Agroforst-systeme

Hochstamm-, Wildobst- und Laubbäume mit Kulturpflanzen kombinieren

agridea
ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

Impressum

Herausgeberin	AGRIDEA Eschikon 28 • CH-8315 Lindau T +41 (0)52 354 97 00 • F +41 (0)52 354 97 97 kontakt@agridea.ch • www.agridea.ch
Autorin	Mareike Jäger, AGRIDEA
Mitarbeit	Johannes Hanhart, Johanna Schoop, AGRIDEA; Felix Herzog, Agroscope; Josef Weimer, Gartenbaumeister, Schaafheim (D); Heinrich Gubler, Landwirt, Hörhausen (TG); Barbara Stäheli, Strickhof
Redaktion	Mareike Jäger, AGRIDEA
Bildnachweis	Titelbild (gross): BBZN Hohenrain, Beat Felder; Titelseite (kleine Bilder): Mareike Jäger, AGRIDEA; AGRIDEA: 1, 9, 10, 14, 20, 74; AGRIDEA, Mareike Jäger: 2, 3, 6, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 22, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 75; Stefanie Stalder, Grosswangen: 4, 16; BBZN Hohenrain, Beat Felder: 5; AGRIDEA, Barbara Weiss: 7; AGRIDEA, Johannes Hanhart: 62; Agroscope, Firesenai Sereke: 8, 21, 27; Agroscope, Felix Herzog: 23, 29, 45, 53; Andreas Gauch, Niederwil: 24; Edi Hilpert, Möhlin: 38, 47, 48; Bio Suisse, Pascal Olivier: 32; Louis Bolk Institut, Boki Luske: 64; Martin Linnemann, Kleinlützl: 35, 36; Fredi Strasser, Unterstammheim: 71, 72; Schweizerische Vogelwarte Sempach, Matthias Kestenholz: 39
Zeichnungen	Mareike Jäger, AGRIDEA
Grafiken	Iris Kormann, AGRIDEA
Gestaltung	Michael Knipfer, AGRIDEA
Druck	AGRIDEA
Art.-Nr.	3048

© AGRIDEA, Januar 2017

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeberin ist es verboten, diese Broschüre oder Teile daraus zu fotokopieren oder auf andere Art zu vervielfältigen.

Sämtliche Angaben in dieser Publikation erfolgen ohne Gewähr. Massgebend ist einzig die entsprechende Gesetzgebung.

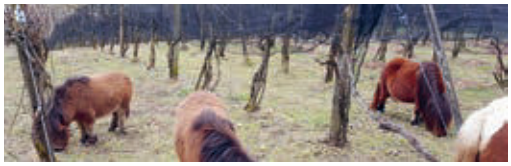
Inhalt

1	**Allgemeine Grundlagen**	**4**
1.1	Ausrichtung der Baumreihen	4
1.2	Schattenwurf	4
1.3	Breite des Ackerstreifens	5
2	**Standortvoraussetzung**	**6**
2.1	Bäume und Kulturen auf gleicher Fläche – wieso funktioniert das?	6
3	**Umweltwirkungen von Agroforstsystemen**	**7**
3.1	Erosionsschutz	7
3.2	Nährstoffauswaschung	8
3.3	Bäume als Kohlenstoffsenken	8
4	**Agroforstsysteme mit Hochstammobstbäumen**	**9**
4.1	Bäume und Unterkulturen – welche passen zueinander?	10
4.2	Pflanzdesign	10
4.2.1	Beispiele aus der Praxis	11
4.3	Pflanzmaterial	12
4.3.1	Massnahmen bei zu steilem Astwinkel	12
4.3.2	Stammhöhe und Kronenansatz	13
4.4	Pflanzung	14
4.5	Baumschutz	15
4.6	Pflanzschnitt und Erziehung am Jungbaum im Agroforstsystem	15
4.7	Pflege und Nutzung des Baumstreifens	16
4.8	Düngung	17
5	**Mögliche Problemfelder von Agroforstsystemen mit Obstbäumen und ackerbaulichem Unternutzen**	**18**
5.1	Pflanzenschutzanwendungen im Agroforstsystem mit Obstbäumen	19
5.2	Keine Umnutzung älterer Hochstamm-Obstgärten in ein Agroforstsystem mit Ackerkulturen	19
5.3	Produktionsablösung – zeitlich versetzte Ernte von Baum und Unterkultur	20
5.4	Mäuseschäden im Baumstreifen	21
5.5	Obst, Wildobst und Feuerbrand	21
6	**Biodiversität**	**22**
6.1	Strukturelemente	23
6.2	Ökologische Zurechnungsfläche – wie legt man sie im Agroforstsystem an?	25

7	**Landschaft**	**26**
8	**Wildobstbäume im Agroforstsystem**	**28**
8.1	Geeignete Wildobstarten und Walnuss	29
8.2	Pflanzdesign	29
8.3	Obstholz	30
8.4	Holzqualität und Wundheilung	32
8.4.1	Die wichtigsten «Shigo» Grundsätze	33
8.5	Wertastung	34
9	**Agroforstsysteme mit Laubbaumarten**	**35**
9.1	Laubbaumarten, die sich für das Agroforstsystem eignen	36
9.2	Pflanzdesign	37
9.3	Alleen	37
10	**Kopfbaumarten für Agroforstsysteme**	**38**
11	**Beispiele für innovative Tierhaltungssysteme und Agroforst**	**40**
12	**Gedanken zur Wirtschaftlichkeit**	**41**
12.1	Einige grundlegende Gedanken	41
12.2	Berechnungsbeispiel	42

Was ist Agroforst?

All dies ist Agroforst!



Der Begriff «Agroforst» bezeichnet die Kombination von Bäumen mit landwirtschaftlichen Unterkulturen auf derselben Fläche. Beide Nutzungspartner profitieren im Idealfall von den vielfältigen Wechselbeziehungen dieser Gemeinschaft. Gerade in der Schweiz kennen wir diese Landnutzung im Doppelpack bereits seit Jahrhunderten – in Form der Waldweiden im Jura, Kastanienselven im Tessin oder den klassischen Hochstamm-Obstgärten, die vielerorts die Kulturlandschaft prägen. Jede Kombinationsform von Bäumen mit einer Unterkultur in Form von Acker-, Spezialkulturen oder Grünland wird als «Agroforst» bezeichnet, obwohl es dabei gar nicht um eine forstliche Nutzung des Baumes, im Sinne einer Wertholzproduktion, gehen muss.

Es gibt kein Schema F: Agroforst ist sehr individuell und spiegelt die ganze Bandbreite von Kombinationsmöglichkeiten wieder.

Vor einigen Jahren begannen Landwirte damit, auf erosionsanfälligen Ackerflächen Obstbaumreihen anzulegen und schufen damit die ersten «modernen» Agroforstsysteme in der Schweiz – das dachte man zumindest. Jedoch wurden bereits in der Hochphase des Landschaftsobstbaus, etwa Mitte des 18. Jahrhunderts bis in die 1940er Jahre, Obstbäume häufig mit Ackerkulturen kombiniert, indem sie in die Mitte der kleinen Ackerparzellen gepflanzt wurden. Dies wissen wir heute aus alten Flurkarten. Mit den radikalen Fällaktionen ab den 1950er Jahren gingen nicht nur tausende Obstbäume, sondern auch das Wissen um diese Art der Landnutzung verloren. Heute sind auch in anderen Teilen Europas Agroforstsysteme wieder auf dem Vormarsch, zum Beispiel zur Energieholznutzung in Deutschland oder als Wertholz-Agroforstsysteme in Frankreich. Auch als Massnahme zum Gewässerschutz gegen Nährstoffauswaschung werden Agroforstsysteme insbesondere in Frankreich gefördert.

In dieser Broschüre nehmen wir die sogenannten silvoarablen Agroforstsysteme unter die Lupe: die Kombination von Bäumen mit ackerbaulichen Unterkulturen. Da die favorisierte Baumart in Schweizer Agroforstsystemen der Obstbaum ist, wird sich vieles um Obst- und Wildobstarten drehen. Es werden allerdings keine allgemeinen Themen zum Hochstamm-Obstbau angesprochen, wie Schnitt, Pflege, Pflanzenschutz, Mechanisierung, Ernte etc. Lediglich solche Sachverhalte rund ums Thema Hochstamm, die wichtig sind in Bezug auf das Agroforstsystem. Zu allgemeinen Fragen zum Hochstamm-Obstbau gibt es bereits sehr gute Unterlagen von verschiedenen Institutionen. Einige sind unter «weiterführende Literatur» am Ende dieser Broschüre aufgeführt.

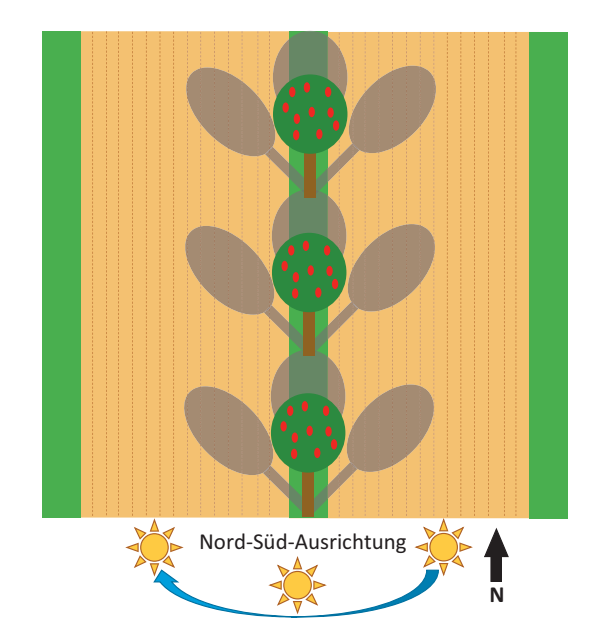
Allgemeine Grundlagen

I

In Ackerbau-Agroforst-Systemen rechnen wir mit einem Baumbestand von ca. 50 Bäumen/ha. Je mehr Bäume auf der Fläche desto stärker werden die Unterkulturen beschattet und desto eingeschränkter ist die ackerbauliche Nutzung. Die empfohlene Baumdichte in Agroforstsystemen mit Wiesland oder Weide als Unternutzen ist in der AGRIDEA-Hochstammbroschüre dargestellt. Sie richtet sich nach der maximal möglichen Baumdichte zum Bezug von Beiträgen.

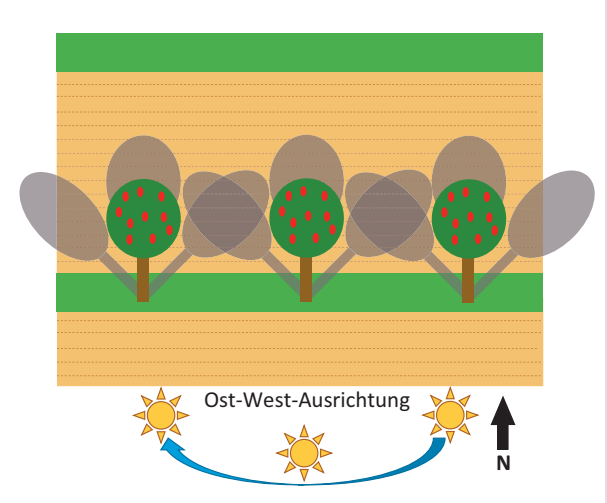
1.1 Ausrichtung der Baumreihen

Optimal: Nord-Süd



Egal welche Baumart – wenn die Topographie der Fläche es zulässt, werden die Bäume in Nord-Südrichtung gepflanzt. Dies hat den Vorteil, dass der Schatten in den Baumstreifen selbst fällt, wenn der Sonnenstand am höchsten ist (Mittagszeit).

Ungünstig: Ost-West



Pflanzt man die Bäume in Ost-Westrichtung, werden die Unterkulturen deutlich stärker beschattet.

Quelle: In abgeänderter Form übernommen aus: Bender, B. et al. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern (siehe auch Quellenangabe S. 44)

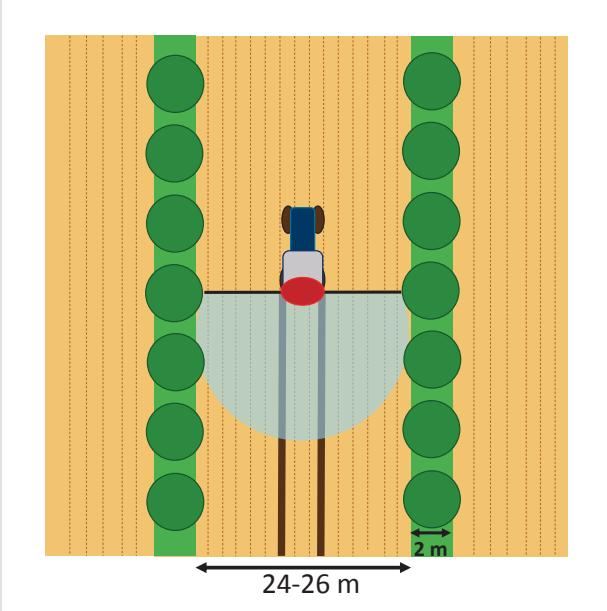
1.2 Schattenwurf

Der Schattenwurf der Bäume schränkt die landwirtschaftliche Nutzung der Unterkulturen ein. Wie stark die Nutzung beeinträchtigt wird hängt von folgenden Faktoren ab:

- Baumabstand innerhalb des Baumstreifens und Abstand der Reihen innerhalb der Parzelle
- Lichtdurchlässigkeit der Krone
- Baumhöhe, bzw. Astungshöhe

Etwa 25 Jahre nach der Baumpflanzung werden die negativen Auswirkungen durch den Schattenwurf auf die Unterkulturen spürbar. Sie ist im Kronenschirmbereich am höchsten und die Unterkulturen reagieren entsprechend mit schlechteren Erträgen und einer verzögerten Abreife. Es gibt verschiedene Möglichkeiten mit den veränderten Lichtbedingungen in den späten Phasen des Baumwachstums umzugehen. Entfernung einzelner Bäume oder Baumreihen ist eine Möglichkeit – andere nutzen die Fläche in den letzten Jahren nicht mehr ackerbaulich, sondern als Grünland.

1.3 Breite des Ackerstreifens



In der Regel orientiert man sich an der Breite der Maschinen mit der grössten Arbeitsbreite oder an der Arbeitsbreite der Sämaschine. Je nach Unternutzen kann die Ackerfläche zwischen den Baumreihen auch schmaler sein (zum Beispiel bei Gemüseanbau oder anderen Spezialkulturen). Bei einer Breite des Ackerstreifens von 24 m und einer Sämaschinenbreite von 3 m ist man nach 8 Längsfahrten wieder auf der gleichen Feldseite. Zu beachten ist: will man die Agroforstanlage nach DZV als «Obstgarten» mit Qualität anmelden, dann darf der Abstand zwischen den einzelnen Baumreihen max. 30 m betragen.

Quelle: In abgeänderter Form übernommen aus: Bender, B. et al. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern (siehe auch Quellenangabe S. 44)

Der Baumstreifen, in welchen die Bäume gepflanzt werden, ist in der Regel 2 m breit.

Junge Nussbäume in einem 2 m breiten Baumstreifen.

Standort-voraussetzungen 2

Anders als bei der Anlage eines Obstgartens auf Wiesland ist die Gründigkeit des Standortes für Agroforstanlagen auf Ackerland ein zentrales Kriterium und ausschlaggebend für den Erfolg. Die Bodenverhältnisse auf der ausgewählten Parzelle müssen mittels Spatenprobe, Bohrstock und/oder Bodenkarte (sofern vorhanden) überprüft werden. Besonders staunasse Parzellen sind für ein Agroforstsystem mit Bäumen nicht geeignet, daneben auch frostgefährdete Lagen in Senken oder an Stellen, wo die kalte Luft nicht abfliessen kann. Ist der Boden sehr flachgründig, zum Beispiel auf felsigem Untergrund, besteht die Gefahr des Windwurfs. Ackerflächen mit intaktem Drainagesystem sind für ein Agroforstsystem ebenfalls nicht geeignet. Hier würden die Baumwurzeln im Laufe der Zeit in die Drainageröhren einwachsen und diese zerstören. Ausnahmen siehe unter Kapitel 10 «Kopfbaumkultur». Steinig/kiesige Bodenverhältnisse sind für viele Baumarten meist unproblematisch.

2.1 Breite des Ackerstreifens

Der Baum wird durch den Pflugrand entlang des Baumstreifens dazu erzogen, sich tiefer zu verwurzeln. Auch in Systemen mit reduzierter Bodenbearbeitung funktioniert dies, allerdings muss in den ersten Jahren eine Bodenbearbeitung z.B. mit dem Grubber erfolgen. Die Seitenwurzeln der Bäume werden dabei kontinuierlich abgeschnitten und die Baumwurzeln weichen nach unten aus. Befinden sich staunasse Schichten im Boden kann es passieren, dass sich die Baumwurzeln nicht unterhalb des Wurzelraumes der Kulturpflanzen ausbreiten, wie es eigentlich gewünscht wäre. Vielmehr breiten sich diese direkt im Wurzelraum der Kulturpflanzen selber aus und werden somit zu Konkurrenten um Wasser und Nährstoffe.

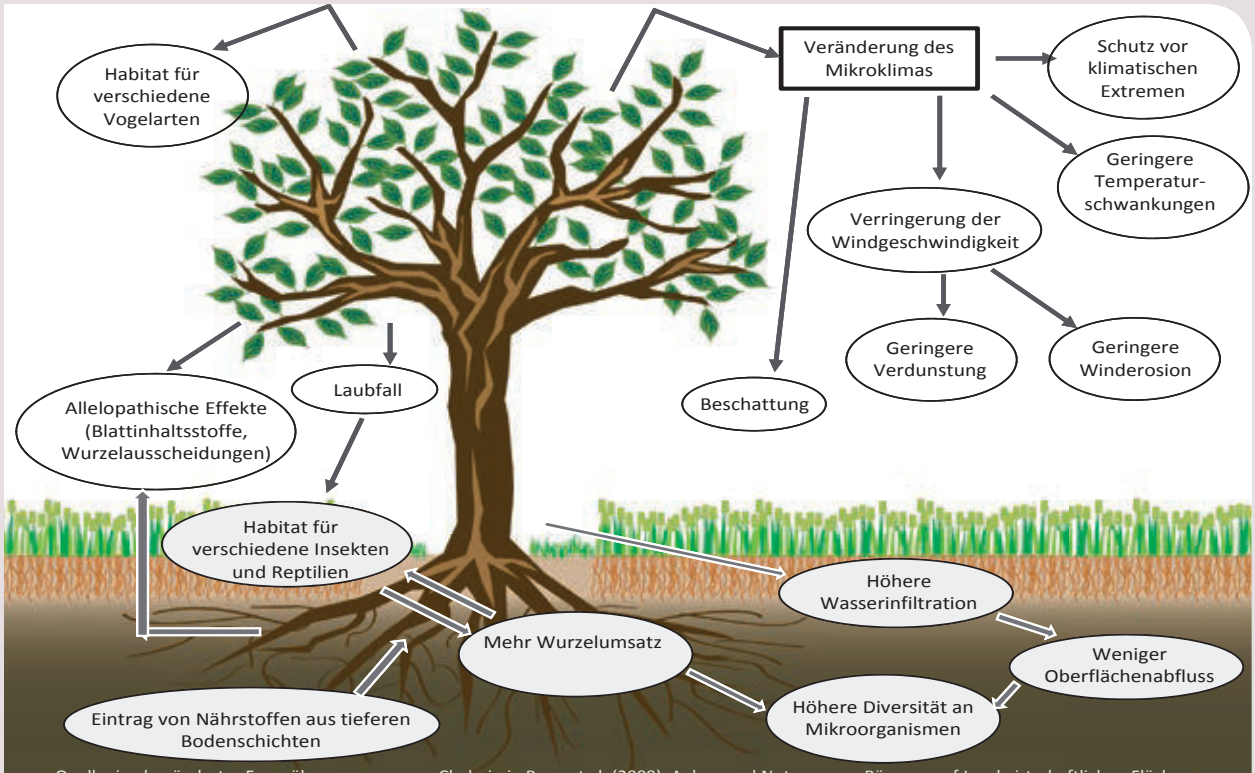
Unerwünscht: Die Baumwurzeln breiten sich innerhalb des durchwurzelbaren Raumes der Kulturpflanzen aus. Baum und Unterkultur werden zu Konkurrenten um Wasser und Nährstoffe.

Optimal: Durch die regelmässige Bodenbearbeitung sind die Baumwurzeln gezwungen, sich unterhalb der Kultur auszubreiten. Sie besiedeln Bodenschichten, welche die Kulturpflanzenwurzel nicht erreicht.

Umweltwirkungen von Agroforstsystemen

3

Viele wissenschaftliche Untersuchungen agroforstlicher Systeme bestätigen heute deren positive Effekte auf die Umwelt.



Quelle: in abgeänderter Form übernommen aus: Chalmin in Reeg et al. (2009): Anbau und Nutzung von Bäumen auf Landwirtschaftlichen Flächen

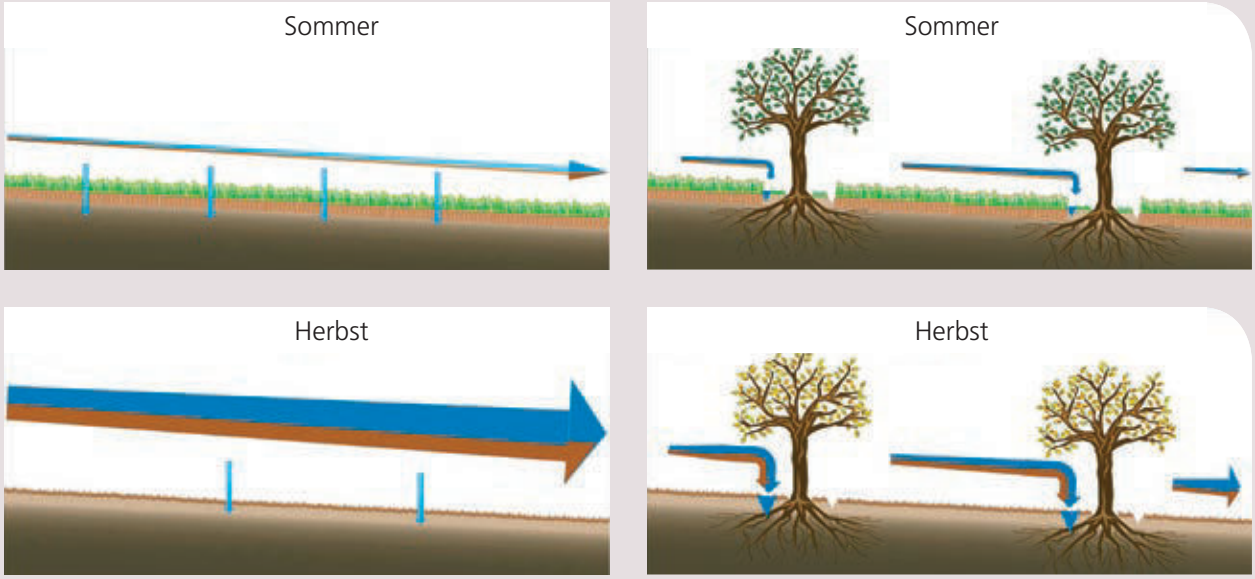
Besonders hervorzuheben ist die Wirkung von Baumstrukturen auf die umgebende Biodiversität. Agroforstwirtschaft kann ein Teil der Biodiversität, die mit Waldrändern in Verbindung gebracht wird, in landwirtschaftlich genutzte Gebiete einbringen. Sie bietet verschiedenen Arten der Obstgärten und des Waldrandes einen Lebensraum und erleichtert so auch die Vernetzung von Teilpopulationen. Die Vogelfauna der Waldränder profitiert von neuen Lebensräumen in strukturreichen Agroforstsystemen. Dabei sind vor allem Arten der Obstgärten vertreten. Werden Sträucher zwischen den Bäumen gepflanzt, so können auch Heckenbrüter hinzukommen. Verschiedene Arthropoden, darunter Spinnen und Laufkäfer der Übergangszonen, werden durch die Anwesenheit von Bäumen und Gebüschen angelockt. Sie finden am Boden unter den Bäumen unterschiedliche Kleinlebensräume vor – schattigfeuchte und sonnigtrockene Stellen. (1) Mehr zum Thema unter Kapitel «Biodiversität» (siehe S. 44, Quellenangabe 1).

Baumpflanzungen quer zum Hang wirken der Erosion entgegen.

3.1 Erosionsschutz

Die Wirkung von Baumstreifen gegen Erosion und Nährstoffauswaschung beruht auf folgenden Effekten:

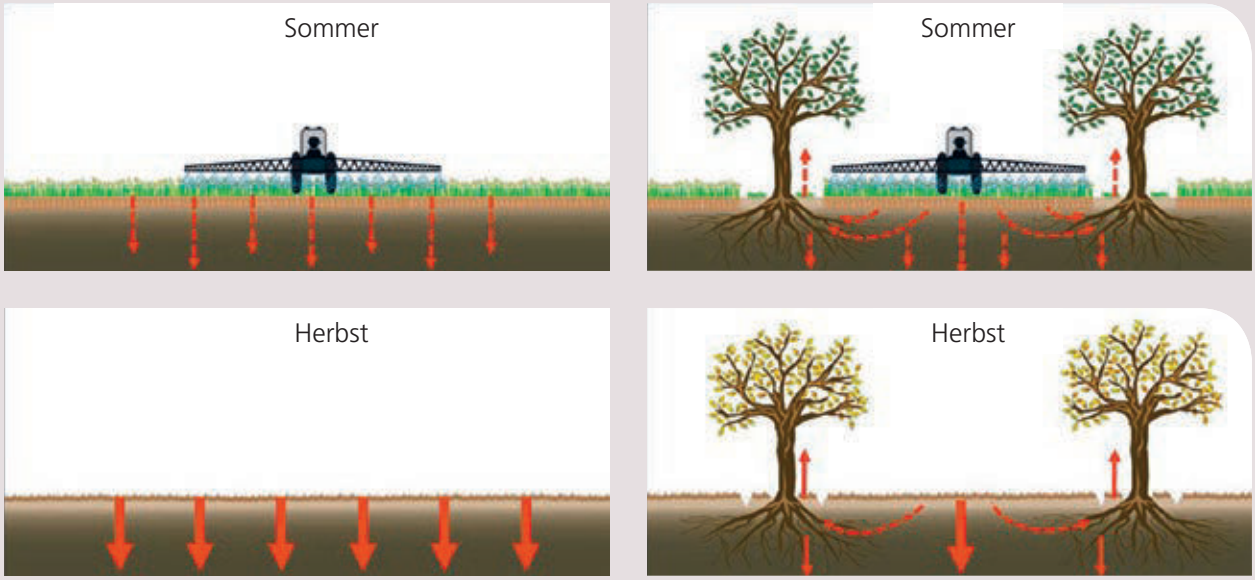
- Verbesserte Infiltration durch das Wurzelwachstum der Bäume
- Hanglängenverkürzung
- Verringerung der erosiven Kräfte
- Verringerung der Fliessgeschwindigkeit
- Mehr organische Substanz im Baumstreifen und dadurch höherer Humusgehalt



Quelle: in abgeänderter Form übernommen aus Dupraz et Liagre (2008): Agroforestrie – Des arbres et des cultures

3.2 Nährstoffauswaschung

Die Bäume bilden unterhalb der Kulturfläche eine Art «Sicherheitsnetz» aus Baumwurzeln. Sie tragen somit dazu bei, den Boden vor Nährstoffauswaschung zu schützen. Agroforst ist in Frankreich eine anerkannte Massnahme in Gewässerschutzgebieten als Schutz vor Nitratausträgen.



Quelle: in abgeänderter Form übernommen aus Dupraz et Liagre (2008): Agroforestrie – Des arbres et des cultures

3.3 Bäume als Kohlenstoffsenken

Bäume stellen Kohlenstoffsenken auf dem Feld dar und leisten einen Beitrag zum Klimaschutz. Die Kohlenstoffspeicherung kann je nach Baumart 1,8 – 1,9 Tonnen/Baum ergeben (siehe S. 44, Quellenangabe 2). Neben dem oberirdischen Zuwachs spielt hierbei auch die schwer quantifizierbare Kohlenstoffspeicherung durch das Wurzelsystem eine Rolle. Die Wurzelausscheidungen werden über das Bodenleben dauerhaft dem Humus zugeführt.

Regelmässige Baummessungen können Aufschluss über den Kohlenstoffzuwachs geben.

Agroforstsysteme mit Hochstammobstbäumen

4

Obstgarten in neuer Inszenierung

In der Schweiz sind die Obstbaum-Agroforstsysteme die favorisierte Kombinationsform. Hochstamm-Obstbäume, vor allem zur Fruchtnutzung, werden mit verschiedenen Unterkulturen wie Ackerbau, Gemüse, Beeren, Kräuter, daneben aber auch mit Wies- und Weideland kombiniert. Der Obstbaum war schon immer selbstverständlicher Bestandteil der landwirtschaftlichen Nutzung, so dass hier viele Erfahrungen vorliegen. Auch die Direktzahlungen für Hochstammobst- und Wildobst-Arten machen dieses System attraktiv für die Praxis.

Die Wahl der geeigneten Art und Sorte richtet sich vor allem nach dem Standort und darüber hinaus nach den potentiellen Vermarktungsmöglichkeiten für die Baumprodukte. In der AGRIDEA Hochstammbroschüre sind ausführlich die für die jeweiligen Standorte passenden Arten und Sorten beschrieben. Hinweise zu den Standortvoraussetzungen verschiedener Baumarten liefern auch die Tabellen in den Kapiteln 8.1 und 9.1.

4.1 Bäume und Unterkulturen – welche passen zueinander?

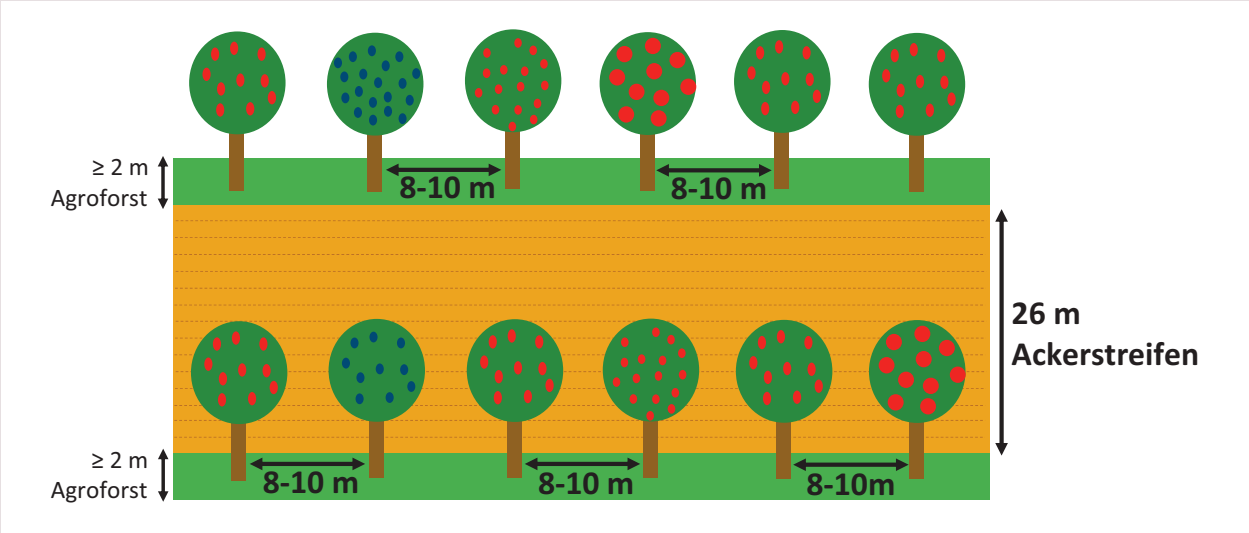
Baum und Unterkultur als Systempartner passen gut zueinander, wenn die Wachstumsressourcen Wasser, Licht und Nährstoffe zeitlich und räumlich unterschiedlich genutzt werden. Dabei sind Baumarten mit einem späten Blattaustrieb und ein Pfahl- oder Herzwurzelsystem von Vorteil.

Folgende Obstbaumarten passen gut zu ackerbaulichen Unterkulturen:

Baumart	Unterkulturen	Besonderheiten
Nussbaum	Getreide, Körnerleguminosen, Hackfrüchte, Ölsaaten, Kunstwiese, Spezialkulturen	Später Blattaustrieb, Tiefwurzelnd
Apfel, Birne, Zwetschge	Getreide, Körnerleguminosen, Hackfrüchte, Ölsaaten, Kunstwiese, Spezialkulturen	Mittlerer bis später Blattaustrieb. Unsere gängige Obstbaumarten wurzeln flach, deshalb nur auf tiefgründigen Standorten mit Acker- oder Spezialkulturen kombinieren
Kirschbaum	Gemüsebau	Früher Blattaustrieb. Kirschen sind reif, wenn das Getreide noch steht, deshalb als Partner für Ackerkulturen weniger geeignet. Ausnahme: Vogelkirsche zur Wertholznutzung

Der Anbau von Mais ist für das Agroforstsystem mit älteren Bäumen nicht geeignet, da Mais als C4-Pflanze sehr lichtbedürftig ist und auf Beschattung mit schlechtem Wuchs reagiert.

4.2 Pflanzdesign



Die Bäume werden je nach Baumart in einem Abstand von 8 – 10 m in Reihen in Nord/Südrichtung gepflanzt. Zwetschgen können einen Baumabstand innerhalb der Reihe von 8 m haben, Apfel- und Birn-bäume sollten mind. 10 m auseinander stehen. Je nach Unterkultur kann die Breite des Ackerstreifens variieren.

Wichtig: gemäss gesetzlicher Grundlage müssen Bäume, für die Beiträge bezogen werden, einen Abstand von 10 m zu Hecken, Waldrändern und Gewässern aufweisen.

4.2.1 Beispiele aus der Praxis

Auf dieser Parzelle im Valle D`Orbe (VD) werden Baumarten wie Baumnuss, Hybridnuss, Vogelbeere, Elsbeere, Vogelkirsche und Ahorn mit Ackerkulturen kombiniert. Der Abstand der Baumreihen auf dem Feld beträgt 30 m, der Baumabstand in der Baumreihe 10–12 m.

Apfelbäume, Vogelkirsche und Birnbäume in Kombination mit ackerbaulichen Unterkulturen in Cressier (NE). Baumabstand innerhalb der Reihe: 10 m, Reihenabstand: 22,5 m.

Junge Nussbäume, neben Eichen, Zwetschgen und Vogelbeeren auf einer Ackerfläche in Grosswangen (LU). Innerhalb der Reihe beträgt der Baumabstand 10 m, der Reihenabstand beträgt 18 m.

Apfelbäume mit Erdbeerkulturen zwischen den Baumreihen in Sursee (LU). Innerhalb der Reihe beträgt der Baumabstand 10 m, der Reihenabstand beträgt 12 m.

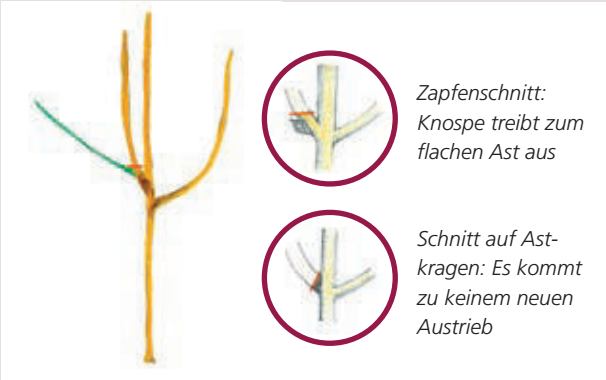
4.3 Pflanzmaterial

Die Qualität des Pflanzmaterials ist ausschlaggebend für den Erfolg. Das Pflanzmaterial sollte aus zertifizierten Baumschulen stammen. Hochstamm-Obstbäume für die Pflanzung im freien Feld sollten immer auf stark wachsenden Unterlagen, den Sämlingsunterlagen, veredelt sein. Die Jungbäume sollten gesund, unverletzt und gerade gewachsen sein. Im Idealfall befinden sich am Mitteltrieb mindestens drei versetzt angeordnete zukünftige Leitäste, aus denen in den Folgejahren das Gerüst aufgebaut wird. Auf Biobetrieben muss das Pflanzgut aus biologischen Anbau kommen. Unter www.fibl.org/shop sind Sortenempfehlungen und Bezugsquellen in entsprechenden Sortenlisten zusammengefasst.

In der Realität kann das Pflanzmaterial durchaus aussehen wie auf diesem Bild, wo die zukünftigen Leitäste zu steil angelegt sind. Davon betroffen sind häufig Steinobstarten wie Zwetschgen- oder Kirschbäume. Wird nicht nachkorrigiert, entwickeln sich in der Folge zu steile Äste, die in späteren Jahren unter der Last der Früchte abbrechen.

4.3.1 Massnahmen bei zu steilem Astwinkel

Die künftigen Leitäste können mit Schnüren oder Spannern, z. B. aus Holunderstecken, in die richtige Position gebracht werden.



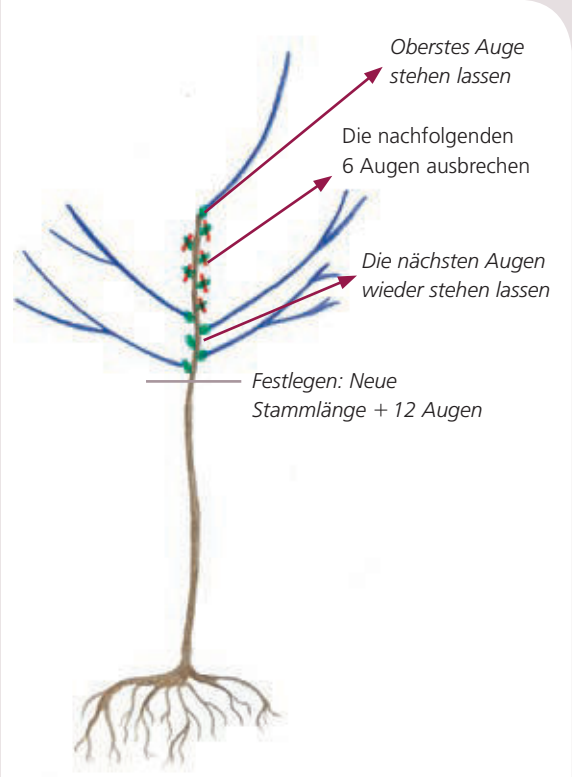
Einzelne zu steile Leitäste könnnen «auf Zapfen» geschnitten werden. Aus dem Zapfen treibt ein neuer, flacherer Trieb aus, der als neuer Leitast nacherzogen werden kann.

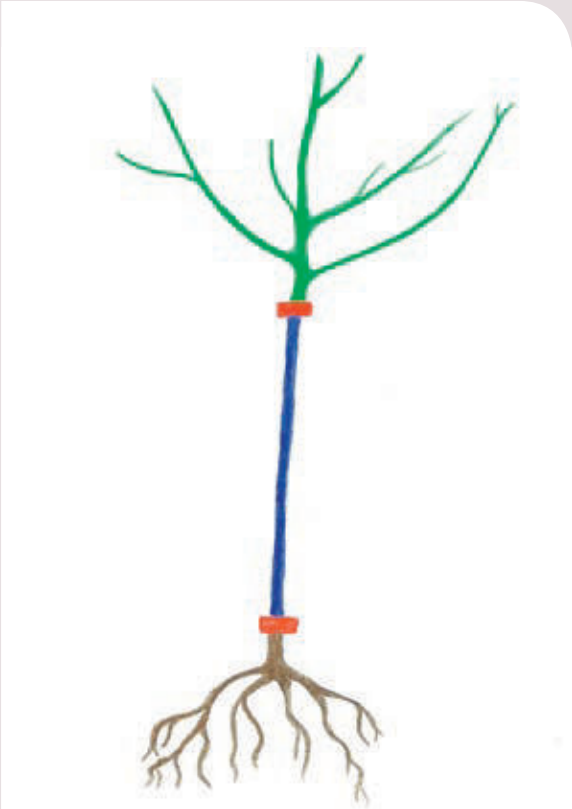
Im Falle, dass nur ein Mitteltrieb und nur ein Seitentrieb vorhanden ist, führt eine kleine Kerbe über einer Knospe am Mitteltrieb zur Bildung eines neuen Triebes, der dann Seitentrieb werden kann. Die Einkerbung sollte im Winter erfolgen!

4.3.2 Stammhöhe und Kronenansatz

Sofern bezüglich Stammhöhe nichts anderes vereinbart wird, liefern die Baumschulen Hochstamm-Obstbäume mit einem Kronenansatz von 1,70 m – 1,80 m. Stehen die Bäume im Ackerland, so ist dieser Kronenansatz für den Traktoren- und Maschineneinsatz zu niedrig. Hierzu sollte die Stammlänge mind. bei 2 – 2,20 m liegen. Auch für eine spätere Nutzung als Wertholz (siehe Kapitel 8.3 «Obstholz») muss die Stammlänge höher sein. Was kann man tun?

Die eleganteste Methode ist die Nacherziehung in Form eines neuen Formschnitts. Es wird die neue Stammlänge festgelegt (zum Beispiel 2,20 m für Pflanzungen im Ackerland) + 12 Augen. Das oberste Auge stehen lassen (neue Spitze), die nachfolgenden 6 Augen ausbrechen, die darunterliegenden Augen stehen lassen. Aus diesen entwickeln sich weniger steile Seitentriebe, die zu Leitästen erzogen werden können (Skizze).





Schema Stammveredelung

Wann ist der ideale Zeitpunkt für die Nachkorrektur? Im Idealfall wird der Korrekturschnitt nicht direkt nach der Pflanzung durchgeführt. Der höhere Kronenansatz, Stammlängen von über 2 m und die Exponiertheit im offenen Feld führen zu einer gewissen Instabilität der jungen Obstbäume, so dass diese schlechter anwachsen. Nach der Pflanzung sollte dem Baum zunächst alles Laub als Assimilationsfläche gelassen werden. Dieses Laub hilft dem Baum sich gut zu verwurzeln. Es setzt aber voraus, dass in Trockenperioden gewässert wird, denn der Baum darf nicht in Trockenstress geraten. Spätestens 2 Jahre nach der Pflanzung wird die Nacherziehung, wie oben beschrieben, durchgeführt. Nachteil: Man macht noch einmal den Schritt zurück in die Baumschule und verliert Zeit für den Kronenaufbau.

Unter gewissen Umständen kann eine Stammveredelung Sinn machen, zum Beispiel, wenn eine Doppelnutzung Obst und Holz angestrebt wird. Auf die Sämlingsunterlage wird dabei ein «Stammbildner» aus einer wüchsigen und gerade wachsenden Sorte, zum Beispiel Schneiderapfel, ausgewählt und veredelt. Wenn dieser gut angewachsen ist, wird darauf, bei entsprechender Stammlänge, eine je nach Obstverwertung geeignete Sorte veredelt.

Bei geeigneter Planung können Bäume mit der gewünschten Stammlänge und/oder Veredelung auf Stammbildnern bei der Baumschule in Auftrag gegeben werden. Optimales Pflanzgut ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Baumkultur und verkürzt die Aufbauphase!

4.4 Pflanzung

Bei der Pflanzung von Bäumen in Ackerland sollte darauf geachtet werden, dass diese nicht zu tief gesetzt werden. Zu tief gepflanzte Bäume können sich nicht optimal verwurzeln und neigen zu einer schlechteren Standfestigkeit. Insbesondere der Einsatz von Baggern zum Ausheben des Pflanzloches führt zu einem erhöhten Risiko, dass sich die Pflanzstelle absetzt und eine leichte Senke entsteht, in der das Wasser steht. Unter ungünstige Bedingungen kann es sogar zu einem Verfaulen von Wurzelhals und Veredelungsstelle kommen.

Fäulnis, Nässe und Pilzbefall an jungem Hochstammbaum nach zu tiefer Pflanzung in nasse Bodenverhältnisse.

Je nach Anzahl Bäume wird das Pflanzloch per Hand auf anderthalb Spatentiefe (40 – 50 cm), oder maschinell mit dem Pflanzlochbohrer ausgehoben. Die Verwendung von Mäuseschutzgittern ist empfehlenswert, da sich die Mäuse sehr gerne in die Baumstreifen zurückziehen, wenn der Boden zwischen den Baumreihen regelmässig bearbeitet wird. Durch die Mäuseschutzgitter sind die jungen Bäume geschützt. Das genaue Vorgehen bei der Pflanzung ist in der AGRIDEA-Hochstammbroschüre beschrieben.

Praxistipp: Die Einteilung des Feldes für die Baumpflanzung ist nicht ganz einfach. Grundsätzlich hilft ein Pflanzplan zur Orientierung.

Beispiel für einen Pflanzplan

Abstand zwischen den Bäumen: 8 – 10 m
Abstand zwischen den Baumreihen: 24 – 26 m
Abstand der Bäume zum Weg: 6 m

Vorschläge für Baumarten

Baumreihe A1	Trockener Bereich: Speierling, Wildbirne, Eisbeere Anderer Bereich: Wildapfel, Vogelkirsche, Walnuss, Vogelbeere
Baumreihe A2 bis A3:	Mischung aus z. B. Wildapfel, Vogelkirsche, Walnuss, Speierling, Wildbirne, Eisbeere, Vogelbeere

Legende

- Parzelle
- Bäume
- Baumreihe

Damit die Baumreihen einen g
sigen Abstand zueinander habe
und Schnüren gearbeitet werder
ben sich zum Beispiel Kunstfas
im Leitungsbau eingesetzt werde
dem Traktor spannen, ohne dass

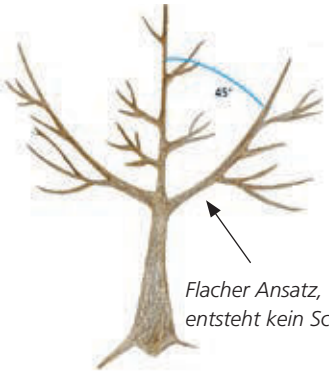
4.5 Baumschutz

Junge Bäume brauchen einen Pflanzpfahl und einen Schutz vor Wildverbiss, zum Beispiel in Form einer Drahthose. Die Lösung auf dem Foto besteht aus einem perforierten PVC-Rohr. Diese sind zwar wetterfest und kostengünstig, haben jedoch den Nachteil, dass sich häufig Ameisennester im unteren Bereich des Rohrs bilden, welche Stammgrund und Veredelungsstelle beschädigen könnten. Die Schäden entstehen unten auf der Erde, dort wo in dem geschlossenen PVC-Rohr von den Ameisen hochgeschobene Erde immer feucht bleibt und es dadurch zu Rindenablösungen kommt. In früheren Zeiten wurden um junge Bäume herum Hagebuttensträucher als natürlicher Schutz vor Wildverbiss gepflanzt.

4.6 Pflanzschnitt und Erziehung am Jungbaum

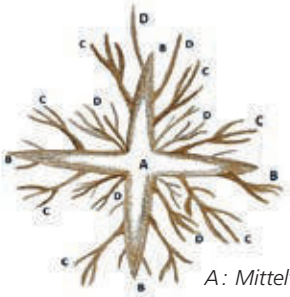
Das Idealbild eines jungen Kernobst oder Steinobst Hochstamm-Obstbaums besteht aus einem gerade und kräftig gewachsenen Stamm mit einer Kronengestalt aus einem Mitteltrieb und den in 45° Winkeln unterhalb versetzt angeordneten 3 – 4 Leitästen.

Schema: Oeschberg-Rundkrone



Flacher Ansatz, dadurch entsteht kein Schlitzast

Draufsicht: Kronengestalt



A: Mitteltrieb
B: Leitast
C: Fruchtast
D: Fruchtholz

Schema: Hochstamm-Spindel

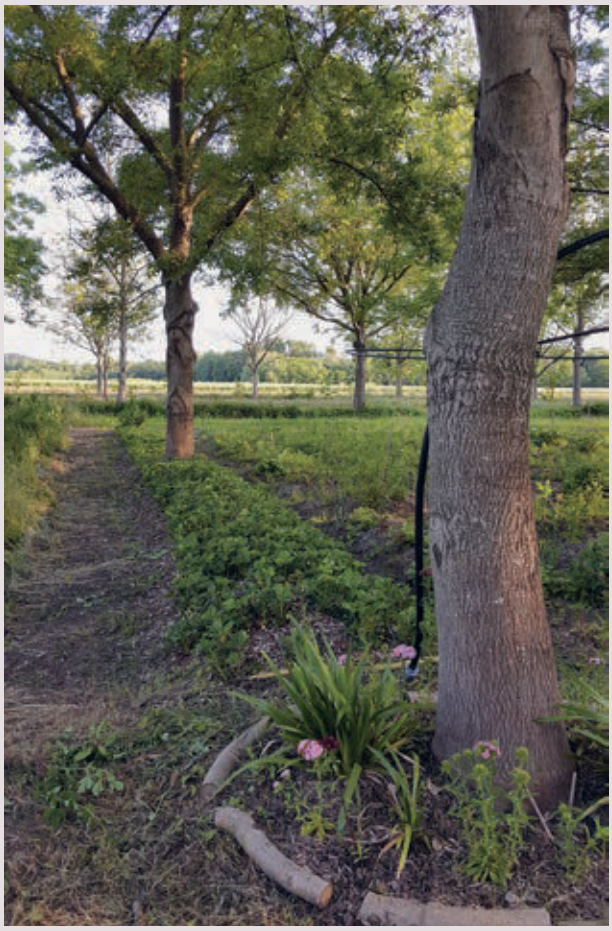
Schema Oeschberg-Rundkrone im Vergleich zur Hochstammspindel

Die Erziehung des jungen Baumes erfolgt, wie in der AGRIDEA Hochstammbroschüre beschrieben, als Rundkronenerziehung oder Hochstammspindel. Der Spindelschnitt führt zu kleineren, kompakteren, weniger ausladenden Kronen, welche die maschinelle Bewirtschaftung der Unterkulturen erleichtern. Es besteht allerdings die Gefahr, dass die Fruchtäste im oberen Kronenbereich durch mangelnde Aufmerksamkeit zu dominant werden und die unteren Fruchtäste zu sehr beschatten. Die Folge ist, dass die Fruchtungszone immer weiter nach oben wächst.

4.7 Pflege und Nutzung des Baumstreifens

Der Baumstreifen sollte intensiv gepflegt und regelmässig gemulcht werden, um den Mäusedruck klein zu halten. Mulchen unter den Bäumen ist erlaubt, auch wenn für die Bäume Biodiversitätsbeiträge bezogen werden.
Alternativ kann der Baumstreifen auch für weitere Kulturen genutzt werden, jedoch ist der Schneckendruck im Baumstreifen und im Randbereich des Baumstreifens hoch! Die Kunst ist es Kulturen zu finden, die schattenverträglich sind und von Schnecken gemieden werden.

Mulchen des Baumstreifens in einer Agroforstanlage mit Kastanienbäumen.



Auf diesem Betrieb wurden zwischen die noch jungen Obstbäume Sanddorn und Kulturholunder gepflanzt.

Frankreich:
Erdbeeren im Baumstreifen zwischen Nussbäumen.

In der Praxis findet man auch Beispiele für die Einsaat von Blühmischungen in den Baumstreifen. Dies funktioniert gut, sofern die Bäume noch jung sind und das Wachstum der Blühpflanzen nicht durch den Schattenwurf beeinträchtig wird. Die Bäume wachsen jedoch besser, wenn die Baumscheibe, vor allem von jungen Bäumen, regelmässig gehackt (Frühjahr), bzw. gemulcht (Sommer) wird. Vor allem Nussbäume reagieren empfindlich auf starke Gräserkonkurrenz auf der Baumscheibe. Mulchen und Hacken auf der Baumscheibe löst zudem einen Mineralisierungsschub aus – von diesem Düngungseffekt profitieren vor allem die jungen Bäume.

4.8 Düngung

Für ein ackerbaulich genutztes Agroforstsystem mit Obstbäumen gelten die gleichen Düngungsempfehlungen wie für den klassischen Hochstamm-Obstgarten.
Die AGRIDEA-Hochstammbroschüre enthält alle wesentlichen Informationen zum Thema Düngung im Hochstamm-Obstgarten. In der Praxis kann beobachtet werden, dass die Bäume in ackerbaulichen Agroforstsystemen von der regemässigen Düngung auf dem Acker und der Mineralisierung durch die Bodenbearbeitung profitieren und sich rasch entwickeln.

Beispiel: Agroforstsystem mit Obstbäumen.

Baumpflanzung 2007, mit sehr jungen Apfelbäumen (nur bei entsprechendem Know How und Pflege zu empfehlen!).

Dieselbe Parzelle 2014, die Bäume haben sich bereits stark entwickelt was zeigt, dass sie Düngegaben im Bereich der Unterkulturen optimal verwerten.

Beispiel: Agroforstsystem mit Laubbäumen.

Junge Zitterpappeln 2011 kurz nach der Pflanzung.

Dieselbe Parzelle 2015.

In viehlosen Bio-Ackerbausystemen ohne organische Düngerzufuhr müssen die jungen Bäume in den ersten Jahren mit gut verrottetem Mist oder Kompost gedüngt werden.

Mögliche Problemfelder von Agroforstsystemen mit Obstbäumen und ackerbaulichem Unternutzen

5

Dieses Bild versinnbildlicht mögliche Problemfelder, die uns bei Obstbaum-Agroforstsystemen mit Acker- oder Gemüsekulturen begegnen können:

1. Gefahr der Abdrift von Pflanzenschutzmitteln (auch im Biolandbau zugelassene), bei einem erntereifen Nutzungspartner.
2. Wurzelsystem alter Bäume nicht beschädigen – Die Umnutzung ältere Hochstamm-Obstgärten auf Wiesland in ein Ackerbau-Agroforstsystem ist nicht möglich.
3. Produktionsablösung: Produktionspartner wählen, die nicht zum gleichen Zeitpunkt reif sind, sonst kommt man sich ins Gehege.
4. Arbeitssicherheit: Ernte von Obst in frisch gepflügten oder hoch stehenden Kulturen. Zum Thema Arbeitssicherheit bietet die Hochstammbroschüre von AGRIDEA ausführliche Informationen.

5.1 Pflanzenschutzanwendungen im Agroforstsystem mit Obstbäumen

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln im Agroforstsystem erfordert ein sorgfältiges Management, denn die mögliche Abdrift der Mittel innerhalb der Fläche mit zwei Systempartnern stellt ein Risiko dar. Aufgrund des Variantenreichtums möglicher Kombinationsformen, der grossen Sorten- und Artenunterschiede bezüglich Blühzeitpunkt und der Vielzahl der Mittel auf dem Markt können nur allgemeine Hinweise zur Sensibilisierung für mögliches Konfliktpotential zum Pflanzenschutzmitteleinsatz im Agroforstsystem gegeben werden. Bitte erkundigen Sie sich vor dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln genau, ob es Anwendungsbeschränkungen oder Wartefristen gibt.

Unter www.blw.admin/psm finden Sie alle wesentlichen Informationen zu den einzelnen Mitteln, Kulturen und Schaderregern und darüber hinaus Hinweise zu Anwendungsbeschränkungen innerhalb bestimmter Programme (extenso). Besonders SwissGAP Produzenten unterliegen strengen Richtlinien und eine rückstandfreie Produktion muss gewährleistet sein. **Mögliches Konfliktpotential bieten folgende Situationen (Auswahl):**

Bietet Konfliktpotential beim Pflanzenschutzmitteleinsatz: zeitgleich blühende Obstbäume und Unterkulturen.

Insektizideinsatz in Raps oder Zuckerrüben, wenn auf dem Feld auch blühende Obstbäume stehen und umgekehrt.
Behandlung der Obstbäume mit Pflanzenschutzmitteln, wenn darunter Gemüse oder Beerenobstkulturen stehen. Wenn keine Zulassung besteht, sind auch keine Rückstände erlaubt. Zudem können falsche Produkte zu Unverträglichkeitsreaktionen auf dem Blatt führen.
Später Fungizideinsatz als Abschlussbehandlung in Kartoffeln, wenn auf dem Feld Zwetschgenbäume mit erntereifem Obst stehen.
Mehltaubehandlungen an Kernobstbäumen, wenn darunter erntereifes Getreide steht.
Behandlung von Obstbäumen mit Pflanzenschutzmitteln, wenn darunter Vieh weidet. Frühestens drei Wochen nach einer Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln darf das Gras unter den Bäumen wieder als Heu oder als Silage geerntet werden – keine Grünfütterung.
Auch für den Biolandbau gilt generell: keine Behandlung von Obstbäumen mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln, wenn erntereife Kulturen zwischen den Baumreihen stehen.

5.2 Keine Umnutzung älterer Hochstamm-Obstgärten in ein Agroforstsystem mit Ackerkulturen

Die flachen Wurzeln alter Obstbäume bedingen einen weiten Abstand zur bearbeiteten Fläche, da sonst die Wurzeln geschädigt werden. Der Radius bemisst sich ungefähr am Kronenradius des Baumes. Deshalb sind alte Bäume im Agroforstsystem höchstens am Parzellenrand praktikabel zu umfahren. Ein bestehender Obstgarten mit altem Baumbestand kann deshalb auch nicht zu einem Agroforstsystem mit Ackerbau umgenutzt werden. Der Baum muss von Anfang an durch die Bodenbearbeitung nahe an der Baumscheibe dazu erzogen werden, sich tiefer zu verwurzeln.

5.3 Produktionsablösung – zeitlich versetzte Ernte von Baum und Unterkultur

Werden Obstbäume zur Fruchtnutzung mit Ackerkulturen kombiniert, so muss ein relativ enges Zeitfenster zwischen z.B. der Getreideernte und Aussaat der Folgekultur für die Obsternte genutzt werden. Vor allem bei älteren Obstbäumen im Vollertrag ist man für eine gewisse rationelle Mechanisierung dankbar und man muss die Bäume mit Traktor und Anhänger gut erreichen können.

Diese Äpfel sind reif, wenn das Getreide geerntet und die Folgekultur noch nicht ausgesät wurde.

Kommen die Bäume ins Ertragsalter, muss das Obst bei der Ernte mithilfe von Auffangplanen oder Auffangschirmen gesammelt werden, um Verschmutzungen oder Verletzungen in der offenen Acker fläche zu vermeiden.
Beispiel hier: Mechanisches Schütteln von Hochstammkirschen. Auffangen und Abtransport mit Plane auf Förderband.

Zu Erntekonflikten zwischen Baum- und Unterkultur kann es u. A. in folgenden Situationen kommen:

- Kernobstbäume, Zwetschgen- oder Nussbäume, deren Erntezeitfenster mit der Ernte von Kartoffeln und Zuckerrüben zusammenfällt.
- Kirschen, die reif sind wenn das Getreide noch steht.
- Im Sommer gesäter Raps unter erntereifen Obstbäumen.

Beerenobst und Gemüsekulturen lassen sich vom Management her gut mit Hochstammobstbäumen kombinieren. Hier kommt es eher zu Konflikten im Bereich Pflanzenschutz (siehe Kapitel 5.1).

Vor der Wahl der passenden Baumart sollte unbedingt die Fruchtfolge der Unterkulturen in die Entscheidung mit einfliessen. In ackerbaulichen Agroforstsystemen finden wir häufig die Kombination mit frühen bis mittelfrühen Kernobstbäumen, deren Erntefenster zwischen Ernte der Hauptfrucht und Aussaat der Folgefrucht liegt.

5.4 Mäuseschäden im Baumstreifen

Die Mäusebekämpfung hat oberste Priorität und darf nicht vernachlässigt werden. Grundsätzlich lieben Mäuse die Wurzeln unserer Obstbäume und bringen auch einen grossen Baum zum Absterben. Nachfolgend ein paar Tipps:

- In Bereichen der Anlage, die wenig genutzt werden, können sich Mäuse einnisten. Deshalb sollte der Grünstreifen unter den Bäumen nicht als Biodiversitätsförderfläche, zum Beispiel als extensiv genutzte Wiese, angemeldet werden. Hier erfolgt der erste Schnitt erst sehr spät.
- Förderung von Mausfeinden, z.B. Wiesel mit Stein- und Asthaufen mit Nistkammern.
- Zur natürlichen Mäuseabwehr im Baumstreifen kann die Einsaat von Arten, denen eine vertreibende Wirkung auf Mäuse nachgesagt wird, beitragen. Hierzu zählen folgende Arten: Steinklee, Geruchsgras (Anthoxanthum odoratum), Wolfsmilch, Narzissen, Zwiebeln und Knoblauch. Werden diese Arten gezielt angepflanzt, wird ein regelmässiger Pflegeschnitt mit dem Mäh-/oder Mulchgerät technisch schwierig und es besteht die Gefahr, dass der Baumstreifen verunkrautet.

In der AGRIDEA-Hochstammbroschüre sind weitere Methoden zur Mäusebekämpfung beschrieben.

Deutlich sichtbare Mäusegänge im Baumstreifen.

5.5 Obst, Wildobst und Feuerbrand

Rosaceen, zu denen unsere Apfel- und Birnbäume, sowie viele Wildobstarten zählen, sind anfällig auf die Bakterienkrankheit Feuerbrand. Wissenschaftlich nicht belegt ist die stärkere Feuerbrandanfälligkeit von Wildobstarten, vorläufig werden sie aber als potentielle Wirtsarten des Feuerbrandes betrachtet, ebenso wie Apfel- und Birnbäume. Bei den veredelten Obstbäumen gibt es starke sortenabhängige Befallsunterschiede zu beachten. Für geplante Pflanzprojekte in Feuerbrand-Risikogebieten und rund um Schutzobjekte (wertvolle Hochstammbestände, grössere Erwerbsobstanlagen und Baumschulen) gelten besondere Bestimmungen. Pflanzprojekte müssen unbedingt vorab mit den zuständigen kantonalen Stellen für Feuerbrand besprochen werden. Relevante Hinweise zum Thema Feuerbrand sowie Sortenempfehlungen für Hochstammsorten mit geringem Befallsrisiko sind auf www.feuerbrand.ch aufgeschaltet.

Biodiversität

6

Arten, die in Hochstamm-Obstgärten vorkommen, profitieren auch von Agroforstsystemen: Vögel, blütenbesuchende Insekten, Laufkäfer, Spinnen, Reptilien, Säugetiere … Allerdings müssen die Flächen mit Strukturelementen bestückt sein, die ein Bindeglied zur umgebenden Landschaft darstellen. Bestimmte bodenbrütende Vogelarten, wie die Feldlerche oder der Kiebitz, bevorzugen offene Acker- und Weidelandschaften ohne hohe Baumstrukturen. Aus naturschutzfachlicher Sicht sollte vor einem Pflanzprojekt unbedingt mit den zuständigen kantonalen Stellen Kontakt aufgenommen werden, um zu klären, ob die Parzelle in einem Schutzgebiet für bestimmte Vogelarten liegt. Viele Vogelarten profitieren jedoch von einem ackerbaulichen Unternutzen zwischen den Baumreihen, da dies die Nahrungssuche auf offenem Boden erleichtert. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in den Unterkulturen (und auf den Bäumen) stellt jedoch eine grosse Gefahr für die aufkommende Biodiversität im Agroforstsystem dar.

Achtung: keine hohen Strukturen im Lebensraum von Feldlerche und Kiebitz!

6.1 Strukturelemente

Hochstamm-Obstgärten mit Biodiversitäts-Qualität II müssen häufig einige Strukturelemente aufweisen; dies gilt auch für Ackerbau-Agroforstsysteme mit Obst- oder Wildobstbäumen, wenn sie für die Qualitätsstufe II angemeldet werden, was grundsätzlich möglich ist. Strukturelemente sollen die Artenvielfalt im Landwirtschaftsgebiet erhalten und fördern. Sie bieten zahlreichen Insekten, Vögeln und Reptilien, Amphibien und Säugetieren Unterschlupf. Allerdings benötigen alle Tiere zusätzlich zum Unterschlupf auch Nahrung, also Blüten, Beeren, Früchte, Blätter, Holz oder auch tierische Nahrungsquellen wie Insekten oder Mäuse. Um die Biodiversität zu fördern braucht es immer eine Vielfalt von Elementen in nützlichem Abstand für die Tiere! Je grösser und mobiler die Tierart, desto weiter weg können die einzelnen Elemente sein (20 m – 100 m).

Strukturelemente, die sich besonders für Ackerbau-Agroforstsysteme mit Obstbäumen eignen

Holzbeigen

Holzbeigen sind gut geeignete Strukturelemente im Agroforstsystem, da sie gut im Baumstreifen platziert werden können. Holzbeigen fördern speziell Wildbienen, Fledermäuse und Käfer. Da diese im Laufe ihres Lebenszyklus verschiedene Kleinstrukturen aufsuchen, sollten diese in einer Distanz von 50 – 100 m auf der Fläche platziert werden. Vögel und Insekten hingegen profitieren unabhängig vom Standort innerhalb der Parzelle. Für diese Tierarten ist die kontinuierliche Versorgung mit Blüten oder Beeren lebensnotwendig.

Einzelbüsche

Sträucher eignen sich besonders gut, um zwischen die Bäume auf den Baumstreifen gepflanzt zu werden. Einzelbüsche einheimischer Wildstraucharten tragen zur Vernetzung der Landschaft bei und schaffen Rückzugsräume und Nahrung für viele Insekten, Vögel und Kleinsäuger. Im Allgemeinen sind dornentragende Arten wertvoller für die Biodiversität, besonders für Vogelarten wie die Dorngrasmücke.

Asthaufen

Generell ist der Asthaufen für eine Agroforstanlage geeignet. Die Voraussetzung ist allerdings, dass der Baumstreifen breit genug ist um die vorgegebene Grösse von 4 m² und den dazugehörigen Pufferstreifen von 0,5 m einzuhalten. Daher wird dieser eher am Parzellenrand in der Nähe weiterer Kleinstrukturen angelegt. Asthaufen bieten Unterschlupf und Nahrung für unzählige Kleintiere wie verschiedene Käferlarven, Ameisen, Igel und Hermeline. Das Totholz sondert Wärme ab, was besonders von Reptilien, wie zum Beispiel Zaun-, Mauer- und Waldeidechsen, Blindschleichen und Ringelnattern als Eiablageplatz genutzt wird. Auch Wildbienen können in den Astlöchern nisten.

Steinhaufen
Im Steinhaufen finden Reptilien, Igel, Hermelin und zahlreiche Insekten Unterschlupf und Überwinterungsplätze. Allerdings benötigt es für Steinhaufen eine Mindestfläche von 4 m² + 3 m Pufferzone und damit sehr breite Baumstreifen. Da Reptilien im Gegensatz zu Igel, Wiesel und Co. auch am Tag aktiv sind, sollten Steinhaufen und andere für Reptilien interessante Elemente eher am Rand der Agroforstparzelle platziert werden, damit die Tiere bei tagsüber stattfindenden Ackerarbeiten möglichst wenig gestört werden oder in Strukturen ausserhalb der Parzelle ausweichen können.

Nisthilfen
Nisthilfen können einfach in den Baumreihen der Agroforstanlage aufgestellt werden. Allerdings sollte ein Nahrungsangebot während der gesamten aktiven Periode der Bienen (März – September) bestehen. Besonders neben Bunt- und Rotationsbrachen sowie extensiven Wiesen wären Nisthilfen für Bienen gut geeignet.

Vogelnistkästen sind natürlich ebenfalls ein Muss in der Agroforstanlage.

Trockenmauern
Trockenmauern sind geeignet für warme sonnige Standorte mit Hangneigung. Die Mauer kann entlang des Baumstreifens (mindestens 4 m lang mit 0,5 m Pufferzone) angelegt werden. Allerdings sollte nicht zu viel Schatten auf die Mauer treffen. In den Ritzen der Trockenmauer können neben typischen Pflanzen wie Algen, Flechten oder Moosen, viele Insekten, Schnecken und Spinnen Unterschlupf finden. Die Mauer dient als Wärmequelle und ist daher besonders gut geeignet für Reptilien wie die Mauereidechse, aber auch für Igel, Marder und Spitzmäuse. Auch Kröten finden dort Unterschlupf. Wildbienenarten, wie zum Beispiel Mörtelbienen, können in den Mauerritzen nisten.

Für die Biodiversität sind Agroforstsysteme grundsätzlich wertvoller als reine Ackerflächen. Es sind mehr und unterschiedliche Pflanzen vorhanden: Grasland, Ackerkulturen und Bäume. Mit Strukturelementen und über lange Zeit blühenden Elementen bestückt, werden sie für viele Tiere sehr attraktiv. Positiv wirkt sich aber auch die geringere Baumdichte aus, da die Bewohner der Strukturelemente von der direkten Besonnung profitieren.

6.2 Ökologische Zurechnungsfläche – wie legt man sie im Agroforstsystem an?

Für die Biodiversitäts-Qualitätsstufe II von Hochstamm-Obstgärten braucht es in Kombination zu den Bäumen eine andere Biodiversitätsförderfläche und zwar 0,5 Aren/Baum in einer maximalen Distanz von 50 m. Dies kann beispielsweise eine extensiv genutzte Wiese, eine Hecke, ein Saum oder eine Bunt- oder Rotationsbrache sein. Manchmal sind bestehende Biodiversitätsförderflächen (BFF) zu weit von den Agroforst-Bäumen entfernt und es müssen neue BFF angelegt werden. Wegen der bereits erwähnten Mäuseproblematik ist es nicht empfehlenswert, eine extensiv genutzte Wiese direkt im Baumstreifen zu etablieren. Nachfolgend drei Praxisbeispiele von gelungener Integration:

Beispiel 1
Zwischen Baumreihe und Ökofläche «Saum auf Ackerland» werden 1 – 2 Beete belassen. Dies führt gemäss den Beobachtungen des Landwirts zu einer besseren Mäusekontrolle.

Beispiel 2
Ökoelement «Saum auf Ackerland» als Übergang zwischen Baumreihe und Produktionsfläche.

Beispiel 3
Produktionsfläche, Baumstreifen und Rotationsbrache auf derselben Parzelle.

Grundsätzlich sind Kontrollgänge durchzuführen, damit eine allfällige Einwanderung von Mäusen schnell entdeckt wird.

Landschaft

7

Streuobstwiesen und -Äcker haben das Kulturland in früheren Zeiten entscheidend geprägt. Auch heute noch fühlen sich viele Menschen zu diesem Landschaftstyp hingezogen. Agroforstsysteme können das Landschaftsbild ästhetisch aufwerten, wenn sie an das Relief und an bestehende Landschafts- und Gehölzstrukturen angepasst werden. (Siehe S.44, Quellenangabe 3)

Wie lassen sich Pflanzungen ästhetisch ansprechend anlegen?

- Bei der Anlage von Baumreihen sich an vorhandenen linearen Strukturen orientieren (z.B. Wege, Stufenraine, Böschungen, etc.).
- Baumreihen entlang von Höhenlinien pflanzen (bei welligem Relief).
- Baumarten mischen für eine grössere optische Vielfalt und für ein diverseres Angebot für Vögel und Insekten.
- Baumarten mit auffälliger Blüte, schön gefärbten Herbstlaub oder bunten Früchten an Stellen pflanzen, die besonders gut einzusehen sind.

Grundsätzlich sollte …

- Ein Plantagencharakter durch strenge Geometrien und immer der gleichen Baumart vermieden werden.
- Das Pflanzprojekt zeitlich gestaffelt werden, um eine natürliche Altersdurchmischung zu erreichen.
- Die Gestaltung von der jeweiligen Umgebung und ihren Strukturen inspiriert sein.
- Die Möglichkeit genutzt werden, gezielt Landschaftsformen zu betonen und die Landschaft zu gestalten.

Agroforstsystem mit Kirschbäumen, Apfelbäumen und Wildobstarten; zwischen den Baumreihen Gemüsebau.

Mit modernen agroforstlichen Systemen, egal ob mit Wies- oder Ackerland als Unternutzen, geht ein typisches Merkmal des klassischen Obstgartens verloren: Die Mischung aus jungen, mittelalten, alten und abgehenden Bäumen. Die Altersdurchmischung des Baumbestandes macht den klassischen Obstgarten als Lebensraum überaus wertvoll!

Aus Sicht des Landschafts- und Naturschutzes, sollte durch Nutzung und Neupflanzung im Laufe der Zeit ein gestufter Altersaufbau der Bäume auf der Fläche gefördert werden.

Wildobstbäume im Agroforstsystem

8

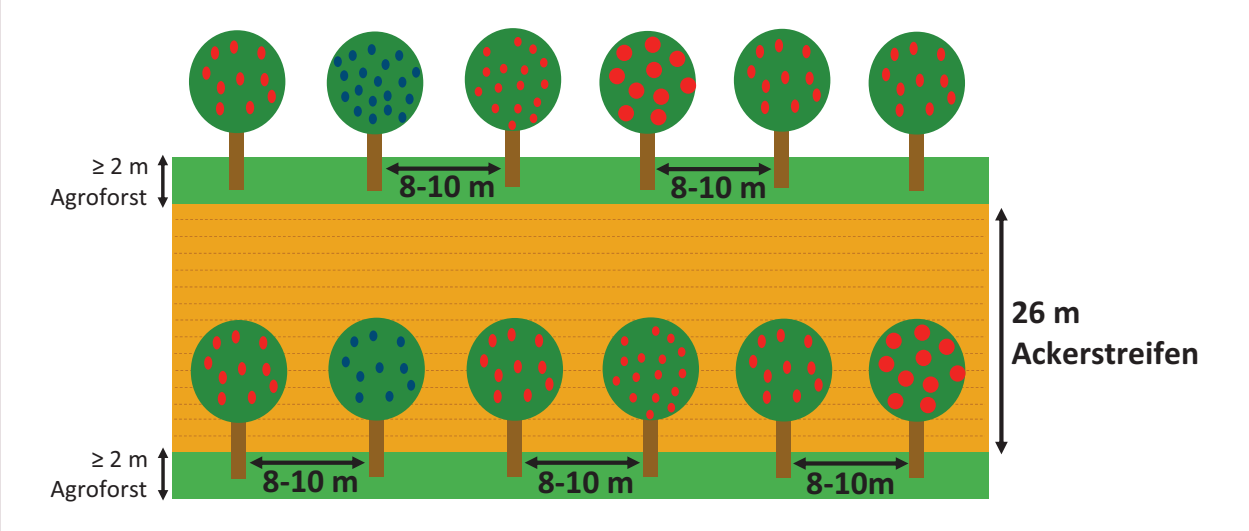
Neben den Laubbaumarten sind für Agroforstsysteme auch insbesondere die Wildobstarten, wie Speierling, Elsbeere, Vogelkirsche, Wildapfel, Wildbirne und Maulbeerbaum interessant. Sie gelten nach der Direktzahlungsverordnung ebenfalls als Hochstamm-Obstbäume und sind somit beitragsberechtigt. Ihre Früchte lassen sich zu Wildobstspezialitäten weiter verarbeiten, liefern aber auf der anderen Seite sehr gesuchtes und wertvolles Holz. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Schnittaufwand für die Erziehung am Jungbaum wesentlich geringer ausfällt, da kein Kronenaufbau wie bei unseren veredelten Hochstamm-Obstbäumen gemacht wird.

8.1 Geeignete Wildobstarten und Walnuss (siehe S. 44, Quellenangabe 4)

Baumart	Elsbeere	Speierling	Vogel-kirsche	Wildbirne	Wildapfel	Maulbeere (weiss)	Walnuss
Besonder-heiten	Wird nicht sehr hoch. Wärmeliebend. Lichtdurch-lässige Krone, Blätter langsam abbaubar.	Wird nicht sehr hoch. Wärme-liebend. Ein-fach zu asten (dünne Äste), agroforstlich gut, sehr starke Apikaldomi-nanz. Nachteil: krebsanfällig.	Gerader, langer Stamm. Nach-teile: Wurzel-ausläufer. Son-ne kann west-exponierte Stämme schä-digen. Sobald ausgewachsen muss man ernten. Anfällig auf Pilzkrank-heiten.	Geringe Höhe. Nachteil: Schnitt schwie-rig. Gut auf Feuerbrand kontrollieren.	Klein, gering-höhig asten. Nachteil: Schnitt schwie-rig. Gut auf Feuerbrand kontrollieren.	Als Land-schaftsbaum ist vor allem der weisse Maul-beerbaum in-teressant, da er wüchsig ist und 10 – 15 Meter hoch wird. Der schwarze Maulbeerbaum bleibt klein und knorrig.	Wärmelie-bend, benötigt mildes Klima. Bei kalten Temperaturen: Frostrisse. Für reine Wert-holzproduktion: Hybridnuss oder Schwarz-nuss.
Bio-diversität	Bienenwei-de, Früchte als Nahrung für Wild und Vögel.	Bienenwei-de, Früchte als Nahrung für Wild und Vögel.	Vögel: Brutort, Schutzgehölz in Hecken; Bienenweide.	Nahrung für Insekten, Vögel und Säugetiere.	Früchte, Bienenweide, Brutort für Vögel, Tages-quartier für Fledermäuse.	Blüten klein und un-scheinbar, grösstenteils windbestäubt. Als Trachtpflan-ze eher wenig bedeutsam.	Windbestäubt: Für Bienen we-nig bedeutsam.
Blatt	Mittlerer Blattaustrieb.	Blattaustrieb spät. Blätter gross und gut abbaubar.	Mittlere Grösse, gut abbau-bar, früher Blattaustrieb, -abwurf.	Klein, lang-samer Abbau (hartes Blatt).	Klein, gut abbaubar.	Blattaustrieb mittelfrüh, weisser Maul-beerbaum macht grosse Blätter.	Unterschiedlich gross, eher gut abbaubar. Später Blatt-austrieb und früher Laubfall. Blätter sind gerbstoffhaltig.
Boden	Weniger kalk-, eher silikathal-tige Böden.	Humoslehmig bis sandig, nicht lehmig. Auch sehr kalkreich oder trocken und flachgründig.	Humoslehmig bis sandig, tief-gründig. Nicht lehmigvernässt oder sehr trocken und flachgründig.	Humoslehmig bis sandig. Nicht stark lehmig. Tief-gründig.	Humoslehmig bis sandig. Nicht stark lehmig. Tief-gründig.	Bevorzugt mässig nähr-stoffreiche, durchlässige, kalkhaltige mittelgründige Gesteinsböden.	Bevorzugt fri-sche, nährstoff-reiche Lehm-böden. Keine steinigen und flachgründigen Standorte. Ebenfalls un-geeignet sind staunasse oder wechselfeuchte Standorte.
Boden pH	5,5 – 8	6,5 – 8	5 – 8	5 – 8	5 – 8	6 – 8	6 – 8

Baumart	Elsbeere	Speierling	Vogel-kirsche	Wildbirne	Wildapfel	Maulbeere (weiss)	Walnuss
Boden-feuchte	Mässig trocken bis frisch.	Mässig frisch bis frisch.	Frisch.	Feucht bis sommertrocken.	Frisch.	Mässig trocken.	Frisch.
Staunässe	Keine. Staunässe.	Keine Staunässe.	Keine Staunässe.	Keine Staunässe.	Keine Staunässe.	Keine Staunässe.	Keine Staunässe.
Früh- und Spätfrost-gefährdung	Gering, spätfrosttolerant.	Mässig kältetolerant.	Wenig kälte-dafür spätfrosttolerant.	Schwach gegenüber Kälte und Spätfrost.	Kälte- und spätfrosttolerant.	Mässig frosttolerant.	Gering, frosttolerant.
Holz	Hart, sehr gesucht.	Sehr hart, edel, ausgezeichnete mechanische Qualität.	Mittelhart, gute mechanische Qualität.	Hart, sehr gesucht (hoher Wert).	Hart und sehr dicht.	Sehr hartes Holz, gut geeignet für Tischler- und Drechslerarbeiten.	Mittelhart, sehr gesucht (hoher Wert).
Wachstum	Langsam.	Langsam.	Schnell.	Langsam.	Langsam.	Rasch.	Mittel.
Sekundär-produkt neben Holz	Wildobstspezialitäten, Wildfutter, Honig.	Wildobstspezialitäten, Honig.	Früchte (auch Primärprodukt), Honig. Viehfutter (Zweige).	Früchte (auch Primärprodukt), Honig.	Früchte (auch Primärprodukt), Viehfutter, Honig.	Früchte (auch getrocknet), Blätter als Futtergrundlage zur Seidenraupenzucht.	Baumnüsse.
Krone	Lichtdurchlässig.	Lichtdurchlässig, wenig Schatten.	Lichtdurchlässig.	Sperrig, ähnlich Apfel.	Breit und dicht belaubt.	Dichte, blattreiche Krone, verträgt starken Rückschnitt. Auch als Kopfbaum erziehbar.	Breit, lichtdurchlässig.
Wurzel-system	Flach bis mässig tief.	Tiefwurzelnd.	Flachwurzelnd.	Wildbirne: tief.	Wildapfel: flach.	Flach bis mässig tief.	Tiefwurzelnd.

8.2 Pflanzdesign



Die Wildobstarten wachsen zum grössten Teil weniger hoch als Laubbaumarten. Deshalb kann man sich bezüglich der Pflanzabstände an den Empfehlungen für Hochstamm-Obstbäume orientieren, 10 m bei Wildapfel, Wildbirne und Maulbeerbaum, 12 m bei Elsbeere, Speierling, Vogelkirsche und Walnuss.

8.3 Obstholz*

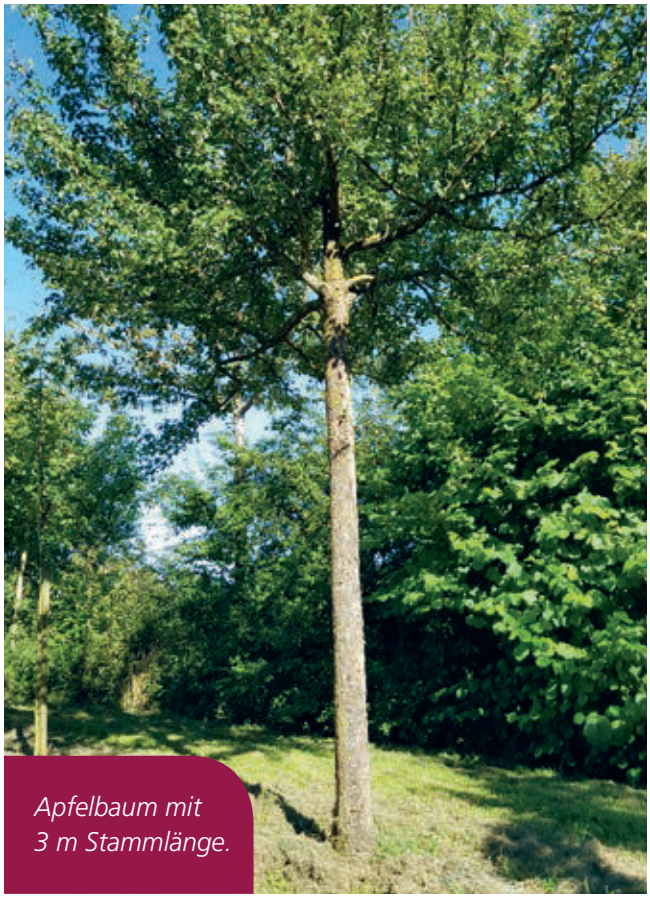
Das Holz von Wildobst und Hochstamm-Obstarten zählt zu den edelsten Hölzern überhaupt. Sie sind heute sehr rar und überaus gefragt auf dem Holzmarkt. Warum nicht darüber nachdenken, neben den Früchten auch eines Tages den Stamm des Obstbaums zu verwerten?
Das entscheidende Kriterium ist allerdings die Qualität. Zunächst ist die Stammlänge von Bedeutung, denn auf dem Holzmarkt sind Stammlängen erst ab 3 m für die Furnierholzgewinnung interessant. Bei einer gemischten Nutzung Obst/Holz gilt es also einen Kompromiss zu finden zwischen einer adäquaten Stammlänge, die eines Tages als Wertholz vermarktbar ist und der Erreichbarkeit der Krone für Pflegearbeiten und die Obsternte.

Steht vor allem die Holznutzung im Vordergrund, gelten folgende Mindeststammlängen:

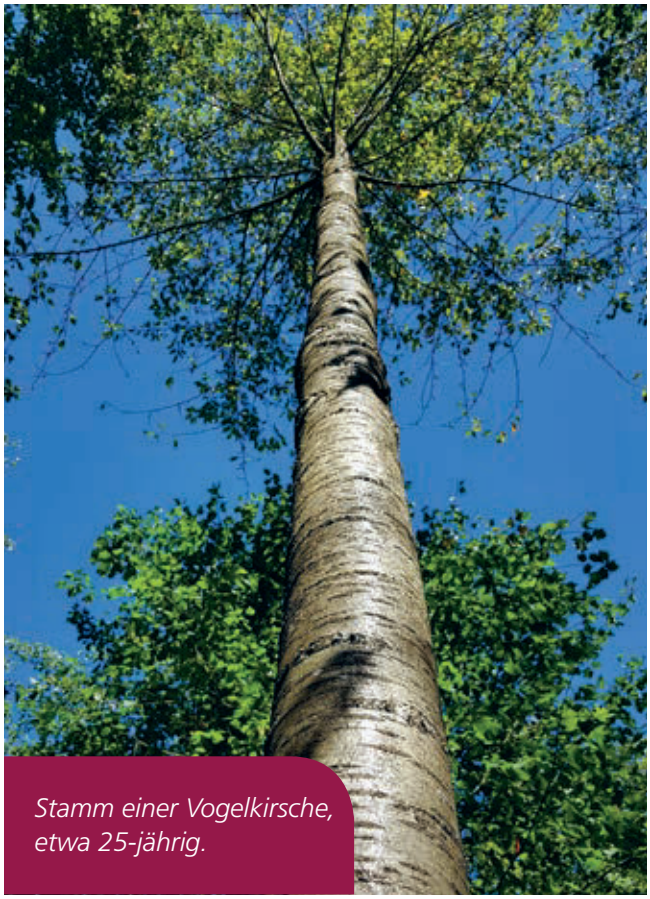
3 – 4 m bei Apfel- und Zwetschgenbäume
5 – 8 m bei Nuss- und Birnbäumen
5 – 10 m bei Elsbeere, und Speierling und Vogelkirsche

Ein weiteres Qualitätskriterium ist die Drehwüchsigkeit des Stamms. Einige Hochstamm-Obstsorten weisen eine ausgeprägte Drehwüchsigkeit auf, die für eine optimale Holzqualität unerwünscht ist. Bei der Sortenwahl ist also auf eine geringe Drehwüchsigkeit zu achten (siehe Tabelle). Es sollten triploide Sorten gewählt werden, da diese kräftiger und schneller wachsen, wie zum Beispiel die Sorten Jakob Fischer oder Boskoop. Triploide Sorten brauchen eine Befruchtersorte.
Weitere Einbussen der Holzqualität können durch die unterschiedliche Frostanfälligkeit der Arten hervorgerufen werden. Neben der durch Frost hervorgerufenen Ringschäle und Frostrissen kann es bei Nussbäumen, sowie Apfelbäumen und Eichen zu inneren Frostrissen kommen, wenn es ausgangs Winter zu starken Temperaturstürzen kommt. Frostgefährdete Lagen sind deshalb zu meiden.
In Agroforstsystemen mit ackerbaulichen Unterkulturen sind Anfahrschäden an den Bäumen ebenfalls ein potentielles Risiko.

* Die Angaben in diesem Kapitel beruhen zu einem Grossteil auf den persönlichen Erfahrungen von Heinrich Gubler, Hörhausen (TG), der schon vor 20 Jahren einen Obstgarten zur Holznutzung angelegt hat. Daneben betreut er eine umfassende Nusssortensammlung.
Info`s: www.nussbaeume.ch



Apfelbaum mit 3 m Stammlänge.



Stamm einer Vogelkirsche, etwa 25-jährig.

Letzten Endes hängt die Erzeugung von hochwertigem Holz aus Wildobst oder Hochstamm-Obstarten auch von der Frage ab, ob der sorgfältige Umgang mit den Bäumen über Generationen hinweg gewährleistet werden kann!

Charakterisierung geeigneter Wertholz-Obstbaumarten

Baumart	Holzeigenschaften	Geeignete Sorten
Birnbaum	Warmer, homogener Braunton des Holzes, sehr frosthart von daher kaum Frostschäden.	Wenig Drehwuchs: Wasserbirne, Egnacher Spitzbirne, Knollbirne, Grünmöstler, Sülibirne, Gellerts Butterbirne, Guntershauser Birne.
Apfelbaum	Äusserst hartes, farblich lebendiges Holz mit Spritzkern.	Wenig Drehwuchs: Schneiderapfel, Jakob Fischer, Sternapi, Gravensteiner, Egelhofer. Achtung: Viele Sorten leiden neuerdings unter dem eingeschleppten Marssoninapilz.
Zwetschgenbaum	Sehr hartes Holz mit rötlich bis violett gefärbtem Kernholz.	Wenig Drehwuchs: «Belle des Paris», Hauszwetschge.
Nussbaum	Auf reichen Böden gutes Dickenwachstum, kaum Drehwuchs. Edles, rares Holz.	Spätaustreibende Sorten: Franquette, Reni, Mars.
Vogelkirsche	Geringe Bodenansprüche, sehr schönes orange-rötlich gefärbtes Holz. Erreicht ab 50 Jahren Schlagreife.	Viele Bäume sind Schrotschussanfällig. Nur forstlich kontrollierte Herkünfte verwenden.
Edelkastanie	Wertvolles, witterungsresistentes Holz, ähnlich der Eiche.	Gefährdet durch Kastanienrindenkrebs und Kastaniengallwespe. Braucht sauren Boden, liebt warme Lagen.

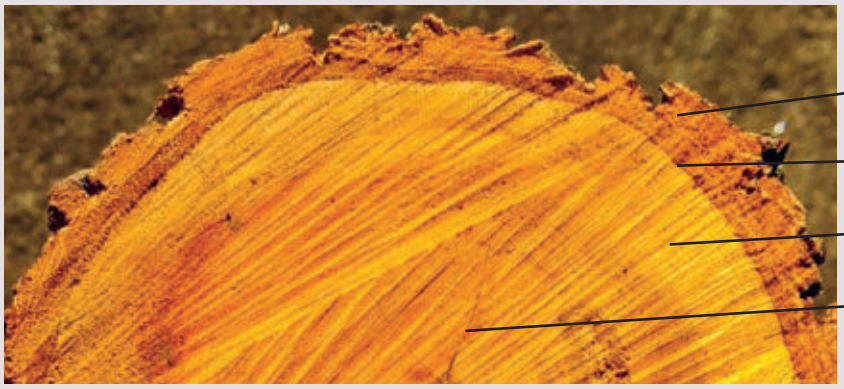
Viele alte Hochstamm-Obstsorten sind gut geeignet für die Holzerzeugung. Diese neue Nutzungsrichtung kann auch zum Erhalt alter und gefährdeter Sorten beitragen. Für eine gemischte Nutzung Obst/Holz ist es wichtig, «von der Mitte her zu denken». Das heisst, dem Stamm sollte bei der Erziehung und beim Kronenaufbau möglichst viel Laub als Assimilationsfläche gelassen werden. Dennoch sind Äste am Stamm unter einem Durchmesser von 5 cm zu entfernen, um grössere Wunden zu vermeiden.

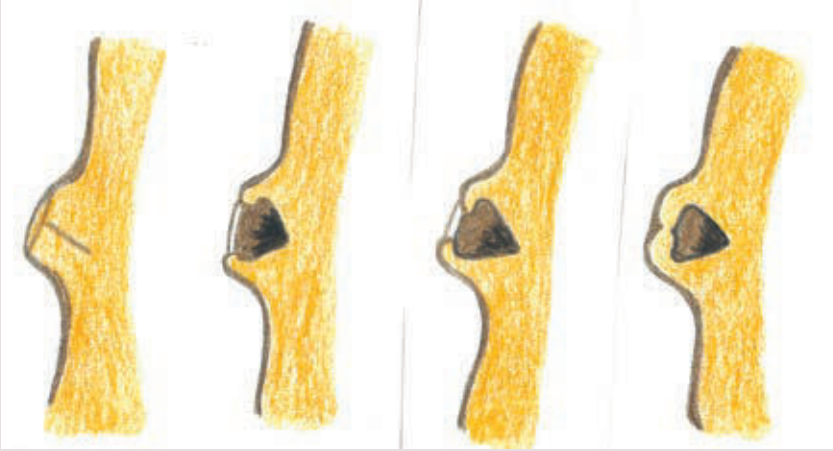
Ältere Obstbaum mit Drehwuchs.

8.4 Holzqualität und Wundheilung

Will man sich zumindest die Option offen halten, neben Obst auch einmal das Holz von Obstbäumen zu nutzen, sollten einige Grundsätze zum Schnitt und damit verbundenen Wundheilungsprozessen bekannt sein.
Der amerikanische Forstwissenschaftler Alex Shigo hat in den 1980er Jahren durch Beobachtung und Forschung Grundsätze zum Baumschnitt entwickelt, welche heute die anerkannte Grundlage der modernen Baumpflege bildet. Auch für die Bewirtschaftung im Hochstamm-Obstbau können wir von diesen Grundsätzen viel lernen. Erst Shigo entdeckte, dass Schnittwunden sowohl von aussen durch Überwallung, als auch innerlich durch Abschottung heilen. Jedoch befinden sich nur in der Splintholzzone unmittelbar unterhalb der Baumrinde genug lebende Zellen (Parenchymzellen) zur Abschottungsreaktion. Je jünger und aktiver die Parenchymzellen, also je jünger die Jahresringe, desto stärker fallen die Schutzreaktionen aus.

Stammscheibe eines Aprikosenbaums.





Prinzip der Abschottung: Schaderreger, zum Beispiel holzzerstörende Pilze, die in die Wunde eindringen, kann der Baum einkapseln. Durch den Luftabschluss sterben diese ab.

Das Abschottungssvermögen unserer Obstbaumarten ist unterschiedlich stark ausgeprägt. Birnbäume haben ein sehr hartes Holz und schotten gut ab, wohingegen Apfelbäume, Nussbäume und Steinobstbäume eher schlecht abschotten. Allgemein gilt: Die Wundheilung ist im Verlauf der Vegetation besser. Sägeschnitte an Steinobstbäumen sollten mit oder nach der Blüte erfolgen. An Nussbäumen wird normalerweise kein Erziehungsschnitt durchgeführt. Da Wunden an Nussbäumen ebenfalls schlecht heilen, gilt hier besonders: Konkurrenzäste spätestens ab einem Durchmesser von 5 cm entfernen, auf Astkragen schneiden, Sägeschnitte wegen der besseren Wundheilung Ende April/Anfang Mai durchführen.

Nach den Richtlinien für Baumpflege sind die Astdurchmesser in folgende Kategorien eingeteilt:

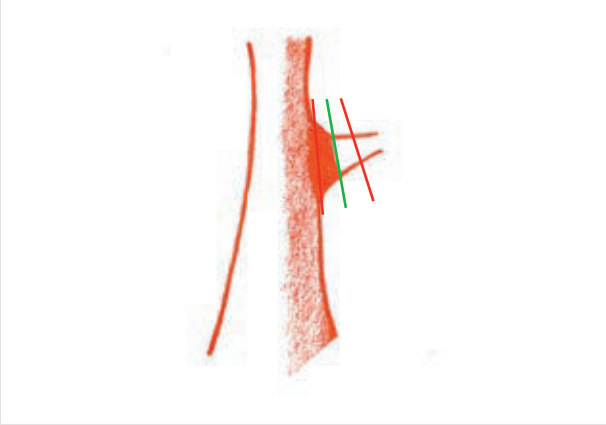
Fein- und Schwachastbereich < 5 cm: Schnitte unproblematisch. Meist Scherenschnitte zur Erziehung an jungen und mittelalten Bäumen.

Grobastbereich 5 – 10 cm: Schnitte verursachen grosse Wunden – mögliche Eintrittspforten für holzzersetzende Pilze. Sägeschnitte als Sommerschnittmassnahme durchführen!

Starkast (Kappung) > 10 cm: Äste von 10 cm dicke und darüber gar nicht schneiden, allenfalls ableiten.

8.4.1 Die wichtigsten «Shigo» Grundsätze

Schnitt auf Astkragen bei Schnitten im Grobastbereich zwischen 5 – 10 cm!



Skizze und Foto: Astkragen, optimale Schnittführung = grün, falscher Schnitt = rot

Im Astkragen älterer Äste befindet sich die Astschutzzone, in der das Übergreifen einer Schädigung gehemmt oder verhindert wird. Schneidet man Äste stammparallel ab, dringt man unter Umständen in die Kernholzzone ein und es kann keine Abschottung nach innen stattfinden. Die Fäulnis dringt immer weiter ins Bauminnere ein. Wird zu viel Aststummel stehen gelassen, so kann die Wunde nicht schnell genug überwallen und sich von aussen schliessen.

Nicht kappen!

Eine Kappung ist ein Schnitt von in der Kronenhierarchie dominanten Ästen, wie zum Beispiel die vertikal wachsende Mitte. Meistens entfernt man dabei einen grossen Teil der Baumkrone. Häufig sind die Schnittwunden grösser als 10 cm, was im Normalfall zu umfangreichen Fäulnissen im Holzkörper führt. Durch eine Kappung wird massiv in den Lebensprozess des Baumes eingegriffen. Es handelt sich hierbei nicht um eine baumpflegerische Massnahme, sondern um eine Verstümmelung. Durch Kappungen kommt es zu einem Ungleichgewicht im Wurzelbereich und infolgedessen zu einer mangelhaften Versorgung der Wurzeln mit Assimilaten. Durch eine Kappung wird zudem der Baum zu starkem Neuaustrieb angeregt, was diesen zusätzlich schwächt und die Lebenserwartung des Baums stark herabsetzt.

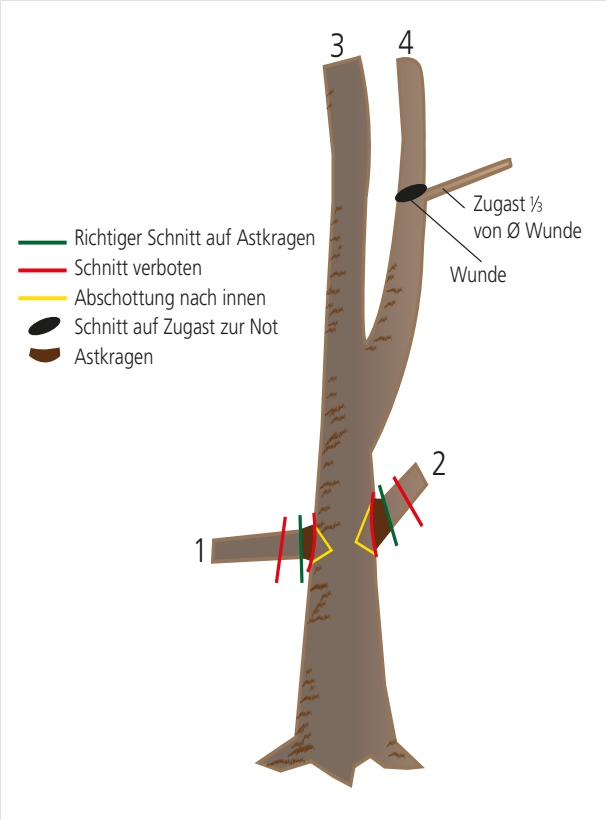
Rosskastanie mit gekappter Krone und gekapptem Seitenast.

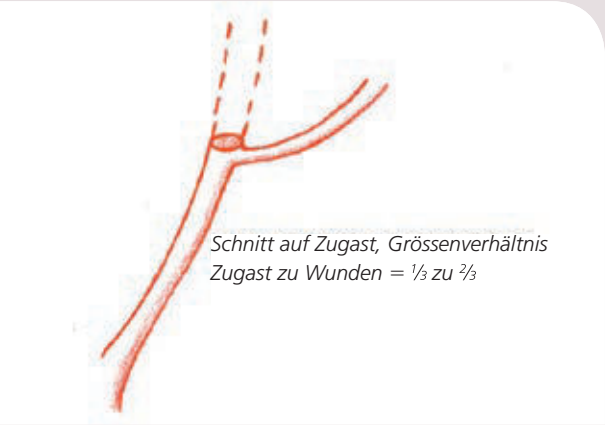
Kein Wundverschluss

In zahlreichen Versuchen konnte festgestellt werden, dass Wundverschlussmittel, grossflächig angewendet, eine Wunde weder dauerhaft überdecken, noch eine Infektion des Holzkörpers mit Mikroorganismen verhindern können.

Zum Verständnis: Die Anwendung der Shigo-Grundsätze gilt vor allem für Pflegemassnahmen an mittelalten und alten Bäumen!

Merke: Nur Äste, die in der Kronenhierarchie untergeordnet sind, bilden einen Astkragen aus. In der Kronenhierarchie dominante Äste bilden keinen Astkragen aus. Wenn man solch einen Ast entfernen muss, zum Beispiel aus Sicherheitsgründen, so muss der Ast durch Laubverlust in der Kronenhierarchie untergeordnet werden, wie in der nachfolgenden Skizze aufgeführt.





Äste 3 und 4 sind in der Kronenhierarchie dominant – Vorsicht, nicht kappen (Schnitt = über 10 cm)! Ast 4 dürfte man zur Not auf einen Zugast ableiten (auf Grössenverhältnis achten), dann würde sich nach Jahren wegen Laubverlust ein Astkragen bilden.
Äste 1 und 2 sind in der Kronenhierarchie untergeordnet, deshalb bilden sie einen Astkragen. Grün: optimale Schnittführung entlang des Astkragens. Gelb = Abschottung nach innen. Rot = Schnitte sind verboten, da entweder ein Stummel stehen bleibt oder der Schnitt zu nah am Stamm erfolgt.

8.5 Wertastung

Um das Holz von Obst-, Wildobst oder Edellaubbaumarten als Wertholz verkaufen zu können, wird ein möglichst langer, astfreier Stamm angestrebt. Dabei sollte der asthaltige Kern innerhalb des Stammes so gering wie möglich gehalten werden. In den ersten 15 Jahren sind die Äste am Stamm regelmässig zu entfernen bis auf eine Höhe von maximal ⅓ bis ¼ der Endbaumhöhe. Etwa 3 – 4 Jahre nach der Pflanzung sollte damit begonnen werden, die Äste am Stamm zu entfernen. Je kleiner die Wunden, umso besser überwallen diese.

Es werden Äste im Schwachastbereich entfernt, die einem Durchmesser von < 5cm aufweisen. Damit dem Baum zum Dickenwachstum des Stamms noch Assimilationsfläche in Form von Blättern bleibt, werden zunächst die auffällig steileren und dickeren Äste entfernt. Alle 2 – 4 Jahre müssen die Astungsmassnahmen an den für die Wertholzerzeugung bestimmten Bäumen durchgeführt werden. Mehr zum Thema Wertastung unter «Weiterführende Literatur»

Überwallende Wunde an Obstbaum.

Agroforstsysteme mit Laubbaumarten

9

Agroforstsystem mit Zitter–pappeln im Kanton Baselland.

Etwa 20-jährige Stieleiche.

Bislang gibt es in der Schweiz zwar kaum Beispiele für Agroforstsysteme mit reinen Laubbaumarten, dennoch kann es aus ökologischer Sicht Sinn machen, Agroforstsysteme mit Obst- oder Wildobstarten um wertvolle Laubbäume wie Eichen oder Linden zu ergänzen. Es sollten Baumarten gewählt werden, die mit den landwirtschaftlichen Kulturen möglichst wenig um Wasser, Nährstoffe und Licht konkurrieren, also tiefwurzelnde Bäume mit lichtdurchlässiger Krone. Daneben eignen sich Arten, die einen geraden, dominanten Stamm bilden, sogenannte apikaldominante Baumarten. Hierzu zählen u.a. Feld-, Spitz- und Bergahorn. Linden und Eichen verzweigen als Einzelbaum auf dem Feld stark und entwickeln eine ausladende Krone. Sie wirken stark beschattend und sollten deshalb am Parzellenrand gepflanzt werden. Am ehesten sind Stieleichen geeignet. Linden sind empfehlenswert, da sie eine späte Trachtpflanze für Bienen darstellen. Schwarzerlen eignen sich grundsätzlich gut für Agroforstsysteme, besonders auf nassen oder staunassen Standorten. Ihre Wurzelknöllchen im oberen Wurzelbereich beherbergen Stickstofffixierende Bakterien.

Frage: «Kann eine Ackerfläche, die mit Waldbäumen bepflanzt ist, irgendwann zu Wald werden?»
Nein! Damit eine Fläche zu Wald wird, müssen Waldfunktionen erfüllt sein, welches auch waldartige Bodenfunktionen mit einschliesst. Bei einer ackerbaulichen Nutzung zwischen den Baumreihen wird kein waldartiger Charakter des Bodens aufgebaut. Auch ein Obstgarten, der mit Obst- und Wildobstarten bepflanzt ist ohne ackerbaulichen Unternutzen, kann nicht zu Wald werden, da es sich bei den Baumarten nicht um typische Waldbäume handelt. In Zukunft werden darüber hinaus mehr Kantone die sogenannte feste Waldgrenze einführen, wie heute schon der Kanton Thurgau. Das heisst, auch Landwirtschaftsflächen die theoretisch die Waldfunktionen erfüllen, können nicht mehr einfach zu Wald werden, wenn sie ausserhalb der festen Waldgrenze liegen.

9.1 Laubbaumarten, die sich für das Agroforstsystem eignen [4]

Baumart	Feld-, Spitz-, Bergahorn	Eiche	Winter-, Sommerlinde
Besonderheiten	Spitzahorn: dünnastig, erträgt Sommertrockenheit. Feldahorn: klein, daher geringhöhig asten, wärmeliebend.	Nachteil: Astbildung bis zur Stammbasis. Flaumeiche: wärmeliebend.	Erträgt geringe Durchschnittstemperaturen, Krone stark beschattend, starker Stockausschlag.
Biodiversität	Bienenweide.	Hoch: beherbergt bis zu 300 pflanzenfressende Insektenarten.	Hoch, Bienenweide.
Blatt	Blattaustrieb früh, Blätter gut abbaubar.	Blattaustrieb und Blattabwurf spät, Blätter mittelgross.	Später Blattaustrieb und später Blattabwurf.
Boden	Humoslehmig bis stark lehmig (ausser Spitzahorn). Nicht sandig. Spitzahorn: toleriert trockene, flachgründige Böden. Feldahorn: tiefgründig.	Flaumeiche: angepasst an flachgründige Böden. Stieleiche: toleriert stark lehmige Böden, tiefgründig. Traubeneiche: sandig bis stark lehmig, tiefgründig.	Tiefgründige, lockere und mineralstoffreiche Böden mit ausgeglichenem Wasserhaushalt. W.: gedeiht noch auf tonigen und verdichteten Böden. S.: bevorzugt kalkreiche Böden.
Boden pH	Bergahorn: 6 – 8, Feldahorn, Spitzahorn: 5,5 – 8.	Flaumeiche: 6,5 – 8. Stieleiche: 5,5 – 6,5. Traubeneiche: 5 – 7.	6 – 8
Bodenfeuchte	Feldahorn und Bergahorn sehr frisch, Spitzahorn: mässig frisch.	Flaumeiche: An Trockenheit angepasst. Stieleiche: feucht. Traubeneiche: mässig trocken bis feucht.	Frisch.
Staunässe	Feldahorn: tolerant gegenüber Staunässe, Spitz- und Bergahorn: keine Staunässse.	Tolerant gegenüber zeitweiliger Staunässe.	Keine Staunässe.
Früh- und Spätfrostgefährdung	Geringe Kälte- und Spätfrostgefährdung. Feldahorn: mässig frostgefährdet.	Hoch bei Spätfrost.	Gering bis mässige Früh- und Spätfrostgefährdung.
Holz	Mittelhart, mechanisch gut, Feldahorn: sehr hart.	Mittelhart/hart, sehr gute mechanische Qualität.	Wichtiges Werkmaterial für Schnitz- und Kunsthandwerk.
Wachstum	Bergahorn: schnell-, Spitzahorn: mittel-, Feldahorn: raschwüchsig.	Mittel, Flaumeiche: langsam.	In der Jugendphase langsam-, später raschwachsend.
Sekundärprodukt	Honig. Bergahorn/Spitzahorn: Holz für Zaunpfähle.	Holz zum Heizen, Viehfutter.	Blütentee, Honig.
Krone	Bergahorn, Spitzahorn: dicht und breit, Feldahorn: rundlich.	Lichtdurchlässig bis eher dicht.	Schattenbaumart, besonders Sommerlinde sehr dichte Krone.
Wurzelsystem	Flach bis mässig tief.	Tiefwurzelnd (gute Vertikalwurzelleistung).	Das ursprüngliche Pfahlwurzelsystem entwickelt sich im Alter in ein Herzwurzelsystem.

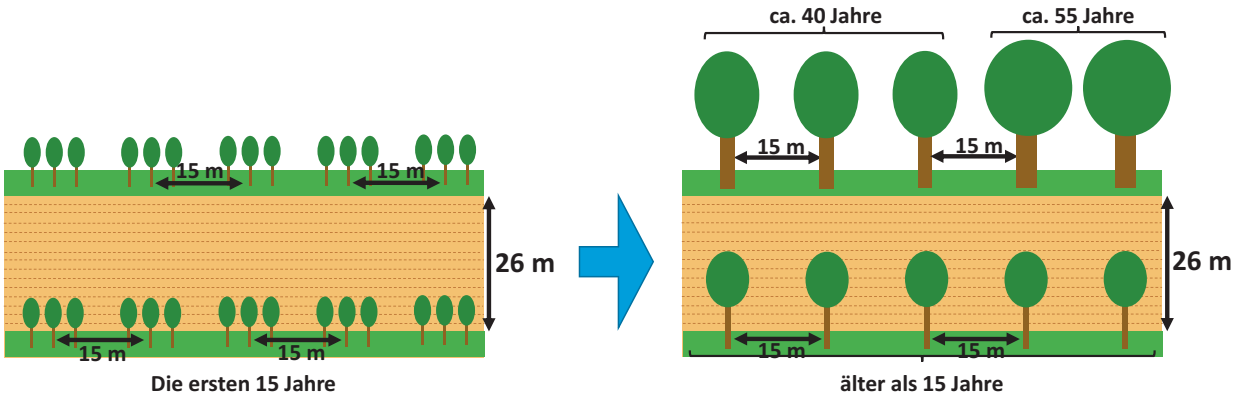
Weniger geeignete Laubbaumarten

Weiden und Pappeln eignen sich weniger für die Wertholzproduktion. Diese Baumarten sind eher für die Energieholzproduktion oder für die Kopfbaumwirtschaft interessant. Eschen und Buchen sind typische Waldbaumarten für die Nutzholzerzeugung. Für ein Agroforstsystem auf Landwirtschaftsland haben sie wenig Bedeutung.

Der Anbau von Feld- oder Bergulmen ist aufgrund des Ulmensterbens riskant. Birken haben hohe Verdunstungsraten im Sommer und trocknen ihre Standortumgebung aus. Daneben sind sie aber anspruchslos und gedeihen auch auf sauren und staunassen Standorten. Ihr Anbau könnte auf vernässten Flächen oder bei unzureichender Drainierung interessant sein. Robinien gelten in der Schweiz als Neophyten. Ihr gezieltes Anpflanzen ist verboten.

9.2 Pflanzendesign

In reinen Laubbaum-Agroforstsystemen mit grosskronigen Arten muss ein Endabstand der Bäume innerhalb der Reihe von 15 m angestrebt werden. Faustregel: angestrebter Durchmesser des Stamms (z. B. 60 cm) × 25 = 1500 cm = 15 m Baumabstand. Im Sinne einer Risikoverteilung pflanzt man die Bäume zunächst in einem 3er Verband 1,5 m bis 2 m auseinander. Es sollte darauf geachtet werden, dass der Abstand der Gruppenmitten nicht kleiner als 15 m ist. Man erhält dadurch die Möglichkeit einer Selektion qualitativ hochwertiger, vitaler Bäume innerhalb der Gruppe, wodurch Nachpflanzungen weitestgehend vermieden werden können.



Quelle: In abgeänderter Form übernommen aus: Bender, B. et al. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern (siehe auch Quellenangabe S. 44)

9.3 Alleen

Werden Laubbaumarten in Form von Einzelbaumreihen oder Alleen gepflanzt, gelten andere Baumabstände. Alleen und Einzelbaumreihen sind in sich geschlossene Elemente von hohem ökologischen und landeskulturellen Wert. Sie erhalten ihren speziellen Charakter durch eine angestrebte Dichtheit im Pflanzverbund. Dies ist auch historisch bedingt, denn man wollte so zum Beispiel im Winter Schneeverwehungen auf die Wege vermeiden und oder Wege in der Landschaft markieren.

Fazit: Alleebaumreihen sollten möglichst eng gepflanzt werden mit einem Baumabstand von 5 m (kantonale Vorgaben beachten) damit ihr einzigartiger Charakter im Laufe der Jahrzehnte voll zur Geltung kommt.

Kopfbaumarten für Agroforstsysteme

10

Auf «Kopf» geschnittene Maulbeerbäume in Frankreich.

Etwa vier Fünftel aller Laubbaumarten können zu Kopfbäumen erzogen werden, wie zum Beispiel Buchen, Eschen, Erlen, Pappeln, Eichen, Kastanien, Ulmen, Hasel und Weiden. Ihre charakteristischen «Köpfe» erhalten sie durch das regelmäßige Schneiden der Kronen, welches zu starkem Neuaustrieb anregt. In den vergangenen Jahrhunderten hatte der Kopfholzbetrieb eine grosse wirtschaftliche Bedeutung. Das Schnittholz wurde zum Bau von Fachwerkhäusern, für Flechtzäune, als Brennholz, zur Korbmacherei, als Stiele für Arbeitsgeräte und als Heureiter verwendet. Auch heute noch werden in den Niederlanden grosse Mengen des Kopfweidenholzes für den Küstenschutz verwendet.

Auch eine mögliche Nutzungsform: Die Triebe der Kopfweide und Hasel und das Laub anderer Kopfbaumarten wie Flatterulme, Pappeln und Esche dienten in früheren Zeiten als wertvolles Tierfutter. Besonders Geissen können Laub- und Gehölzfutter gut verwerten. Die darin enthaltenen Tannine haben eine gesundheitsfördernde Wirkung.

In der Schweiz steht die Leistung der Kopfbäume für die Biodiversität im Vordergrund. Zahlreiche Tierarten sind in grossem Masse von der Kopfweide abhängig, ob als Brut-, Frass- oder Wohnstätte.

In Zukunft könnten Kopfbäume oder wasserzehrende Baumarten dort zum Einsatz kommen, wo im Acker- oder Wiesland das Drainagesystem nicht mehr intakt oder am Ende der Lebensleistung angelangt ist. In früheren Zeiten benutzen die Siedler in Flussauen dieses Verfahren und legten rund um das Kulturland lange Kopfbaumreihen an, um dieses zu entwässern.

Im Rahmen der Landschaftsqualitätsmassnahmen wird in einigen Kantonen der Anbau von Kopfbäumen als Einzelbaumreihe gefördert. Die Pflanzabstände betragen innerhalb der Reihe 5 – 6 m.
Die Kopfbaumpflege ist im Gegensatz zu der unter Kapitel 8.4.1 beschriebenen «Kappung» eine spezielle Erziehungsform, die seit Jahrhunderten durchgeführt wird und gegen die es aus baumbiologischer Sicht keine Einwände gibt. Hochstämmige Kopfbäume werden je nach Alter alle 2 – 5 Jahre geschnitten. Es sollte ein Pflegeplan erstellt werden, damit nicht alle Bäume in der Reihe auf einmal geschnitten werden und so die Kopfbaumbewohner ausweichen können.

Kopfbaumreihen im ehemaligen Überschwemmungsgebiet der Weichsel / Polen.

Beispiele für innovative Tierhaltungssysteme und Agroforst

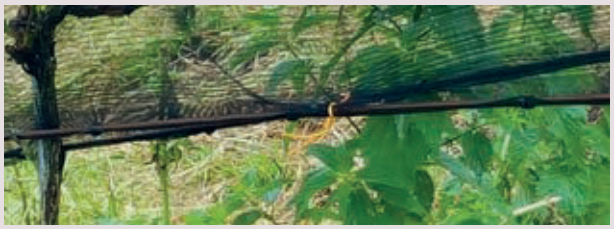
II

Das Bild weidender Rinder oder Schafe unter Obstbäumen kennen wir gut in der Schweiz. Dass sich Bäume auch mit anderen Tierarten kombinieren lassen, zeigen folgende Beispiele aus der Praxis.

Diese Pouletmastställe sind integrierter Bestandteil einer Agroforstanlage mit überwiegend Nussbäumen, Ackerbau und Feldgemüse im Kanton Luzern. Optimale Ausnutzung der Möglichkeiten bei geringer Flächenausstattung.

Hirschanlage mit Zwetschgenbäumen im Kanton Luzern. Ein wirksamer Baumschutz ist hier besonders wichtig.

Der alternative Unternutzen durch Beweidung im Rebberg hat vor allem in steilen Lagen Potential, wo die Maschinenarbeit zu gefährlich wird. Zum Schutz vor Frassschäden müssen die Reben höher als üblich erzogen werden. Bei diesem Beispiel befindet sich der erste traubentragende Draht auf einer Höhe von 1,4 m. Seitlich angebrachte Hagelschutznetze schützen darüber hinaus die Rebstöcke, müssen jedoch zusätzlich durch eine Klammer oder einen Draht unten verschlossen werden.



Die Mini-Ponys beweiden den Rebberg nach der Weinlese bis April. Zwergschafe können das ganze Jahr im Rebberg weiden, wenn dieser nicht gespritzt wird. Die Haltung von Weidegänse funktioniert ebenfalls gut im Rebberg, allerdings ist der Arbeitsaufwand relativ hoch, da die Tiere Zugang zu Wasser brauchen und einen Stall für die Nacht.

Schweine in einer Holunderanlage in Deutschland: viele Wildobstbäume und Sträucher verlieren ihre Früchte nicht wenn sie reif sind. Das stellt einen Vorteil dar für die parallele Nutzung als Obstanlage und als Auslauf/Weidefläche mit verschiedenen Tierarten.

Gedanken zur Wirtschaftlichkeit

12

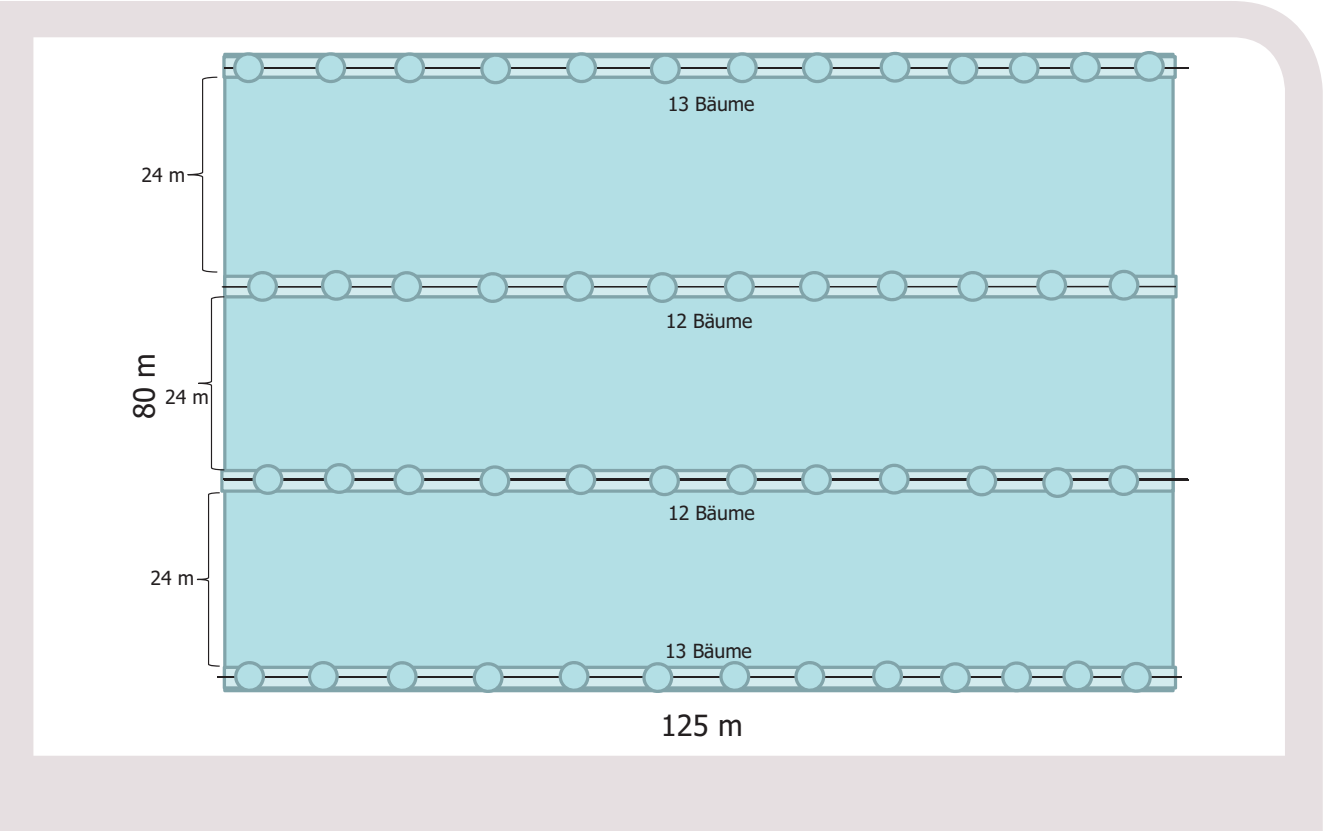
Agroforstsysteme mit alternativem Unternutzen sind noch jung in der Schweiz, deshalb fehlen uns heute Daten für aussagekräftige wirtschaftliche Analysen. Auch können wir heute nicht wissen, wie der Markt für Wertholz oder Mostobst in Jahrzehnten aussehen wird. Trotzdem ist es sinnvoll sich Gedanke zur Wirtschaftlichkeit solcher Systeme zu machen.

12.1 Einige grundlegende Gedanken

- Agroforstsysteme sind interessant für Betriebe mit Kapazitäten für zusätzliche Diversifizierung.
- Für Hochstamm-Obstbäume, sowie für Wildobstarten können Direktzahlungen für Biodiversitätsförderfläche der Qualitätsstufe I und II generiert werden. Da der Aufwand für den Kronenaufbau bei Nussbäumen und Wildobstgeringer ist, schlägt sich das positiv auf den Arbeitszeitbedarf nieder. Allerdings kommen Wildobstarten erst spät in den Ertrag. Auch sind Wildobstspezialitäten heute noch Nischenprodukte. Betriebe, die hier einen Fokus setzen, müssen sich ihren Markt erst erschliessen.
- Die ersten Jahre nach der Pflanzung sind in jedem Fall eine Durststrecke, da die Bäume keinen bis wenig vermarktbaren Ertrag liefern, der Pflegeaufwand für die Erziehung am Baum und Pflege des Grünstreifens hoch ist und nur wenig Direktzahlungen generiert werden können.
- Bei einer eventuellen Wertholznutzug profitiert erst die nachfolgende Generation.

12.2 Berechnungsbeispiel

Nachfolgend eine Kalkulation auf der Grundlage von Standardwerten für 1 ha Bio-Ackerbau, mit und ohne Baumkultur.



In unserem Beispiel kalkulieren wir mit 50 Hochstammbäumen/ha. Es soll Spezialmostobst für den Biomarkt produziert werden. Der Baumabstand beträgt 10 m innerhalb der Reihe, die Breite des Baumstreifens beträgt 2 m. Zwischen den Baumreihen bleibt eine Fläche von 24 m für den Ackerbau. Daraus ergibt sich für die Ackerkulturen eine Gesamtfläche von 0,9 ha und für die Baumstreifen ein Platzbedarf von 0,1 ha. Die Bio-Fruchtfolge besteht aus einer 2-jährigen Kunstwiese, Winterweizen, Körnererbsen, Dinkel und Sonnenblumen.
Bei der Agroforst-Variante schlagen besonders die Erstellungs- und Aufbaukosten für die Anlage bis zum Vollertrag nach 15 Jahren zu Buche. Die ersten 8 Jahre sind besonders kritisch, da noch wenig Obstertrag anfällt und die Direktzahlungen für die Qualitätsstufe II erst ab einem Kronendurchmesser von 3 m gezahlt werden. Nach 9 Jahren kann man immerhin mit mehr Direktzahlungen, aber noch keinem Vollertrag rechnen. Unterteilt man die Aufbauphase in drei Stufen, 1.– 8. Standjahr (kaum Ertrag, wenig Direktzahlungen), 9. – 15. Standjahr (hohe Direktzahlungen, aber noch kein Vollertrag) und ab dem 16. Standjahr (Vollertrag, volle Direktzahlungen) ergibt sich folgendes Bild:

	0. – 8. Standjahr	9. – 15. Standjahr	Ab dem 16. Standjahr	1 ha Bio-Ackerbau ohne Bäume
Deckungsbeitrag der Unterkulturen inkl. Direktzahlungen und Beiträge*, abzüglich Bodenmiete ohne Entschädigung für Arbeit	CHF 658.–/ha	CHF 2055.–/ha	CHF 3493.–/ha	CHF 1469.–/ha
Arbeitsbedarf	105 Akh	120 Akh	120 Akh	50,5 Akh
Realisierter Stundenlohn	CHF 6.30/Std.	CHF 17.10/Std.	CHF 29.05/Std.	CHF 29.05/Std.

* Direktzahlungen und Beiträge: Biodiversitätsförderfläche QI und QII (Bäume), Versorgungssicherheitsbeiträge und Biobeiträge für den Grünstreifen, Vernetzung

Die Berechnung zeigt, dass nach ca. 16 Jahren mit dem Agroforstsystem pro ha das gleiche Geld verdient werden kann.

Die Durststrecke der ersten Jahre lässt sich nicht schönreden. Ein gewisses Einsparpotential ergibt sich, wenn über Naturschutzprogramme das Pflanzmaterial bezogen werden kann oder Familienangehörige beim Schnitt und bei der Ernte helfen können. Ebenfalls unberücksichtigt bei der Berechnung bleibt ein eventueller Holzertrag, der durchaus die Verluste aus den ersten Jahren wett machen kann.

Viele positive Effekte dieses Landnutzungssystems, von der Biodiversität über den Ressourcenschutz bis zum Klimaschutz, lassen sich nicht mit Geld aufwerten. Agroforstsysteme sind eine Investition in die Zukunft, um für nachfolgende Generationen einen bleibenden Wert zu schaffen. Ausserdem tragen sie zum Erhalt des Landschaftsobstbaus bei. **Im Vordergrund steht dabei immer die Freude am Baum.**

Was man sich vor der Planung des Agroforst-Pflanzprojektes fragen sollte:

- Gefällt mir grundsätzlich die Arbeit mit Bäumen?
- Kann ich mir die Anfangsinvestitionen leisten?
- Habe ich genug Arbeitskraft für die zusätzliche Komponente auf der Fläche (Pflege, Schnitt, Mäusebekämpfung, Ernte…)?
- Besitze ich das nötige Know How rund um die Baumarbeiten bzw. habe ich den Willen, mir dies anzueignen?
- Habe ich Verwertungsmöglichkeiten für die anfallenden Baumprodukte?
- Kann und will ich langfristig planen?
- Ist die nachfolgende Generation einverstanden und teilt sie die Faszination für Bäume auf dem Kulturland?

Quellenangabe

(1) Kaeser, A., Palma, J., Sereke, F., Herzog, F., Umweltleistungen von Agroforstwirtschaft, ART-Bericht 736, Forschungsanstalt Reckenholz–Tänikon, ART (2010)

(2) Oelke, M., Konold, W., Mastel, Spiecker, H., Multifunktionale Bewertung von Agroforstsystemen; Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Landespflege (2013)

(3) Bender, B., Chalmin, A., Reeg, T., Konold, W., Mastel K., Spiecker H., Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Landespflege und Institut für Waldwachstum, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (2009)

(4) Kaeser, A., Agroforstwirtschaft zur Förderung der Artenvielfalt (Masterarbeit) ETH Zürich, Departement für Umweltwissenschaften (DUWIS), Forschungsanstalt Reckenholz-Tänikon, ART (2009)

Weiterführende Literatur und Links

AGRIDEA, (2012) Hochstamm-Obstgärten planen, pflanzen, pflegen, AGRIDEA, Eschikon 28, CH-8315 Lindau

FiBL (2016), Biologischer Obstbau auf Hochstammbäumen – Produktion und Biodiversität erfolgreich kombinieren, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse 113, CH 5070 Frick

Tatjana Reeg et al., (2012) Anbau von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen, Verlag: Wiley-VCH

Christian Dupraz, Fabien Liagre (2015, 2. Auflage) Agroforesterie – Des arbres et des cultures, Editions France Agricoles

Christopher Morhart et al., (2015) Wertholz-Produktion in Agroforst-Systemen – Ein Leitfaden für die Praxis, Download:
www.agroforst-iww.uni-freiburg.de/images/pdf/Leitfaden_Wertholzproduk2.pdf

Bela Bender et al., (2009) Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern – Leitfaden für die Praxis, Download:
www.agroforst-iww.uni-freiburg.de/images/pdf/agroforstsysteme.pdf

Simeon Springmann et al., (2015) Leitfaden zur Ästung von Edellaubbaumarten, Download:
www.agroforst-iww.uni-freiburg.de/images/pdf/Aestungsleitfaden.pdf

www.agforward.eu

www.agroforestry.eu

www.agroforst.ch

Herzlichen Dank für die finanzielle Unterstützung

BIOSUISSE

Supported by the European Union through the AGFORWARD project

Paul Schiller Stiftung

ERNST GÖHNER STIFTUNG

AGFORWARD
Agroforestry for Europe

FONDS LANDSCHAFT SCHWEIZ (FLS)
FONDS SUISSE POUR LE PAYSAGE (FSP)
FONDO SVIZZERO PER IL PAESAGGIO (FSP)
FOND SVIZZER PER LA CUNTRADA (FSC)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Office fédéral de l'agriculture OFAG