

### 7.3.4 Eigenanzucht vs. Fremdzucht von Gehölzen für historische Gärten im Klimawandel

Mirko Liesebach

Zu den zentralen Herausforderungen dieses Jahrhunderts gehört der Klimawandel, der auch die historischen Gehölzbestände in den Gartenanlagen nicht unberührt lässt (KÜHN & SCHMIDT-WIEGAND, 2014).

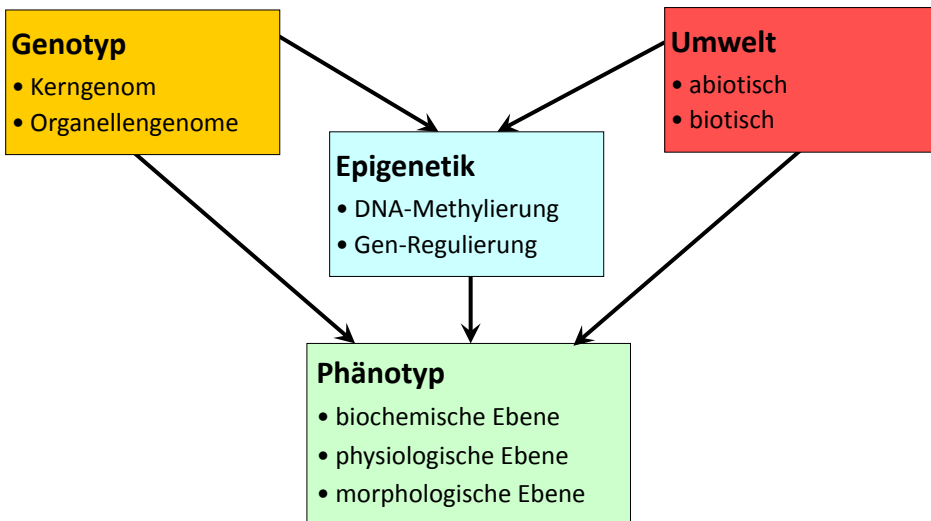


Abbildung 1: Einflussfaktoren auf die Merkmalsausprägung bei Bäumen.

Tabelle 1: Anteil von Genetik und Umwelteinflüssen bei ausgewählten Merkmalen (GEBUREK, 2004).

Merkmal	Anteil von	
	Genetik	Umwelt
Blütenfarbe	100 %	0 %
Austrieb	80 %	20 %
Geradschaftigkeit, Drehwuchs und Holzfaserlänge	60 %	40 %
Holzdicke	50 %	50 %
Höhenwachstum	25 %	75 %
Durchmesserwachstum	20 %	80 %

Das Klima in unseren Breiten war nie homogen, sondern unterliegt immer schon Schwankungen. Neu ist jedoch, dass die Änderungen durch menschliches Handeln verstärkt schneller ablaufen (z. B. STEFFEN et al., 2011). Dieses ist bei der Verjüngung von Gehölzbeständen in historischen Gartenanlagen angesichts der Langlebigkeit von Bäumen zu berücksichtigen.

Die Pflanzen haben, um zu überleben, verschiedene Fortpflanzungsstrategien entwickelt, die sich Gärtner\* - bzw. der Züchter\*innen zunutze machen. Die wichtigste Vermehrungsmethode ist die geschlechtliche Fortpflanzung durch Samen (generative Vermehrung). Bei der geschlechtlichen Vermehrung entstehen Genotypen, die von den elterlichen abweichen und zu neuen botanischen Unterarten oder Varietäten führen können.

Die Natur lässt aber auch eine ungeschlechtliche Vermehrung zu, bei der mit dem Elter identische Nachkommen (Klone) erzeugt werden (vegetative Vermehrung). Bei der

vegetativen Vermehrung lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: Vermehrung auf eigener Wurzel (autovegetativ) und auf fremder Wurzel (xenovegetativ). Bei ersterer entwickelt sich ein von einer Mutterpflanze entnommener Teil zu einer selbstständigen Pflanze. Zu den Vermehrungsmethoden auf eigener Wurzel zählen Ableger und Absenker, Abriss, Ausläufer, Wurzelschnittling, Teilung, Steckholz, Steckling und Meristemvermehrung (In-vitro-Vermehrung). Bei der Vermehrung auf fremder Wurzel wird ein Pflanzenteil auf einer Unterlage veredelt. Hierzu stehen Okulationsarten, Ablaktieren und Reiserveredelungsarten (Kopulation, Geißfuß, Anplatten usw.) zur Verfügung. Die Vermehrungsmethoden sind in der einschlägigen Literatur beschrieben (z. B. BÄRTELS, 1995; BÄRTELS, 1996; MAC CARTHAIGH & SPETHMANN, 2000; TOOGOOD, 1999).

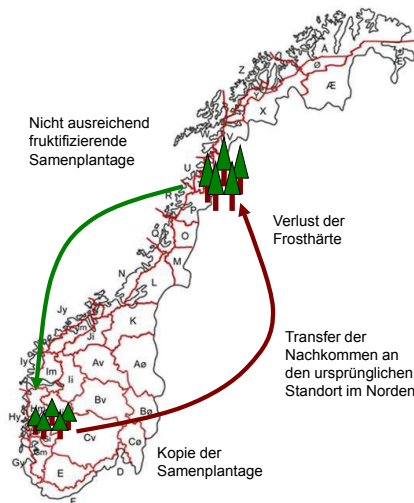


Abbildung 2: Epigenetischer Effekt bei Nachkommen einer Samenplantagenkopie, die in die Umgebung der ursprünglichen Plantage in den Norden Norwegens zurückgebracht wurden (brauner Pfeil).

### **Einflussfaktoren auf den Phänotyp**

Bei der Anzucht aus Saat gilt es einiges Grundsätzliches zu beachten (Abbildung 1). So beginnt die Anzucht mit der Wahl der Herkunft des Saatguts (z. B. LIESEBACH, 1994; LIESEBACH, 2000; VOLLRATH, 2006). Im Saatgut sind spezifische Eigenschaften im Kern und in den Organellen festgelegt (Genotyp). Diese werden in ihrer Ausprägung durch die jeweils herrschenden Umweltbedingungen modifiziert. Der Anteil von Genetik und Umwelt (abiotische und biotische Faktoren) an der Merkmalsausprägung fällt unterschiedlich stark aus (Tabelle 1).

Die unterschiedliche genetische Ausstattung lässt sich mit Herkunftsversuchen aufzeigen. Hierzu wird Saatgut von unterschiedlichen Populationen (Herkünften) an einem Ort ausgesät und die angezogenen Pflanzen werden an einem oder mehreren Orten ausgepflanzt und verglichen. Hierbei lässt sich beobachten, dass beispielsweise niedersächsische Herkünfte der Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) aus den Tieflagen später austreiben als die aus den Mittelgebirgslagen (LIESEBACH, 2000). Die im Versuch vertretene Hochlagenherkunft aus dem Harz trieb als erste aus. In einem weiteren Herkunftsversuch konnte belegt werden, dass aus höheren Lagen stammende Herkünfte aus Baden-Württemberg bei einem Anbau in höheren Lagen geringere Ausfälle und ein besseres Höhenwachstum aufwiesen als Herkünfte aus tieferen Lagen. Beim Anbau in einer tieferen Lage verhielten sich die Herkünfte umgekehrt (LIESEBACH, 2000).

Neben den Einflussfaktoren Genotyp und Umwelt ist seit einiger Zeit die Epigenetik hinzugekommen. Unter Epigenetik werden Modifikationsmechanismen (DNA-Methylierung und Genregulierung) verstanden, die nicht auf Veränderungen der DNA-Sequenz beruhen. Das Phänomen wurde bei Bäumen von norwegischen Forschern beschrieben (JOHNSEN, 1989; JOHNSEN et al., 2005): Da Samenplantagen mit Fichte (*Picea abies*) im Norden nicht ausreichend fruktifizierten, wurde mit Klonen eine Kopie der Samenplantage im Süden des Landes angelegt (Abbildung 2). Als man die Nachkommen aus dem im Süden erzeugten Saatgut in der Umgebung der ursprünglichen Plantage im Norden auspflanzte, stellte man fest, dass die Pflanzen einen Teil ihrer Frosthärte verloren hatten.

Nicht nur der Ort der Samenbildung, sondern auch der Anzuchtort hat Einfluss auf die Pflanzen. Je nach Umweltbedingungen entwickeln sich bestimmte Genotypen besser als andere. So kann es vorkommen, dass Genotypen bei der Anzucht ausfallen oder bei der Sortierung herausgenommen werden, die für den späteren Anbauort angepasst gewesen wären. Es findet eine Selektion für bzw. gegen bestimmte Typen statt.

### **Klimawandel**

Ein sich änderndes Klima wirkt sich auf die Bäume aus, deren Lebensvoraussetzungen unmittelbar an Licht, Wärme und Feuchtigkeit gekoppelt sind. Ausmaß und Verteilung dieser Größen beeinflussen das Wachstum (EICHORN et al., 2016). Auch wenn künftige Entwicklungen nicht präzise vorhersehbar sind und Projektionen auf die längere Zukunft mit Unsicherheiten belastet bleiben, ist in weiten Teilen Deutschlands von einer Temperaturerhöhung, einer geänderten Niederschlagsverteilung und einer Zunahme von Extremereignissen (z. B. Stürme, extreme fröhsommerliche Wärme, Trockenperioden) auszugehen. Trotz der prognostizierten Temperaturerhöhung wird es auch künftig Spät- und Winterfröste geben, die einen begrenzenden Faktor darstellen und die es bei der Baumarten-



Abbildung 3: Saatbeet mit Nachkommen einer Hänge-Blutbuche.

Herkunfts- und Sortenwahl zu berücksichtigen gilt. Auf Populationsebene zeigen forstliche Herkunftsversuche, dass unsere Baumarten über eine recht hohe Plastizität verfügen (z. B. KRAMER et al., 2017; SCHÜLER & LIESEBACH, 2015). Bäume sind komplexe adaptive (anpassungsfähige) Systeme, die aber auch ihre Grenzen haben.

So ist vor einer pauschalen Empfehlung, auf Pflanzmaterial aus Südeuropa zurückzugreifen, zu warnen. Eine differenzierte Betrachtung der Transferdistanz und -richtung ist erforderlich. Denkbar ist auch Bäume nicht mehr so alt werden zu lassen und bereits nach kürzerer Standzeit auszutauschen, um so vitalere, an sich geänderte Standortbedingungen angepasste Individuen präsentieren zu können.

### Gehölzvermehrung für historische Gärten

Historische Gärten setzen sich aus unterschiedlichen Gehölzelementen zusammen. So gibt es waldähnliche Partien und Individuen, die aufgrund besonderer Eigenschaften gezielt eingepflanzt wurden. Die für deren Verjüngung einzusetzende Vermehrungsmethode richtet sich nach der Zielsetzung und der Baumart. Die wichtigsten, sich unter Umständen gegenseitig ausschließenden Ziele sind der Erhalt bestimmter Genotypen (Klone, Sorten) oder das Bewahren der genetischen Variation als Reaktionspotenzial z. B. im Klimawandel.

Tabelle 2: Zusammenstellung von forstlichem Vermehrungsgut und dessen Herkunft bzw. Anzuchtsort .

Art des Vermehrungsguts	Verwendung	Herkunft/Anzucht
Saatgut	Wirtschaftswald	eigener Betrieb, Saatguthandel (Baumschule)
Pflanzgut	Wirtschaftswald	Baumschule, Lohnanzucht (früher Kämpe)
Wildlinge	Wirtschaftswald	i.d.R. eigener Betrieb (selten, aufwendig, Pflanzenqualität nicht immer akzeptabel)
Pfropflinge	Samenplantagen, Klonarchive (Generhaltung)	Eigenanzucht (Versuchsanstalten), Lohnanzucht
<i>In-vitro</i> -Pflanze	Klone ausgewählter Arten im Wirtschaftswald	Spezialbetriebe (ggf. Versuchsanstalten)

Von den meisten historischen Gärten, bei denen augenblicklich oder zukünftig die Verjüngung ansteht, ist die Idee bekannt, die der Anlage zugrunde lag. Doch schon bei der Herkunft des verwendeten Pflanzenmaterials wird die Informationslage dünner. Zu keiner der Anlagen gibt es einen Entwicklungsplan, der den Generationswechsel bei den Gehölzen berücksichtigt. Heutige Konzepte können hingegen einen Erhalt der genetischen Komponenten (statischer Ansatz) oder die Entwicklung eines an sich ändernde Umweltbedingungen angepassten Genpools (dynamischer Ansatz) verfolgen.

Sorten (forma) zeichnen sich durch besondere Eigenschaften aus. Dieses können Blüten- oder Blattfarbe, Kronen- oder Blattform sein. Sie werden als homogenes Gestaltungselement z. B. bei der Anlage von Alleen verwendet. Neuauslesen erfolgen im Saatbeet oder in Wildbeständen (Abbildung 3).

Der Erhalt bestimmter Sorten (Klone) erfolgt in vegetativer Vermehrung. Der Vermehrungserfolg ist art-, klon- und altersabhängig. Viele Sorten liegen als Pfropflinge vor. Anders als im Obstbau ist im Gartenbau und in der Forstwirtschaft wenig (Artverträglichkeit) oder nichts (schnell- oder langsamwüchsig) über die Unterlage bekannt. Als Unterlage verwendet man Sämlinge, die gerade verfügbar sind. Häufig wird dabei nicht einmal dokumentiert, was (Herkunft) verwendet wurde. Bei Pfropflingen kann es zu Unverträglichkeiten zwischen Reis und Unterlage kommen, die sich unter Umständen erst nach mehreren Jahren zeigen. Auch ist die Veredelungsstelle ein potenzieller Ansatzpunkt für Fäulen. Einer wurzelechten Vermehrung ist daher der Vorzug zu geben (SCHRÖDER, 2014; SCHRÖDER, 2016). Jedoch ist bei älteren Mutterpflanzen eine wurzelechte Vermehrung (Kopie) schwierig.

Generell stellt sich aber auch die Frage, ob der Erhalt der alten Sorte das Ziel ist oder ob eine jüngere Sorte mit vergleichbaren Eigenschaften nicht sogar mehr Zukunftspotenzial hat. Aktionen, wie „Alte Riesen – Junge Riesen“ oder „Wiedergeburt von Baumgiganten“, sind unbestritten öffentlichkeitswirksam und wecken Emotionen, jedoch vor dem evolutionsbiologischen Hintergrund kritisch zu beurteilen. Ob ein (unter Umständen mehrere Jahrhunderte) alter Klon, der sich unter den Bedingungen der Vergangenheit bewährt hat, weiterhin an künftigen Bedingungen genauso gut angepasst ist, wird zumindest von den Verfechtern größerer Transferdistanzen angezweifelt. Bei der Anzucht von Sämlingen aus der Saatguteinsammlung unter einem „Baumgiganten“ stammt bestenfalls der mütterliche Anteil von dem Altbaum. Untersuchungen (z. B. EUSEMANN et al., 2017) zeigen, dass auch bei schwersamigen Baumarten ein beachtenswerter Anteil nicht dem Erntebaum zugeordnet werden kann. Somit stammen zahlreiche Jungpflanzen nicht von dem „alten Riesen“ ab.

Zur Bewahrung der genetischen Vielfalt erfolgt die Anzucht aus Saat. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ausgangspopulation von ausreichender Größe ist und dass Hybridisierungen mit anderen Arten vermieden werden. Soweit das Saatgut nicht im eigenen Wald (Park, Garten) gesammelt wird und Eigenanzucht erfolgt, sind die Bestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) für die darin gelisteten Arten zu berücksichtigen. Saatguternten sind danach nur in zugelassenen Beständen möglich, welche die Mindestkriterien erfüllen. Zu den Kriterien, die auch für historische Gärten von Bedeutung sind, zählt die Vitalität, während die Qualitätsparameter von untergeordneter Bedeutung sind.

In Tabelle 2 ist die Art des im Wald verwendeten Vermehrungsguts, dessen Verwendungsbereichs und die Herkunft bzw. der Anzuchtort zusammengestellt. Während im Staatswald und größeren Privatwald früher viel in Eigenregie angezogen wurde, erfolgte in den vergangenen Jahrzehnten eine Auslagerung der Anzucht.

In den historischen Anlagen ist dieses Vorgehen auch zu beobachten und setzte zum Teil schon deutlich früher ein. Viele der Gärten verfügten bei ihrer Anlage über Gärtnereien und Baumschulen, für die Anzucht eigener Pflanzen und als Erwerbsquelle. Heute stellt sich die Frage, ob man die Baumschule zumindest in gewissem Umfang wieder aktiviert. Das setzt jedoch voraus, dass qualifiziertes Personal vorhanden ist und Bereitschaft besteht, in dessen Fortbildung laufend zu investieren. Die Eigenanzucht kann keinesfalls als ergänzende Tätigkeit in arbeitsärmeren Zeiten gesehen werden. Die in der Anzucht anstehenden Arbeiten fallen häufig in Zeiten mit bereits existierenden Arbeitsspitzen und verlangen Kontinuität. Zu den Vorzügen der Eigenanzucht zählt die Herkunftssicherheit, da Fehler auf Verwechslungen im eigenen Betrieb begrenzt sind. Außerdem sind die Pflanzen bereits an die Bedingungen des Standorts weitestgehend angepasst. Pflanzen aus Eigenanzucht sind im Vergleich zu gekaufter Ware in der Regel jedoch teurer.

Da es sich beim Erhalt von alten Sorten üblicher Weise um geringe Pflanzenanzahlen handelt, ist es nicht immer möglich, eine geeignete Baumschule zu finden, die die Arbeiten ausführt. Eigenanzucht kann sich auf Mitarbeiter auch motivierend auswirken.

Als Alternative bietet sich die Lohnanzucht in lokalen Baumschulen oder Gärtnereien an. Den Betrieben wird das zu vermehrende Pflanzgut (Pflanzenteile, Saatgut) zur Vermehrung übergeben. Die Pflanzenanzucht erfolgt dann unter Standortbedingungen, die mit denen im historischen Garten vergleichbar sind. Auch eine Kontrolle der Entwicklung der Anzuchten ist regelmäßig möglich und sollte erfolgen.

Als weitere Möglichkeit gibt es noch den Zukauf bzw. die Fremdanzucht. Bei Pflanzen aus diesem Segment ist häufig nicht bekannt, wo das Ausgangsmaterial für die Anzucht herkommt und wo die Pflanzen angezogen wurden. Durch Spezialisierung der Betriebe kann die äußere Beschaffenheit der Pflanzen ausgezeichnet sein. Eine Kontrolle ist wegen der zahlreichen Verflechtungen in der Regel schwierig.

### **Abbildungsverzeichnis (Beitrag Liesebach)**

**Abbildung 1:** Einflussfaktoren auf die Merkmalsausprägung bei Bäumen (M. Liesebach, 2008).

**Abbildung 2:** Epigenetischer Effekt bei Nachkommen einer Samenplantagenkopie, die in die Umgebung der ursprünglichen Plantage in den Norden Norwegens zurückgebracht wurden (brauner Pfeil) (M. Liesebach, 2017).

**Abbildung 3:** Saatbeet mit Nachkommen einer Hänge-Blutbuche. (M. Liesebach, 2003).