würde ja die Holzproduktion keine grosse oder gar keine Rolle spielen. Die «Beziehung» zur Aspe kann und muss wachsen, auch wegen dem Klimawandel. In Zukunft brauchen wir irgendeine Bestockung, egal was. Auch eine Holznutzung kann mit technologischen Fortschritten vorstellbar sein. Die Schnellwüchsigkeit der Aspe ist sicher ein Vorteil, das regt an zum Nachdenken. Aspen könnten mithelfen, das Risiko von hohen Fichtenanteilen in Gebirgswäldern etwas zu reduzieren.

Ein Vorteil ist, dass die Aspe -obschon als Äsung beliebt- aufgrund ihrer Strategien «Wurzelbrut» und «Schnellwüchsigkeit» gegenüber dem Schalenwild relativ robust und wenig anfällig ist. Auch Schältschäden durch den Rothirsch sind kein grosses Problem. Aspe hat als eine von wenigen Baumarten auch noch Potential in höheren Lagen, z.B. in Stugl auf 1400 bis 1600m.

### 3 Biodiversitätsleistung der Aspe

#### 3.1 Generelle Aussagen

Generell ist das weiche Holz der Aspe für viele Arten interessant, z.B. für Holzwespen, Hummeln, Hornissen, Wespen und Bienen. Viele Höhlenbewohner profitieren von Baumhöhlen in Aspen. Spechte bauen diese, danach gibt es Folgenutzer wie z.B. Fledermäuse, Siebenschläfer oder diverse Vogelarten (sekundäre Höhlenbrüter).

Als Beimischung in Gebirgsnadelwäldern ist Aspe wertvoll, indem sie die Struktur erhöht und mehr Licht in die Bestände bringt. Entlang von Gewässern ist Aspe für den Biber eine wertvolle Art. Diese Funktionen sind aber nicht exklusiv auf Aspe bezogen, d.h. auch Birken, diverse Weidenarten oder Vogelbeeren haben dieselben Effekte. Auf die spezielle Bedeutung von Aspen für Schmetterlingsarten und Vögel wird nachfolgend eingegangen.



Abbildung 10: Esenfeuerschwamm (*Phellinus tremulae*) auf liegendem Totholz. Nachdem der Aspenstamm umgefallen ist, entwickelte sich der Fruchtkörper wieder horizontal (unten rechts sichtbar).

Ein breiter und fundierter Überblick über die Biodiversitätsleistungen von Aspe, Birke und Weidenarten findet sich in der Masterarbeit von Simone BACHMANN (2013).

#### 3.2 Aspen und Schmetterlinge

Die Aspe ist eine der wichtigsten Futterpflanzen der in Mitteleuropa heimischen Schmetterlinge. So leben etwa die Raupen der attraktivsten und am stärksten gefährdeten Tagfalter an diesem Baum. Folgende Schmetterlinge entwickeln sich an der Aspe (WIKIPEDIA 2021):

[Augen-Eulenspinner](#) (*Tethea ocularis*)  
[Birken-Porzellanspinner](#) (*Pheosia gnoma*)  
[Blaues Ordensband](#) (*Catocala fraxini*)  
[Bleich-Gelbeule](#) (*Xanthia ictertia*)  
[Dromedar-Zahnschmetterling](#) (*Notodonta dromedarius*)  
[Erlen-Rindeneule](#) (*Acronicta alni*)  
[Erpelschwanz-Raufußschmetterling](#) (*Clostera curtula*)  
[Großer Eisvogel](#) (*Limenitis populi*)  
[Großer Fuchs](#) (*Nymphalis polychloros*)  
[Großer Gabelschwanz](#) (*Cerura vinula*)  
[Großkopf-Rindeneule](#) (*Acronicta megacephala*)  
[Hermelinspinner](#) (*Cerura erminea*)  
[Hornissen-Glasflügler](#) (*Sesia apiformis*)  
[Kamel-Zahnschmetterling](#) (*Ptilodon capucina*)  
[Kleine Eichenglucke](#) (*Phyllodesma tremulifolia*)  
[Kleine Pappelglucke](#) (*Paecilocampa populi*)  
[Kleiner Schillerfalter](#) (*Apatura ilia*)  
[Maivogel](#) (*Euphydryas maturna*)

[Mondvogel](#) (*Phalera bucephala*)  
[Nachtschwalbenschwanz](#) (*Ourapteryx sambucaria*)  
[Nonne](#) (*Lymantria monacha*)  
[Olivgrüner Bindenspanner](#) (*Chloroclysta siterata*)  
[Palpen-Zahnschmetterling](#) (*Pterostoma palpina*)  
[Pappel-Porzellanspinner](#) (*Pheosia tremula*)  
[Pappelschwärmer](#) (*Laothoe populi*)  
[Pappelspanner](#) (*Biston stratarius*)  
[Pappelspinner](#) (*Leucoma salicis*)  
[Rotes Ordensband](#) (*Catocala nupta*)  
[Rundflügel-Kätzcheneule](#) (*Orthosia cerasi*)  
[Schlehenspanner](#) (*Angerona prunaria*)  
[Schneespanner](#) (*Apocheima pilosaria*)  
[Schwammspanner](#) (*Lymantria dispar*)  
[Violett-Gelbeule](#) (*Xanthia togata*)  
[Zackeneule](#) (*Scoliopteryx libatrix*)  
[Zickzackspanner](#) (*Notodonta ziczac*)



Eine besondere Bedeutung hat die Aspe für den kleinen Schillerfalter und den grossen Eisvogel als Hauptfrasspflanze der Raupen. Notwendig sind Aspentriebe in Bodennähe, z.B. Jungbäume, Stockauschläge oder Wurzelbrut entlang von Wegrändern, Waldrändern oder auf Jungwald- bzw. Störungsflächen. Der kleine Schillerfalter liebt die Nähe von Gewässern oder Feuchtgebieten (BIRDLIFE AARGAU, 2013), der grosse Eisvogel bevorzugt eher kühle, luftfeuchte Lagen. Nach einer anderen Quelle bevorzugt der Grosse Eisvogel Aspen an warmen, windgeschützten Hängen. Dort werden die grünen Eier Anfang Juli in Höhe von ½m bis 3m einzeln an der Oberseite einer Blattspitze abgelegt (WIKIPEDIA 2021).



Abbildung 11: Aspenlaub in Bodennähe ist gefragt.



Abbildung 12: Kleiner Schillerfalter (oben) und Grosser Eisvogel (unten, BIRDLIFE 2013).

Gemäss INFO FAUNA (2021) gibt es für den Kleinen Schillerfalter bekannte Vorkommen im Mittelland, im Rheintal oder in der Surselva. Deutlich seltener ist der Grosse Eisvogel; im Aargau gibt es nur noch einen Nachweis, während er in der Surselva verhältnismässig oft vorkommt; auch im Albulatal gibt es einen Nachweis. Beide Arten sind auf der roten Liste mit Status «gefährdet».

### 3.3 Aspen und Vögel

Junge Aspen dienen als Futterpflanzen für Raufusshühner (Auer-, Hasel, und Birkhuhn), diese Funktion ist aber nicht artspezifisch auf Aspe beschränkt. Die Aspe ist nicht nur als direkte Futterpflanze wichtig, sondern auch indirekt über Insekten, welche auf ihr zu finden sind. Sie figuriert unter den Baumarten mit den höchsten Artenzahlen phytophager (pflanzenfressender) und xylobionter (holzbewohnender) Insekten – also eine ideale Futterquelle für Vögel (KENNEDY and SOUTHWOOD, 1984).

Gebüschwälder sind auch als Habitat wertvoll, z.B. für den Fitis, eine seltene Vogelart (rote Liste). Hier spielt die Aspe mit ihrer Fähigkeit zur Wurzelbrut eine wichtige, aber auch zwiespältige Rolle. Einwuchsflächen sind wertvolle Übergangsbereichsräume mit einer sehr hohen Strukturvielfalt und Vernetzungsfunktion. Mit zunehmender Verwaldung gehen offene Flächen verloren und die Attraktivität der Lebensräume nimmt wieder ab.

In inneralpinen Gebirgsregionen, wie dem Albulatal, ist die Aspe wichtig für Spechte, weil dort die Buche fehlt. Bei Absenz der Buche ist Aspe die wichtigste Höhlenbaumart für den Grauspecht, eine der am stärksten gefährdeten Waldvogelarten der Schweiz. Aspe als Ersatz für Buche – dieser Zusammenhang wird auch in Skandinavien beobachtet. Im polnischen Nationalpark Bialowieza wird die Aspe im Vergleich mit anderen Baumarten überdurchschnittlich häufig als Höhlenbaum genutzt.

Als Baumart mit weichem Holz, aber doch beträchtlichen Dimensionen (BHD bis 60 cm auch in Gebirgslagen) ist Aspe speziell wertvoll zum Bauen von Höhlen auch für weniger «kräftige» Vögel (insbesondere Kleinspecht und Weidenmeise). Die Weidenmeise nutzt auch bereits geringe Baumdurchmesser, welche z.B. bei der Jungwaldpflege anfallen; Voraussetzung ist das Belassen von hohen Stöcken.

#### **WALANKIEWICZ and CZESZCZEWIK (2005): Nutzung von Aspe durch Vogelarten in Urwaldbeständen des Bialowieza-Nationalparks.**

Obschon der Anteil der Aspe im Urwald von Bialowieza (Polen) sehr gering ist (0.2% in Linden-Hagebuchen-Eichen-Mischwäldern, 0.8% in Eschen-Erlenwäldern, 0.4% in Fichten-Föhrenwäldern), werden Aspen überproportional als Nistplatz und zur Futtersuche genutzt. Bezüglich Brutplatz gilt die Aussage für fünf von sieben untersuchten sekundären Höhlenbrütern (Star, Kleiber, Trauerschnäpper, Kohlmeise, Blau-meise) und 2 Spechtarten (Buntspecht, Weissrückenspecht). Als Futterquelle wird Aspe von 5 von 6 Spechtarten überdurchschnittlich genutzt (Weissrückenspecht, Buntspecht, Kleinspecht, Mittelspecht, Schwarzspecht).

Die bisherige Politik, Aspen als kurzlebige Baumart in polnischen Naturparks zu entfernen, hat keine wissenschaftliche Grundlage. Im Gegenteil entziehen solche Massnahmen gewissen Vogelarten, wie dem Weissrückenspecht, einen Teil ihrer Lebensgrundlage und verringern so die Biodiversität.

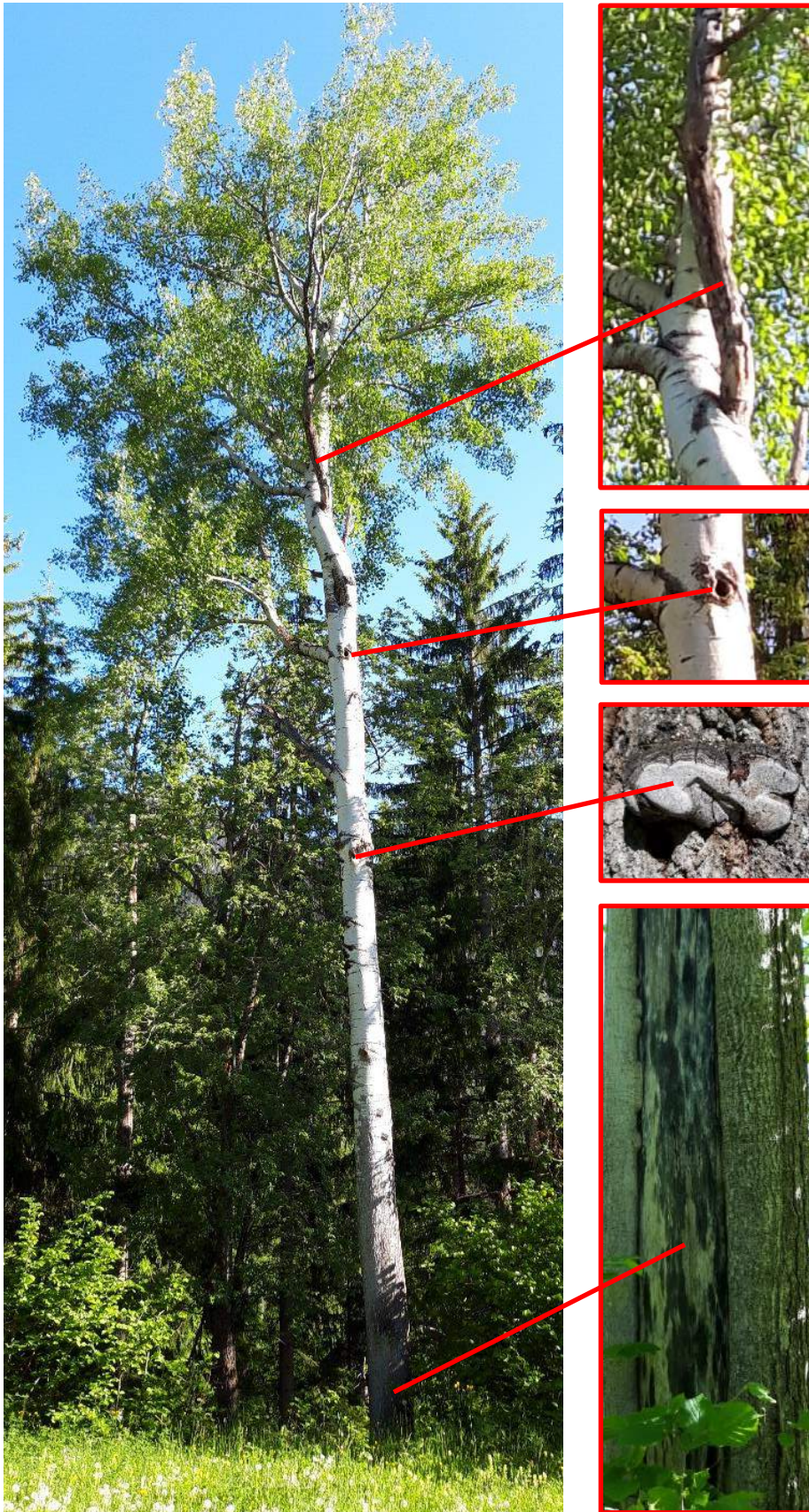
Auch HÅGVAR et al. (1990) belegen für Südnorwegen, eine hohe Präferenz von Aspen: 6 von 7 Spechtarten bevorzugten Aspen für das Brutgeschäft.

Totholz der Aspe ist wertvoll, aber nicht mehr als dasjenige anderer Baumarten. Speziell an der Aspe ist hingegen, dass sie relativ schnell starke Dimensionen erreicht, als Pionierbaumart auch verhältnismässig früh abstirbt, sowie aufgrund des geringen Interesses als Nutzholz oft stehen bleibt. Gerade im Albulatal führt das Ringeln von Aspen (zur Verhinderung von Wurzelbrut) auffällig oft dazu, dass wertvolles stehendes Totholz entsteht. Aber auch im Mittelland werden Aspen oft geringelt, weil das Fällen der oft stark vorwüchsigen Bäume aufwendig ist oder Schäden am Jungwald verursachen könnte. **Klar ist, dass das Totholz der Biodiversität nur dann hilft, wenn es im Bestand belassen wird und dies so oft wie möglich stehend.**

Wertvoll sind aber nicht nur tote Bäume, sondern auch Kronentotholz und Faulstellen an noch lebenden, alten Bäumen. Über 60jährige Aspen im Albulatal waren meist kernfaul und hatten fast immer



mehrere Spechtlöcher. Typisch sind Spechtlöcher im Bereich von abgestorbenen Hauptästen, wobei auch Pilze (Eспенfeuerschwamm als Verursacher von Weissfäule) eine Rolle spielen. Mit fortschreitender Kernfäule bilden solche Aspen regelrechte Höhlensysteme mit Wohnraum auf «mehreren Stockwerken» (Abb. 13).



*Abbildung 13: Ca. 60 Jahre alte, 28 m hohe und 53 cm dicke, kernfaule Aspe mit (von oben nach unten) gut besonntem Kronentotholz, Spechtlloch, Pilzkonsole und Stammverletzung mit Faulstelle und Überwallung (Fotos von 2 Bäumen zusammengestellt). Filisur, 1170 m ü. Meer.*



## 4 Erholungsleistung und Landschaftsbild

«Da begann das Feuer zu brennen und brannte drei Tage, bis alles Holz verzehrt war, und als die Flammen sich legten, stand der Frostige mitten in der Asche, zitterte wie ein Espenlaub und sprach: "Einen solchen Frost habe ich mein Lebtag nicht ausgehalten, und wenn er länger gedauert hätte, so wäre ich erstarrt." Aus: Die sechs Diener, Märchen der GEBRÜDER GRIMM (1815).

Das charakteristische Zittern des Aspen- oder Espenlaubes wird durch den abgeplatteten Blattstiel verursacht, wodurch sich die Blätter schon bei geringem Wind hin und her drehen. Der Blick in eine lichte Aspenkrone (am besten legt man sich dazu auf den Rücken), das dazugehörige Geräusch – das sind spezielle, meditative Momente, welche dem modernen Menschen meist verborgen bleiben.



Abbildung 14: Herbstfärbung der Aspe (PANORAMEN UND NATUR.DE, 2021).

Die Aspe punktet auch mit ihrer silbergrauen Rinde (Abb. 13), speziell aber mit der überaus schönen, gelb-orangen Herbstfärbung (Abb. 14). Das Gelb der Lärchen (z.B. im Engadin) ist schön und berühmt; das Orange-Gold-Gelb der Aspen (z.B. im Albulatal) ist atemberaubend; ein Geheimtipp!

Einwuchsflächen wie im Albulatal sind strukturreich und auch landschaftlich attraktiv. Sollte der Einwuchs weiter rasch voranschreiten, geht zunehmend eine wertvolle Kulturlandschaft verloren, was für die Erholungsfunktion auch negativ gedeutet werden könnte. Nach Aussage von Betriebsleiter Urs Fliri (FLIRI 2021) ist ein Kulturlandverlust im Gange, daran ist aber nicht Aspe im Speziellen schuld, sondern genauso Fichte, Lärche und Sträucher. Auch Weiden und Wiesen brauchen Pflege. Falls jährlich gemäht wird, hat auch die Aspe keine Chance.

### «Die Aspe hasse ich wie die Pest»

POL CAGLIA, 81jähriger Landbesitzer in Tiefencastel GR, welcher sein Land während Jahrzehnten gepflegt hat, als Verpächter den fortschreitenden Einwuchs aber trotzdem nicht verhindern konnte.

Für die Erholungsfunktion letztlich besonders wertvoll ist das rasche Höhen- und Durchmesserwachstum der Aspe (Abb. 3, 5 und 8). So bekommen Waldbesucher auch auf grossen Störungsflächen nach wenigen Jahren bereits wieder Schatten und das Gefühl, «in einem Wald mit richtigen Bäumen zu sein» (AMMANN, 2020). Auch für die Bestandesstruktur ist es wertvoll, wenn bereits nach kurzer Zeit wieder dicke Bäume vorhanden sind.

## 5 Schutzfunktion, Wurzelverstärkungen

Für die Steinschlagschutzwirkung ist das rasche Durchmesserwachstum der Aspe von Bedeutung, speziell nach Störungen. Je nach Steingrösse werden in NaiS («Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald») bestimmte Baum-Durchmesser gefordert (FREHNER et al., 2005). Vermutlich ist die Energieaufnahme von Aspe etwas geringer als bei Fichte (SCHWARZ, mündliche Mitteilung, 2021), dies dürfte aber durch den höheren Durchmesser (bei gleichem Alter) überkompensiert werden. Unter dem lockeren Schirm von Aspen können später Fichten (bzw. Tannen oder Buchen) aufkommen und die Schutzfunktion nach und nach übernehmen.

Wie bei der Birke verhindert auch ein unterschiedlich dichter Aspen-Vorwald das flächige Aufkommen von Fichten. Dieser Effekt führt zu stufigen Strukturen innerhalb der Fichten (AMMANN, ARNET und FELDER, 2014) und erspart so teure Pflegeeingriffe im Schutzwald.

Auch bezüglich flachgründigen Hangrutschungen könnte die Aspe wertvoll sein. Die Armierung des Bodens durch Wurzeln bewirkt sogenannte «Wurzelverstärkungen» (SCHWARZ 2019). Junge Aspen legen zuerst eine Pfahlwurzel an und bilden später kräftige Hauptseitenwurzeln aus (Abb. 15). Dabei könnte das überaus rasche Wachstum ein Vorteil sein. Bei knapp 30jährigen Aspen in Aarau und Baden wurde Wurzelbrut im Abstand von 10 bzw. 12m zum Mutterbaum beobachtet. Gemäss TAMM (2001) kann eine adulte Aspe eine Fläche von 100 bis 1.200m<sup>2</sup> mit Wurzelbrut bestreichen, dies entspricht maximal einem Quadrat mit Seitenlänge 35m bzw. einem Kreis von 39m Durchmesser oder einem «Wurzelradius» von 19.5m. Dabei durchqueren die Aspenwurzeln den Wurzelteller diverser weiterer Bäume (auch anderer Baumarten), wodurch der Effekt der Wurzelverstärkung speziell gut sein dürfte. Auch die Wurzelbrut könnte positiv sein in Form eines zusammenhängenden, weitreichenden und sehr schnell wachsenden, aus Bäumen mehrerer Generationen bestehenden Wurzelgeflechts. Berechnungen der Wurzelverstärkung für Aspen in Neuseeland zeigen sehr gute Werte (SCHWARZ 2016, GASPARINI 2019, PLASCHY 2019). Gemäss SCHWARZ (mündliche Aussage, 2021) handelt es sich dabei um vielversprechende Forschungsfragen.



Abbildung 15: Kräftige Seitenwurzeln einer jungen Aspe.

## 6 Vorwald, Störungswaldbau

Aspe ist wie Birke, Vogelbeere und Salweide bekannt als typische Pionierbaumart, welche als Vorbau (gepflanzt) oder Vorwald (natürlich verjüngt) genutzt werden kann. Die Pionierbaumarten sind gegen klimatische Extreme auf grösseren Freiflächen, wie Frost oder Hitze, weitgehend unempfindlich. Unter ihrem lichtdurchlässigen Schirm können dann Hauptbaumarten aufkommen.

Baumart	Gutachtlich geschätzter Beschattungsfaktor nach LEDER (1992)
Vogelbeere	0.8
Aspe	0.9
Birke	1.0
Faulbaum	1.1
Salweide	1.2

LEDER (1992) hat die Konkurrenzwirkung der Pionierbaumarten eingeschätzt im Bezug zur Referenzbaumart Birke (Faktor 1.0). Die Konkurrenzwirkung der Aspe (0.9) wird dabei als relativ gering eingeschätzt. Am stärksten verdrängend wirkt die Salweide (1.2).

Tabelle 2: Konkurrenzfaktor nach LEDER (1992).



Interessant ist auch die Einschätzung der Wurzelkonkurrenz. Alte Erfahrungen dazu gibt es aus dem Mittelwald. MATHEY (1929), zitiert in SCHÜTZ (2003) stellte fest, dass die Wurzelkonkurrenz von Laubbaumarten sehr unterschiedlich ist. Am «aggressivsten» verhält sich Buche, gefolgt von Hagebuche und Linde. Bei Buche ist die sehr dichte Durchwurzelung des Bodens mit Feinwurzeln bekannt. Andere Baumarten fügen sich «harmonischer» ins Zusammenleben ein; so stehen am Ende der Skala Vogelbeere, Aspe und Birke.

Ein Beispiel für die Toleranz der Aspe konnte im Bestand Münzlishausen in Baden beobachtet werden: In einem 26jährigen Bestand aus Naturverjüngung steht eine Stieleiche mit BHD 30.9cm im Abstand von 3.3m zu einer vorherrschenden, 26m hohen Aspe mit BHD 39.1cm, daneben noch eine weitere, etwas weniger dominante Aspe. Die Eiche ist zwar einseitig bekrönt, steht aber fast lotrecht da mit einer geraden, durchgehenden Schaftachse. Angesichts der starken Konkurrenz durch die beiden Aspen ist insbesondere die Zuwachsleistung der Eiche bemerkenswert.



Abbildung 16: Stieleiche (links, rot markiert) mit guter Entwicklung neben 2 vorherrschenden Aspen (rechts).

#### Situation der Aspe im Forstbetrieb Baden

Dass im Badener Wald überdurchschnittlich viele Aspen vorhanden sind, ist kein Zufall. Schon in den 1990er Jahren war der damalige Förster Bruno Schmidli darum besorgt, dass die Aspe in Jungwaldbeständen nicht vollständig entfernt oder sogar gefördert wurde. Um dieses damals sehr unkonventionelle Anliegen durchzusetzen, ging Bruno Schmidli mehrmals pro Tag bei seinen Forstwarten vorbei, wenn diese mit Jungwaldpflege beauftragt waren.

Später wurde die Aspe auch vermarktet. Stadtoberförster Georg Schoop verstand es, Pionierbaumarten wie Birke, Aspe und Salweide mittels Ökosponsoring in Wert zu setzen. Und auf den riesigen Lothar-Sturmflächen war man froh um diese schnellwachsende, unkomplizierte Baumart. Die vielfältigen ökologischen Werte der Aspe sind bekannt, werden geschätzt, und die Aspe ist als gleichwertige Baumart fester Bestandteil des Badener Waldbaus. Einzig die Eiche genießt in den allermeisten Fällen Priorität, wenn in der Jungwaldpflege oder bei Durchforstungen Entscheide gefällt werden müssen.

Aktuell kann in Baden die hohe Resistenz von Aspen beobachtet werden: Nach Ausfall von Eschen (Eschenwelke) oder Fichten (Trockenheit, Borkenkäfer) bleiben einzelne Aspen in knapp 30jährigen Beständen als Überhälter übrig (Abb. 18). Sie stehen (bisher) stabil, bilden nicht einmal Klebäste. Durch Wurzelbrut bildet sich rasch ein Aspen-Jungbestand. Oft besteht die Wurzelbrut bereits vorher im Halbschatten und wird gerne vom Schalenwild als Äsung angenommen (Abb. 17). Sobald volles Licht vorhanden ist, wachsen die Aspen problemlos aus dem Äser hinaus.



Abbildung 17: Aspen aus Wurzelbrut auf Störungsfläche, bisher verbissen. Mit dem vollen Licht auf der Freifläche werden die Aspen jetzt «durchstarten»





*Abbildung 18: Aspe als Überhälter auf Fichten-Kalamitätsfläche, mit dichter Wurzelbrut-Aspenverjüngung. Ein junger Bestand ist schon da, es gibt keine Probleme mit Brombeere oder Adlerfarn.*

## **7 CO<sub>2</sub>-Speicherung**

Die hohe Zuwachsleistung von Pappeln wird (z.B. in Deutschland) zur landwirtschaftlichen Energieholz- oder Biomassen-Produktion genutzt. Dabei werden aber meist nicht Aspen, sondern Schwarz- oder Balsampappeln bzw. Hybride zwischen den Pappel-Sektionen verwendet. In solchen Kurzumtriebsplantagen (4 bis 10 Jahre) wird ausschließlich Klonmaterial, also genetisch einheitliches Pflanzenmaterial aus Hochleistungszüchtungen, verwendet (NABU 2008). Diese Energie-Erzeugung ist weitgehend CO<sub>2</sub>- bzw. klimaneutral. Das Besondere an der Erzeugung holziger Biomasse im Kurzumtrieb ist jedoch der relativ geringe Energie-Input – und damit der relativ geringe Anteil an benötigten bzw. wieder freigesetzten CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Vergleich zu sonstigen Bioenergieverfahren, wie z.B. der Erzeugung von Biodiesel oder Weizen-Ethanol (NABU 2008).

Diese Erkenntnisse lassen sich immerhin teilweise auf Aspen (und auf Waldverhältnisse) übertragen. Im Vergleich mit Hauptbaumarten wie Buche, Bergahorn, Tanne oder Fichte, deren Massenzuwachs (durchschnittlicher Gesamalterszuwachs dGZ) erst nach Jahrzehnten kulminiert, sind sie vermutlich in der Jugend tatsächlich überdurchschnittlich produktiv (ohne die genauen Verhältnisse zu kennen; vgl. Abb. 7). Aufgrund der geringen Dichte von Aspenholz bzw. des geringeren Brennwertes stellt sich die Frage, ob Aspen tatsächlich überproportional mehr leisten. Das heißt, ein Vergleich müsste in absolut trockenem Holz (Atro-Tonne) erfolgen. Annäherungsweise lässt sich aussagen, dass Aspe (Brennwert 63, übrigens höher als Zuchtpappeln mit 59) einen um 13 % höheren Zuwachs haben müsste als Fichte oder Tanne (Brennwert 71) bzw. 59 % mehr Holz produzieren müsste als Buche (Brennwert 100). Und die Folgefrage ist, wie lange der Vorteil von Aspen anhält.

Speziell wirksam sind Einwuchsflächen, weil hier (bei Null beginnend) zusätzliches CO<sub>2</sub> gespeichert wird, d.h. die Senkenleistung ist erheblich. Hier dürfte tatsächlich die Aspe eine bedeutende Rolle spielen, sowohl bezüglich ihrer raschen Ausbreitungsstrategie mit Wurzelbrut, als auch mit ihrem hohen Zuwachs in der Jugend. Einwuchsflächen, welche ohne menschliche Absicht entstehen, sind (im Sinne des Kyoto-Protokolls) allerdings keine politisch und ökonomisch anrechenbaren Senkenleistungen; als solche werden nur aktive Aufforstungen bzw. bewusst der Naturverjüngung überlassene Flächen (ab Stichjahr 1990) anerkannt (BAFU 2006). Diese Waldleistung steht auch ab einem gewissen Ausmass in Konflikt mit Biodiversität, Landschaft und anderen Landnutzungsformen.

Die energetische Verwendung von Aspenholz ist positiv. Eine längerfristige Biomassenakkumulation im Wald (bis zum Totholz) ist ebenfalls vorteilhaft. Noch besser wäre eine langfristige stoffliche Verwendung (Kapitel 8).

## 8 Aspe als Holzprodukt

Die Nachfrage nach Aspenholz ist in der Schweiz gering, bzw. auf Nischenprodukte begrenzt. Allerdings ist auch das Angebot praktisch inexistent. Global gesehen ist aber Aspenholz ein wertvoller Rohstoff. Gemäss HOLZVOMFACH.DE (2021) ist Pappelholz (es wird hier nicht zwischen verschiedenen Pappelarten und -hybriden unterschieden) vielseitig einsetzbar und wird derzeit überwiegend zu Schäl furnieren für Sperrholz, Verpackungen (Kisten, Spankörbe und -schachteln) und Zündhölzern verarbeitet. Größere Mengen gehen auch in die Herstellung von Zellstoff und diversen Plattenwerkstoffen (Faserplatten, Spanplatten, OSB; u. a.). Massivholz wird für Außenverkleidungen sowie besondere Produkte wie z. B. Möbel und Innenausbau, in der Schuhindustrie, für Prothesen, Küchen- und Haushaltsgeräte, Spezial-Holzkohle und im Saunabau verwendet.

Eine spezielle Verwendung von Aspe ist Thermoholz. Bei diesem Verfahren der thermischen Holz-Modifikation werden durch kontrollierte Erhitzung (auf 170 bis 250° Celsius), Trocknung und Sauerstoffentzug die technischen Eigenschaften verbessert. Thermoholz hat eine hohe Fäulnisresistenz, eine verringerte Wasseraufnahmefähigkeit und dadurch ein um bis zu 70% reduziertes Schwinden/Quellen. Dadurch kann auch die im natürlichen Zustand wenig dauerhafte Apse für Aussenanwendungen eingesetzt werden, z.B. für Terrassenböden oder Aussenfassaden. Die HAGENSIEKER GmbH (2021) bewirbt ihr Produkt «proGOODWOOD-Aspe» wie folgt:

- optisch einzigartig
- wartungsfrei
- ökologisch rein
- 100% „Holz von hier“
- 100% Made in Germany
- dauerhaft – die Haltbarkeit beträgt mehrere Generationen
- besonders formstabil, dies spiegelt sich in der exakten Linienführung wider und ermöglicht moderne Architektur, z.B. mit spitz zulaufenden 45°-Eckschnitten (vgl. Abb. 19)
- hand- und barfussfreundlich (angenehme Oberfläche, sehr geringe Neigung zu Spreisselbildung); wird deshalb speziell für Kindergärten oder -tagesstätten empfohlen



Abbildung 19: Fassade aus Thermoholz  
«proGOODWOOD-Aspe»



Die Verwendung von massiver Aspe als Bauholz ist aber nicht neu: Gemäss telefonischer Auskunft des Fachwerkhaus-Spezialisten Walter WEISS aus dem Zürcher Weinland (2021) wurde Aspe in der Champagne (Frankreich) in einfacheren Fachwerkhäusern bzw. Ökonomiegebäuden verbaut und war bei gutem baulichem Holzschutz Jahrhunderte lang haltbar. Gründe für die Verwendung von Aspe dürften die fehlende Verfügbarkeit von Eichen oder Nadelholz, aber auch die Geradschaftigkeit, gute Bearbeitbarkeit und das geringe Gewicht der Aspe gewesen sein. Auch in Norddeutschland wurde Aspe im 17. und 18. Jahrhundert als Fassadenholz im Fachwerkbau eingesetzt; diese Hölzer haben die Lebensdauer von 200 Jahren gut überstanden (RE-ELKO 2021).

### **Verwendung von Aspe in der Schweizer Holzindustrie, Beispiel Firma HESS&CO. AG**

Die 1929 gegründete Firma HESS&CO. AG im Aargauischen Döttingen ist eine der wenigen Firmen der Schweizer Holzindustrie, welche Aspe verarbeiten. Gemäss telefonischer Auskunft von GERWIN SCHÜLER (2021) wird Aspe nicht speziell gesucht, aber mitgekauft, wenn ein Förster Aspen-Stämme hat (was eher selten vorkommt). Die Firma HESS&CO. AG verarbeitet Rundholz ausschliesslich mit der Technologie des Schälens (Schälurniere) und verarbeitet diese weiter zu Skikerne, Sperrholz und Formsperrholz. Als Minimaldurchmesser wird 35 cm (Zopf) benötigt, besser sind 40 cm. Die Jahrringbreite spielt keine Rolle, bzw. breite Jahrringe sind eher vorteilhafter. Eine leichte Astigkeit bis 3cm ist erlaubt, bei Pappeln bis 5cm. Je nach Sortiment sind Äste toleriert; bei anderen Sortimenten gibt es optische Nachteile bzw. mehr Aufwand, um Fehlstellen auszustutzen und zu flicken. Zielsortiment ist deshalb idealerweise ein astfreier Erdstamm.

Pappelholz findet Verwendung z.B. als Formsperrholz im Eisenbahn-Waggonbau. Hier ist die Gewichtersparnis sehr wichtig. Für Ski- und Snowboardkerne sind die Anforderungen bezüglich technologischer Kennwerte sehr hoch, insbesondere bezüglich exakter Einhaltung des Gewichts. Deshalb werden hier nur Hybridpappeln verwendet. Falls in der Firma HESS&CO. AG Aspen anfallen, werden sie zu Federn verarbeitet (für Nut-Feder-Verbindungen). Der aktuelle Holzpreis beträgt ca. CHF 55.-/Efm für Aspe, (CHF 70.-/Efm für astfreie Hybridpappeln). SCHÜLER empfiehlt für schöne Aspen-Stämme eine «höherwertige» Verwendung als die Schälindustrie, z.B. den Saunabau.

## **9 Management der Aspe**

Aspen sind unkompliziert und kostengünstig und bezüglich Boden anspruchslos. Sie haben eine gute Naturverjüngung, speziell durch Wurzelbrut (falls bereits Aspen vorhanden sind). Sie benötigen oft keine Eingriffe, es genügt meist schon, sie einfach stehen zu lassen.

### **Generelle Aussagen für alle Waldleistungen:**

- Die Aspe ist ideal als Ersatz für Esche auf den typischen (feuchten / nassen) Eschen-Standorten.
- Die Aspe ist speziell geeignet auf Störungsflächen für eine kostengünstige und raschmögliche Wiederbestockung.
- Die Aspe ist aufgrund ihrer Raschwüchsigkeit ideal zur schnellstmöglichen Erbringung von Waldleistungen nach Störungen oder auch nach einer planmässigen Verjüngung.

### **Erholungswald:**

- Aspen sind wertvoll aufgrund ihres sanft raschelnden Laubes, der silbergrauen Rinde und der attraktiven Herbstfärbung. Wie auch Birken geben sie dem Waldbild einen „nordischen Touch“. Eine bewusste Förderung von Aspen entlang von Waldstrassen macht deshalb Sinn.

### **Biodiversität:**

- Aspe wird für Sprecharten zur Ersatzbaumart für Buche in inneralpinen Gebirgstälern.
- Wertvoll sind dabei auch die für ein Weichlaubholz grossen und schnell erreichten Dimensionen, auch noch in höheren Lagen.
- Aspe ist als weiche Holzart interessant für wenig kräftige Höhlenbauer.
- Bedeutung für sekundäre Höhlenbrüter und -nutzer.
- Totholz von Aspe ist wertvoll, es sollte möglichst stehend belassen werden.
- Die Ringelung von Aspen (aufgrund Wurzelbrut) führt oft zu stehendem Totholz.
- Aufgrund des geringen Holzwertes und der tiefen Lebenserwartung bietet sich Aspe auch in Wirtschaftswäldern als kostengünstiges Totholz an.
- Aspenlaub in Bodennähe ist wertvoll oder bei einigen Arten sogar einzige Nahrungsgrundlage von Tagfaltern. Junge Aspen, Stockausschläge, Wurzelbrut belassen oder fördern.

### **Schutzwald:**

- Im Schutzwald erbringt Aspe rasch eine hohe Steinschlag-Schutzwirkung. Dies ist besonders wertvoll nach Störungen, bzw. wenn die Minimalanforderungen nicht mehr erfüllt sind.
- Der Effekt der Wurzelverstärkung von Aspe ist im Bezug auf oberflächliche Rutschungen positiv. Aspen sollten deshalb auch im Schutzwald nicht entfernt werden (ausser es gibt einen guten Grund dazu, z.B. die Förderung einer anderen Aspe).
- Durch Beimischung von Aspen in fichtenreichen Gebirgswäldern kann das Risiko des Klimawandels gemindert werden. Aspe ist dabei besonders kostengünstig, weil mit Naturverjüngung gearbeitet werden kann und häufig keine Wildschutzmassnahmen nötig sind.
- Aspe fördert die natürliche Strukturierung von Fichtenwäldern durch das rasche Jugendwachstum und später wieder durch das frühe Absterben. Dies erspart teure Pflegeeingriffe.

### **Holzproduktion:**

- Falls besonders dicke und grosskronige Aspen angestrebt werden (egal für welche Waldleistung), empfiehlt sich eine Z-Baum-Durchforstung. Aufgrund des extremen Jugendwachstums sind Aspen in Einzelmischung fast immer vorherrschend, deshalb können Durchforstungen relativ spät einsetzen (z. B. ab Alter 20 Jahre bei Oberhöhen bis 24m auf guten Standorten).
- In dichten Beständen aus Wurzelbrut wachsen Aspen schlanker und werden weniger rasch dick. Dies ist aber auch kein Problem; solche Bestände sind für Massenproduktion geeignet.
- Falls höhere Durchmesser angestrebt würden, müsste bei dichten Beständen aus Wurzelbrut früher mit Z-Baum-Durchforstung begonnen werden (z.B. ab Alter 10 bei Oberhöhe bis 16m auf guten Standorten).
- Aufgrund des geringen Alters und der Fäuleanfälligkeit sollte die Umtriebszeit kurz sein, z.B. 30 bis 40 Jahre. In dieser Zeit sind Durchmesser von 50 bis 70cm erreichbar.
- Aspenlaub aktiviert die Bodenstreu, dies ist besonders bei hohen Nadelholzanteilen (meist auf sauren Standorten) ein Vorteil.
- Gute Funktion als Vorwald-Baumart, relativ geringe Beschattung bzw. Konkurrenzierung.

### **Umgang mit unerwünschter Wurzelbrut:**

- Im Mittelland gibt BIRDLIFE AARGAU (2013) folgende Empfehlung: «Achtung: Bei Waldrändern, welche an botanisch wertvolle Wiesen angrenzen, Espen nur zurückhaltend auf den Stock setzen, um Probleme mit der Wurzelbrut zu vermeiden. Bei regelmässig gemähten Wiesen ist dies jedoch kein grosses Problem».
- Aussagen von Urs FLIRI im Albulatal (2021): «Man hat die Aspe ungern am Waldrand, wegen der Ausbreitung in Wiesen und Weiden. Falls regelmässig (jährlich) gemäht wird, hat die Aspe keine Chance. Auch Weiden und Wiesen brauchen Pflege. Die Ringelung ist eine wirksame Massnahme zur Eindämmung von Aspen. Die Ringelungsstelle muss genügend breit sein. Das Absterben dauert dann 2 bis 3 Jahre.





Abbildung 20: Wurzelbrut von Aspe auf einer Mähwiese (links), freigelegte Seitenwurzel mit Wurzelbrut (rechts).

**Selbstverständlich sind alle Waldleistungen kumulativ, bzw. auch die Aspe als Baumart oder eine einzelne Aspe sind multifunktional. Naturwerte durch Aspen erhöhen z.B. auch die Attraktivität eines Erholungswaldes oder fördern die gesamtökologische Stabilität eines Wirtschaftswaldes.**

## 10 Dank

Für die Finanzierung dieser Studie gebührt dem BAFU, Abteilung Wald, namentlich Herrn Pierre Alfter und Herrn Ivo Gasparini, ein grosses Dankeschön.

Für die Unterstützung bei der Suche nach Aspen, sowie bei der Altersbestimmung (inkl. Anfrage von Privatwaldeigentümern im Albulatal für die Aufnahmen und Kernbohrungen) sei bestens gedankt:

- Urs Fliri, Forst Albula GR
- Röbi Kobler, Forstrevier Oberriet SG
- Roger Wirz und Ueli Lüscher, Forstbetrieb Region Aarau AG
- Georg von Graefe und Pius Moser, Stadtforstamt Baden AG

Für Interviews und wertvolle fachliche Hinweise geht ein herzliches «danke!» an folgende Personen:

- Urs Fliri, Forst Albula
- Ruedi Bättig, Abteilung Wald, Kanton Aargau
- Ueli Bühler, Arbeitsgruppe Waldbiodiversität, Schweizerischer Forstverein
- Alexander Grendelmeier, Vogelwarte Sempach
- Walter Weiss, Verein Fachwerkerleben, 8476 Unterstammheim
- Massimiliano Schwarz, Berner Fachhochschule HAFL
- Gerwin Schüler, Firma Hess & Co. AG, 5312 Döttingen

## 11 Literaturverzeichnis

AMMANN, P., 2020: Wachstumspotential der Birke im Schweizer Mittelland. [http://www.waldbau-sylviculture.ch/publica/2020\\_Wachstumspotential\\_Birke\\_BAFU\\_Ammann\\_2020.pdf](http://www.waldbau-sylviculture.ch/publica/2020_Wachstumspotential_Birke_BAFU_Ammann_2020.pdf)

AMMANN, P., 2020: Waldbau auf Schadflächen – ökonomisch und ökologisch interessante Alternativen. Zürcher Wald 2/2020: 4-8.

AMMANN, P., ARNET, A., BIENZ, R. und DIETIKER, F., 2019: Waldbewirtschaftung im Klimawandel – aktuelle Haltung der Abteilung Wald. Herausgeber: Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald, 5001 Aarau. [https://www.ag.ch/media/kanton\\_aargau/bvu/dokumente\\_2/wald/waldbewirtschaftung\\_1/Waldbewirtschaftung-Klimawandel.pdf](https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/wald/waldbewirtschaftung_1/Waldbewirtschaftung-Klimawandel.pdf)

AMMANN, P., ARNET, A., und FELDER, U., 2014: Biologische Rationalisierung auch im Bergwald? Natürliche Abläufe nutzen. Wald und Holz 11/2014: 34-36.

BACHMANN, S., 2013: Management von Pioniergehölzen am Beispiel des Forstbetriebs Baden. Masterarbeit. Departement Umweltsystemwissenschaften, ETH Zürich.

BAFU, 2006: CO<sub>2</sub> -Senken und -Quellen in der Waldwirtschaft. Anrechnung im Rahmen des Kyoto-Protokoll. Herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt BAFU Bern. Umwelt-Wissen Nr. 0602. Bundesamt für Umwelt, Bern. 45 S.

BIRDLIFE AARGAU, 2013: Walddagfalter – Praktische Tipps für die Aufwertung von Lebensräumen. Merkblatt.

BRANG, P., KÜCHLI, C., SCHWITTER, R., BUGMANN, H., und AMMANN, P., 2016: Waldbauliche Strategien im Klimawandel. In: Pluess et al, 2016: Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. BAFU, WSL. Haupt Verlag.

CAUDULLO, G. und DE RIGO, D., 2016: Populus tremula in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: SAN-MIGUEL-AYANZ, J., DE RIGO, D., CAUDULLO, G., HOUSTON DURRANT, T., und MAURI, A., (Hrsg.) European Atlas of Forest Tree Species. Luxembourg: Publ. Off. EU. S. e01f148+.

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT BADEN-WÜRTTEMBERG, 2017: Baumartensteckbrief Aspe.

FREHNER, M.; WASSER, B.; SCHWITTER, R., 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion, Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 564 S.

GASPARINI, I., 2019: Mechanical properties of “Tasman” poplar roots: measurement and modeling. Case study at Ballantrae Hill Country Research Station, New Zealand. Bachelor’s Thesis HAFL.

GEBRÜDER GRIMM, 1815: Kinder- und Hausmärchen. 1. Auflage, Band 2 (1815).

HAGENSIEKER, 2021: Hagensieker GmbH Osnabrücker Straße 342, 49152 Bad Essen-Wehrendorf (Germany) [http://www.trendholz.at/cms/fileadmin/user\\_upload/PDFs/Fassaden\\_Thermoholz.pdf](http://www.trendholz.at/cms/fileadmin/user_upload/PDFs/Fassaden_Thermoholz.pdf), abgerufen am 16.07.2021.

HÅGVAR, S., HÅGVAR, G. und MØNNESS, E., 1990: Nest site selection in Norwegian woodpeckers. *Ecography*, 13, S. 156-165.



INFOFAUNA, 2021: Verbreitung des Kleinen Schillerfalters und des Grossen Eisvogels in der Schweiz. <http://www.cscf.ch/cscf/de/home.html>, abgerufen am 13.07.2021.

KENNEDY, C. E. J., and SOUTHWOOD, T. R. E., 1984: The Number of Species of Insects associated with British Trees: A Re-Analysis. *Journal of Animal Ecology*. Jun., 1984. Vol. 53, No. 2, pp 455-478. Published by: British Ecological Society.

LEDER, B., 1992: Weichlaubhölzer. Verjüngungsökologie, Jugendwachstum und Bedeutung in Jungbeständen der Hauptbaumarten Buche und Eiche. *Schriftenr. Landesanst. Forstw. Nordrhein-Westfalen (Sonderband)*: 1-413.

MATHEY, A., 1929 : *Traité théorique et pratique des taillis*. Vिलाire, Le Mans. 353 S.

NABU, 2008: Energieholzproduktion in der Landwirtschaft. Chancen und Risiken aus Sicht des Natur- und Umweltschutzes. *Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V.*, November 2008.

PANORAMEN UND NATUR.DE, 2021: <http://panoramen-und-natur.de/index.php/biotop/biotop-2/208-leuchtendes-pappellaub-im-herbst>, abgerufen am 15.07.2021.

PROFESSUER FÜR WALDBAU UND PROFESSUER FÜR FORSTSCHUTZ & DENDROLOGIE DER ETH ZÜRICH, 1985: *Mitteleuropäische Waldbaumarten. Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz*.

PLASCHY, J., 2019: Mechanical properties of "Tasman" poplar roots: measurement and modeling. Case study at Ballantrae Hill Country Research Station, New Zealand. Bachelor Thesis HAFL.

RE-ELKO, 2021. Datenblatt für Thermoholz Aspe. RE-elko, der Massivholzspezialist. [file:///C:/Users/pluto/Downloads/datenblatt-thermo-pappel%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/pluto/Downloads/datenblatt-thermo-pappel%20(2).pdf), abgerufen am 16.07.2021.

SCHÜTZ, J.-P., 2003: *Waldbau I. Die Prinzipien der Waldnutzung und der Waldbehandlung*. Skript zur Vorlesung Waldbau I. Professur Waldbau, ETHZ, 8092 Zürich.

SCHWARZ, M., PHILLIPS, C., MARDENS, M., MCIVOR, I.R., DOUGALS, G.B., UND WATSON, A., 2016: Modelling of root reinforcement and erosion control by 'Veronese' poplar on pastoral hill country in New Zealand. *New Zealand Journal of Forestry Science* (2016) 46:4 DOI 10.1186/s40490-016-0060-4).

SCHWARZ, M., 2019: Wurzelverstärkung und Hangstabilitätsberechnungen: ein Überblick. *Schweiz Z Forstwes* 170 (2019) 6: 292–302.

TAMM, Ü., 2001: *Populus tremula* L., 1753. In: ROLOFF, A., WEISGERBER, H., LANG, U.M., und STIMM, B., (Hrsg.) *Enzyklopädie der Holzgewächse*. S. 10.

WALANKIEWICZ, W. and CZESZCZEWIK, D., 2005: Use of the Aspen (*Populus tremula*) by birds in primeval stands of the Bialowieza National Park. Originalartikel: Wykorzystanie osiki *Populus tremula* przez ptaki w pierwotnych drzewostanach Białowieskiego Parku Narodowego. *Notatki Ornitologiczne* 2005, 46: 9-14.

WIKIPEDIA, 2021: Grosser Eisvogel. [https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fer\\_Eisvogel](https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fer_Eisvogel), abgerufen am 08.07.2021.

WIKIPEDIA, 2021: Espe. [https://de.wikipedia.org/wiki/Espe#cite\\_note-2](https://de.wikipedia.org/wiki/Espe#cite_note-2), abgerufen am 21.04.2021.