

# Untersuchungen über die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Baumarten

Autor(en): **Leibundgut, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal  
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **127 (1976)**

Heft 11

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-765280>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Untersuchungen über die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Baumarten

Von H. Leibundgut

Oxf.: 161

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

## 1. Versuch im Forstgarten Waldegg (Versuch 53/237)

Im April 1971 wurde im Versuchsgarten Waldegg ein Versuch angelegt, um Anhaltspunkte über die gegenseitige Beeinflussung einiger Baumarten in der Jungwuchsstufe zu erhalten. Dazu wurden zweijährige Bergahorne, Lärchen, Weiss- und Schwarzerlen und vierjährige Föhren und Fichten verwendet. 25 Pflanzen einer Baumart wurden in der Reihe im Abstand von 40 cm verschult. Ebenso betrug der Reihenabstand in den ein Meter breiten und zehn Meter langen Beeten 40 cm. In drei Wiederholungen wurden die folgenden Kombinationen gewählt:

Kombination	I	Lärche	Lärche	Lärche
	II	Föhre	Föhre	Föhre
	III	Lärche	Föhre	Lärche
	IV	Lärche	Fichte	Lärche
	V	Weisserle	Lärche	Weisserle
	VI	Weisserle	Föhre	Weisserle
	VII	Föhre	Fichte	Föhre
	VIII	Bergahorn	Bergahorn	Bergahorn
	IX	Fichte	Fichte	Fichte
	X	Weisserle	Bergahorn	Weisserle
	XI	Weisserle	Fichte	Weisserle
	XII	Schwarzerle	Bergahorn	Schwarzerle

Im September 1971 wurden zur Verminderung der Beschattung alle Erlen oberhalb des untersten Seitentriebes zurückgeschnitten. Im Oktober 1972 wurden bei sämtlichen Pflanzen der mittleren Reihe die Höhe gemessen und deren Mittelwerte und Streuungen berechnet. Die geringen Unterschiede zwischen den drei Wiederholungen und die kleinen Streuungen erübrigten eine statistische Auswertung.

Die *Ergebnisse* lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bei der *Fichte* übte die Nachbarschaft der Föhren und Lärchen keinen Einfluss auf das Höhenwachstum aus. Dagegen war der Höhentrieb 1972 bei den zwischen Weisserlen stehenden Fichten durchschnittlich um 7 Prozent länger. Ferner war bei diesen Fichten die tiefgrüne Nadelfarbe auffällig.

Bei den *Föhren* dagegen war kein nennenswerter Einfluss der benachbarten Weisserlenreihen festzustellen. Eine merkliche Steigerung des Höhenwachstums bewirkte die Lärche (13 Prozent). Diese Wirkung dürfte vor allem auf die nur schwache und offenbar günstige Beschattung durch die vorwachsenden Lärchen zurückzuführen sein. Die Beschattung durch die Weisserlen war bis zu deren Rückschnitt offensichtlich zu stark. Bemerkenswert war auch bei den zwischen den Weisserlen stehenden Föhren die intensiv-grüne Benadelung.

Eine merkliche Steigerung des Höhenwachstums (19 Prozent) zeigte sich bei den zwischen Weisserlen stehenden *Lärchen*. Wir führen dieses im Vergleich zu den Föhren günstigere Verhalten darauf zurück, dass bei den viel stärker wachsenden Lärchen die Beschattung durch die Weisserlen wesentlich geringer war.

Eine deutliche Steigerung des Höhenwachstums sowohl durch die Weisserle (7 Prozent) als namentlich durch die etwas weniger stark konkurrenzierende Schwarzerle (15 Prozent) war beim *Bergahorn* festzustellen. Zweifellos hätten sich die Einflüsse der Nachbarschaft bei einem länger dauernden Versuch noch deutlicher gezeigt. Da sich jedoch die Einflüsse bei den unmittelbar aneinander grenzenden Verschulbeeten überschneiden hätten und sich ausserdem bereits ein Wettbewerb innerhalb der Verschulreihen bemerkbar machte, musste der Versuch nach zwei Vegetationsperioden abgebrochen werden.

Die festgestellten gegenseitigen Beeinflussungen der einzelnen Baumarten waren in keinem Fall derart stark fördernd, dass die Erschwerungen die sich durch eine Reihemischung im Forstgartenbetrieb ergeben, in Kauf genommen werden sollten. Dagegen steht ausser Zweifel, dass in Kulturen und auch Naturverjüngungen durch die vorübergehende oder dauernde Beimischung anderer geeigneter Baumarten eine wirksame Verbesserung der Wachstumsbedingungen geschaffen werden kann. Diesbezüglich systematische Untersuchungen dürften deshalb auch von praktischem Interesse sein.

## 2. Wettbewerbsversuch in Kulturtöpfen (Versuch 53/220)

Zur Abklärung der gegenseitigen Beeinflussung verschiedener Baumarten wurden Plastiktöpfe mit 10 Liter Inhalt ( $\phi$  26 cm [oben] und 22 cm [unten], Tiefe 22 cm) auf entgegengesetzter Seite 5 cm unter dem oberen Rand bzw. 5 cm über dem Topfboden mit einem Loch von etwa 5 cm Durchmesser versehen. Entsprechend Bild 1 wurden durch jedes der beiden Löcher zwei



Pflanzen einer bestimmten Baumart horizontal in ein Erdgemisch von  $\frac{2}{3}$  Laubkompost und  $\frac{1}{3}$  Forstgartenerde eingesetzt. Dabei wurden die folgenden *Kombinationen* in fünf Wiederholungen gewählt:

<i>Kombination</i>	<i>oberes Loch</i>	<i>unteres Loch</i>
1	Fichte	Fichte
2	Tanne	Tanne
3	Tanne	Fichte
4	Fichte	Tanne
5	Weisserle	Fichte
6	Fichte	Weisserle
7	Weisserle	Tanne
8	Tanne	Weisserle

Bei der Fichte und Tanne wurden dreijährige Pflanzen mit möglichst gleicher Höhe verwendet, bei den Weisserlen einjährige Sämlinge. Der Versuch wurde im April 1970 angelegt und im Herbst 1972 abgebrochen. Die Töpfe waren im Versuchsgarten Waldegg aufgestellt und wurden in der Vegetationszeit täglich gleichmässig begossen. Nach Abschluss der Versuchsdauer wurden die folgenden Erhebungen durchgeführt:

- Höhe der Pflanzen
- Trockengewicht der oberirdischen Teile
- Trockengewicht der Nadeln
- Trockengewicht der Wurzeln, getrennt nach den Durchmesser-kategorien 1—3 mm und  $> 3$  mm.

Die Messungen und Analysen führte die Technische Assistentin Frau Maria Mezger aus. Die Mittelwerte zeigten auffallend geringe Streuungen.

Die eindeutigen *Ergebnisse* lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Auswertung der Messungen der *Längen des Gipfeltriebes 1972* und der *Gesamtlängen der Pflanzen* zeitigte die gleichen Ergebnisse, so dass wir diese im folgenden gesamthaft betrachten dürfen. Im weiteren zeigten sich mit wenigen, besonders zu erwähnenden Ausnahmen innerhalb der einzelnen Baumartenkombinationen keine Unterschiede zwischen den oben und unten in den Topf gepflanzten Individuen einer bestimmten Baumart. Einzig bei der Kombination Tanne und Weisserle waren die oben gepflanzten Tannen deutlich, wenn auch unbedeutend grösser als die unter dem Wurzelwerk der Weisserlen eingesetzten. Offenbar hat sich hier die Konkurrenz durch das hauptsächlich nach unten strebende Wurzelwerk der Weisserlen besonders stark ausgewirkt. Bemerkenswert ist das Ergebnis, wonach die Kombination Fichte und Tanne bei beiden Baumarten ein grösseres Höhenwachstum zeitigte als die Kombination Fichte und Fichte bzw. Tanne und Tanne. Wie sich später bei den Angaben über die Wurzelmassen zeigen wird, kann diese Erscheinung nicht auf die Wurzelkonkurrenz zurückgeführt werden. Es handelt sich offensichtlich um eine gegenseitige Förderung der beiden Baumarten. Am geringsten sind die Höhenwuchsleistungen bei den Kombinationen mit Weisserlen. Beim sehr engen Wurzelraum von nur 10 Liter und dem grossen Wasserverbrauch der Weisserlen hat sich offenbar die Wurzelkonkurrenz stark ausgewirkt.

Bei der *Bestimmung des Trockengewichtes der Nadeln* ergab die Kombination Fichte und Tanne auch die grössten Nadelmassen bei beiden Baumarten, die geringsten bei der Kombination mit der Weisserle. Mit Ausnahme der Kombination Tanne und Weisserle, bei welcher die oben eingepflanzten Tannen die grössere Nadelmasse aufwiesen, war diese allgemein bei den unten im Topf eingesetzten wesentlich grösser. Dieses Ergebnis ist zwar beim vorliegenden Versuch kaum erklärbar, zeigt aber, dass die Höhenwuchs-

leistung nicht direkt von der Nadelmasse abhängig ist. Diese wirkt sich vielmehr auf die gesamte Stoffherzeugung aus.

Denn wiederum mit Ausnahme der Kombination Tanne und Weisserle ist die *Gesamtmasse der oberirdischen Teile* bei den unten im Topf eingesetzten Pflanzen deutlich grösser. Dieser Unterschied zeigt sich namentlich bei der Fichte. Zwischen der Nadelmasse und der Gesamtmasse der oberirdischen Teile ist ein direkter Zusammenhang festzustellen.

Aufschlussreich ist die *Gesamtmasse der Wurzeln*. Bei der Weisserle wurde diese durch die Art der Kombination kaum beeinflusst. Mit sehr geringen Unterschieden zwischen den einzelnen Töpfen und Kombinationen wiesen die Weisserlen im Mittel eine Gesamtwurzelmasse von 89,75 Gramm pro Topf oder 9 Gramm pro 1 Boden auf. Sie haben somit in jedem Fall ohne Einfluss der beigeestellten Baumart das gesamte Bodenvolumen maximal ausgenützt. Dies erklärt auch die deutliche Verminderung der Wurzelmasse und der Wuchsleistung von Fichte und Tanne in der Kombination mit der Weisserle. Besonders bei der Fichte bewirkte diese Kombination eine erhebliche Verminderung, was wohl darauf beruht, dass sich die Fichte bei der Ausschaltung einer Fremdkonkurrenz ebenfalls durch eine grosse Wurzelmasse auszeichnet. Diese betrug bei der Kombination Fichte und Fichte 68,7 Gramm, bei der Kombination Tanne und Tanne jedoch nur 36,9 Gramm.

Das *Verhältnis der Masse der oberirdischen Teile zur Gesamtwurzelmasse* beträgt bei den Weisserlen ohne wesentlichen Unterschied der verschiedenen Kombinationen 2,6. Bei der Kombination Fichte und Fichte ergibt dieses Verhältnis 1,7, bei der Kombination Tanne und Tanne 2,4. Bei der Fichte ist somit die Wurzelmasse verhältnismässig gross. Im übrigen zeigte sich, dass dieses Verhältnis je nach der Kombination stark schwankt. Verhältnismässig gross ist der Anteil der oberirdischen Produktion bei der Kombination Fichte und Tanne, am grössten jedoch bei der Kombination mit der Weisserle. Masse der oberirdischen Teile und Wurzelmasse stehen somit in keinem festen Verhältnis.

Das *Verhältnis Feinwurzeln (< 3 mm) zu Grobwurzeln (> 3 mm)* schwankt im allgemeinen wenig. Es beträgt im Mittel bei den Weisserlen 1,2, bei den Fichten 1,8 und bei den Tannen 1,4. Der Anteil der feinen Wurzeln ist somit bei den Fichten besonders gross, am grössten mit der Verhältniszahl 2,3 bei der Kombination mit der Weisserle.

Das *Verhältnis der oberirdischen Gesamtmasse zur Feinwurzelmasse* beträgt bei der Weisserle mit geringer Streuung im Mittel 4,7. Die Kombinationen mit der Fichte bzw. der Tanne haben keinen Einfluss auf dieses Verhältnis, woraus hervorgeht, dass die Weisserle kaum konkurrenziert wird. Bei den Fichten beträgt das Verhältnis 2,9, was wiederum den verhältnismässig grossen Anteil der Feinwurzeln bestätigt. Etwas über dem Mittelwert liegt das Verhältnis mit durchschnittlich 3,4 bei den Kombinationen Fichte

und Tanne. Gering erscheint der Anteil der Feinwurzeln bei der Tanne mit einer Verhältniszahl von 4,2. Bei den Kombinationen Tanne und Fichte ist sie mit 4,3 nur tendenzmässig, jedoch nicht gesichert etwas grösser.

Auffallend wenig schwankt das *Verhältnis der Nadelmasse zur Feinwurzelmasse*. Es beträgt bei der Fichte im Mittel 1,7, bei der Tanne 1,9.

*Zusammenfassend* ist festzustellen, dass der Topfversuch deutliche Erscheinungen des Wurzelwettbewerbes erkennen liess. Dabei erwies sich die Weisserle als besonders wettbewerbsfähige Baumart. Im Forstgarten und im Wald dürfte dies deshalb wenig in Erscheinung treten, weil der Wurzelraum nicht so eng begrenzt ist und weil sich dort positive Einflüsse der Erle, wie Verbesserung der Stickstoffversorgung und leichte Beschattung, stärker auswirken. Der starke Wasserentzug durch die Weisserle wirkte sich in den Pflanztöpfen offensichtlich nachteilig aus. Auf gut wasserversorgten und namentlich vernässten Böden dürfte der grosse Wasserentzug in Verbindung mit der Förderung der biologischen Aktivität durch das leicht abbaubare Laub dagegen günstig wirken. Als bemerkenswerteste Feststellung ist die günstige gegenseitige Beeinflussung von Tanne und Fichte hervorzuheben. Es dürfte aufschlussreich sein, diese Wirkung über längere Zeit auch unter natürlichen Bedingungen zu verfolgen.

## Résumé

### Recherches sur les interactions de diverses essences

Cet exposé rapporte les résultats de deux essais consacrés à l'étude des interactions de diverses essences. Un premier essai a été réalisé en pépinière avec des lignes alternées d'érable sycomore, de mélèze, d'aulne noir et blanc, de pin et d'épicéa. L'observation a porté sur l'influence exercée par l'espèce voisine sur la croissance en hauteur d'une essence. Le voisinage de l'aulne s'est révélé favorable à l'épicéa. Il en est allé de même pour le pin accompagné du mélèze, et pour le mélèze disposant de l'aulne blanc comme voisin. L'érable sycomore a bénéficié d'un effet particulièrement favorable (au voisinage des deux espèces d'aulne).

Le second essai a été consacré à l'interaction d'épicéas, de sapins et d'aulnes blancs en pots et en diverses combinaisons d'essences. L'on a mesuré la longueur des plantes, la longueur de la dernière pousse annuelle, la masse des aiguilles, des parties aériennes, des racines et des radicules. Une influence positive réciproque, très nette, a été décelée dans le cas de la combinaison épicéa/sapin. Par contre, compte tenu de l'espace radiculaire restreint des pots, l'aulne blanc a exercé une influence fortement inhibitive. Cette essence a été la plus forte dans la lutte pour l'espace radiculaire. Des relations intéressantes ont en outre été établies entre les divers paramètres relevés.

Traduction: J.-P. Sorg