

# Waldgenetische Forschung am Beispiel des Lilientals

Die genetische Vielfalt innerhalb der Arten ist die Voraussetzung für die Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Umweltbedingungen und die Leistungsfähigkeit der Arten und damit tragende Säule eines nachhaltigen Umgangs mit unseren natürlichen Ressourcen. Die Erhaltung der genetischen Vielfalt ist daher sowohl ökologisch notwendig als auch ökonomisch sinnvoll. Die Erforschung der innerartlichen genetischen Variation ist integraler Bestandteil einer Forschung zum nachhaltigen Landnutzungsmanagement. All dies wird im Liliental am Kaiserstuhl untersucht.

*Manuel Karopka, Alexander Braun,  
Jörg Kleinschmit*

Das Liliental dient der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) seit nunmehr über 60 Jahren als Versuchs- und Demonstrationsgelände und für die Anlage von Samenplantagen. Gleichzeitig ist es ein beliebtes Naherholungsgebiet.

## Lage und Klima des Lilientals

Das forstliche Versuchsgelände Liliental liegt in einer Mulde bei Ihringen im Kaiserstuhl, der für seinen Weinbau bekannt ist. Mit einem Jahresniederschlag von ca. 600 mm und mit einer Durchschnittstemperatur von 12° C stellt das Liliental eine niederschlagsarme Wärmeinsel im Oberrheingraben dar.

Die Bodenverhältnisse sind stark von der nährstoffreichen Lössauflage des alten Vulkankegels des Kaiserstuhls geprägt. Laubgehölze gedeihen im Regelfall sehr gut, Nadelgehölze kommen wegen des hohen pH-Wertes der Böden schneller an ihre Grenzen. Aufgrund der

## Schneller Überblick

- Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen gehören untrennbar zusammen
- Als Versuchsgelände der FVA verbindet das Liliental forstpflanzenzüchterische Versuche, Samenplantagen und Erhaltung forstlicher Genressourcen mit einem hohen Naherholungswert

## Genetik und Züchtung

**Forstgenetik** befasst sich mit der Erforschung der in den Arten vorhandenen genetischen Variation. Für die forstwirtschaftlich besonders wichtigen Merkmale wie allgemeine Vitalität, Wachstum und Formeigenschaften geschieht dies über systematische Vergleichsanbauten, ergänzt durch Untersuchungen mit genetischen Markern.

**Forstpflanzenzüchtung** wählt diejenigen genetischen Varianten (Herkünfte, Nachkommenschaften, Einzelindividuen) aus, welche für forstwirtschaftliche Ziele besonders geeignet sind. Dabei wird gleichzeitig darauf geachtet, genügend genetische

Variation zu erhalten, um die Anpassungsfähigkeit an Umweltveränderungen zu bewahren. Dies ist insbesondere die Aufgabe der Erhaltung forstlicher Genressourcen, kurz Generhaltung. Sie analysiert die räumlich-genetische Struktur und erhält diese insbesondere von gefährdeten Arten in Ex-situ-Erhaltungspflanzungen und Samenplantagen. Durch die Anlage von Samenplantagen wird den Waldbesitzern hochwertiges Vermehrungsgut als Produkt der Forstpflanzenzüchtung und für Anreicherungs-pflanzungen mit seltenen Arten zur Verfügung gestellt.

landwirtschaftlichen Vornutzung ist das Versuchsgelände stark terrassiert. Durch Erosion und Transport von organischer Substanz von oben nach unten haben sich im Gelände deutliche kleinstandörtliche Unterschiede ausgeprägt. Nährstoffreiche Muldenlagen mit relativ guter Wasserversorgung wechseln sich direkt mit extrem trockenen, eher nährstoffarmen Kuppen ab. Für Versuchsanlagen bedeutet das, die standörtlichen Voraussetzungen genauestens abzuwägen, bietet aber gleichzeitig die Möglichkeit, für bestimmte Baumarten Parameter des Klimawandels mit einzubeziehen bzw. die standörtlichen Grenzen einzelner Arten ausloten zu können.

## Geschichte des Lilientales

Das Liliental war früher Teil eines alten landwirtschaftlichen Gutshofs mit wechselvoller Geschichte. Um 1850 wurde nach agrarischen Aspekten ein Gutsbetrieb zur Tabakproduktion angelegt, 20 Jahre später folgte der Verkauf und der Ausbau des Lilienhofs zu einem namhaf-

ten Gestüt und Weingut. Bis zu 200 Mitarbeiter waren zur Blütezeit beschäftigt.

Nach den beiden Weltkriegen und weiteren Besitzerwechseln setzte ein wirtschaftlicher Niedergang ein, der 1957 in einen Verkauf des gesamten Betriebes an die Forstverwaltung Baden-Württembergs mündete. 200 ha wurden vom damaligen Forstamt Breisach mit standortgerechten Laubgehölzen aufgeforstet. Die Kernanlage um die Gebäude des alten Gutsbetriebes herum mit ca. 80 ha Fläche wurden der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt zur Nutzung als Versuchsgelände durch den Arbeitsbereich Forstpflanzenzüchtung übergeben.

Ein wichtiges Kriterium, neben der Nutzung als Versuchsgelände, war für die damaligen Protagonisten die Idee, auch eine Naherholungsmöglichkeit für die Bevölkerung zu schaffen. So wurde das Versuchsgelände Liliental von Beginn an auch als parkartige Anlage geplant. Vorbild des Arboretums waren die Eindrücke englischer Gärten. Es wurden Wanderwege,



Eindrücke aus der Kiefern Samenplantage



Orchideen und Naturschutz im Liliental

ein Lehrpfad und Ruhebänke angelegt. Begünstigt durch die klimatisch bevorzugte Lage im Kaiserstuhl und durch die intensive Bewirtschaftung durch die FVA hat sich das waldpädagogische Frühwerk „Liliental“ in den letzten 60 Jahren als Erfolgsmodell erwiesen. Eine Diplomarbeit im Jahr 2007 ergab, dass ca. 67.000 Besucher jährlich in das Versuchsgelände kommen.

Neben der parkartigen Anlage der Versuchsfelder und Samenplantagen bietet das Liliental für Naturliebhaber 23 Orchideenarten, die in dieser Kombination und Häufung deutschlandweit einmalig sind. Hierzu hat die FVA auch mit der Pflege des Geländes, die in Teilen durch Schäferie erfolgt, beigetragen. Die Förderung der seltenen und geschützten Arten geschieht in enger Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung.

Die FVA vereint im Liliental somit unterschiedliche Ziele in vorbildlicher Weise:

- Nutzung als wissenschaftliches Versuchsgelände der FVA für die Forstpflanzenzüchtung;
- wirtschaftliche Nutzung durch Saatgutproduktion und Holzverkauf der Forstverwaltung aus den Versuchsfeldern;
- Naturschutz durch Erhaltung seltener Arten, hauptsächlich Orchideenflora;
- Naherholung und Ruhepol für Besucher.

Diese unterschiedlichen Bereiche führen dabei teilweise zu Interessenkonflikten, die durch Priorisierung auf den einzelnen Flächen und durch räumliche und zeitliche Entzerrung gelöst werden.

### Liliental als Versuchsort

Als 1957 ein 80 ha großes Areal des ehemaligen Gutsbetriebes Lilienhof der FVA zur Verfügung gestellt wurde, bot sich die einmalige Chance, auf einem großen arrondierten Areal sämtliche für die Forstpflanzenzüchtung relevanten Versuchsarten an einem Ort konzentriert anzulegen. Im Versuchsgelände finden sich heute:

- Artenanbauversuche geben Aufschluss über den forstlichen Anbauwert fremdländischer Baumarten. Insbesondere unter dem Klimawandelaspekt haben Pflanzungen mit Tulpenbaum, Thuja, Bergmammutbaum und Blauglockenbaum einen hohen Stellenwert gewonnen.
- Herkunftsversuche analysieren die innerartliche genetische Variation. Sie testen, wie sich Pflanzen einer Baumart aus unterschiedlichen Regionen unter einheitlichen Standortbedingungen verhalten. Im Liliental ist z. B. ein Buchenversuch mit über 20 Herkünften aus dem europäischen Verbreitungsgebiet auf einem trockenen Grenzertragsstandort angelegt, der Aufschluss darüber geben soll, welche Buchenpro-

venienzen zukünftig gute Anpassungen an trockene Standorte bieten.

- In einer Nachkommenschaftsprüfung mit Buchenprovenienzen aus den Hochlagen Baden-Württembergs werden die Nachkommen besonders hochwertiger zugelassener Erntebestände miteinander verglichen. Ziel ist die Zulassung der Erntebestände in der Kategorie „geprüft“ nach dem Forstvermehrungsgutgesetz.
- In Klonprüfungen wird untersucht, inwieweit die positiven Eigenschaften von Mutterbäumen genetisch verankert sind. Die vegetative Vermehrung herausragender und besonders wüchsiger Genotypen erlaubt einen großen Züchtungsfortschritt. Vegetativ vermehrte Forstpflanzen dürfen aber nur als geprüftes Vermehrungsgut für forstliche Zwecke genutzt werden.
- Demonstrationsflächen mit Nachkommen der Kirschen Samenplantage Liliental zeigen eindrucksvoll, wie durch Plusbaumauslese die Wuchskraft und Stammform einer Baumart positiv beeinflusst werden kann.

### Samenplantagen

Schon früh nach Übernahme des Lilientals durch die FVA wurden Samenplantagen angelegt. Von der klimatischen Situation im Kaiserstuhl versprach man sich eine intensive Blüte und Fruktifikation und



durch die isolierte Lage die Vermeidung von Fremdbestäubung. Zunächst wurden ab den späten 50er-Jahren eine Kiefern-, eine Lärchen-, eine Kirschen- und eine Lindenplantage etabliert. Ab der Jahrtausendwende wurden mit Einführung des Forstvermehrungsgutgesetzes weitere Plantagen mit Hochlagenfichte, Moorbirke, Sommerlinde und Walnuss-Herkünften aus dem Himalaja begründet.

Die Kirschensamenplantage erwies sich bisher als ausgesprochen erfolgreich und ist deutschlandweit bekannt. Da die Überlegenheit der Herkunft „Liliental“ in zahlreichen Versuchen belegt werden konnte, ist die Plantage als geprüft zugelassen und das Saatgut sehr gefragt. Der ehemals standörtliche Vorteil zur Anlage von Samenplantagen entwickelt sich seit einigen Jahren jedoch zunehmend zur Belastung. Bedingt durch milde, niederschlagsarme Winter und die zunehmenden Sommergewitter mit sehr lokalen Niederschlagsspitzen erhöht sich insbesondere in der Kirschen-Samenplantage der Druck durch Pilzkrankheiten und Kalamitäten.

Für das vor einigen Jahren angelaufene Verbundprojekt FitForClim, das durch den Waldklimafonds gefördert wird und die Bereitstellung von klimatolerantem Vermehrungsgut zum Ziel hat, wurden hingegen gezielt die Standorte im Liliental zur Anlage von Klonsammlungen ausgewählt. Die Selektion klimawandel-toleranter Klone von Bergahorn soll hier durch heutzutage in Deutschland klimatisch extreme Standortverhältnisse beschleunigt werden.

#### Erhaltung Forstlicher Genressourcen

Neben den Versuchsanlagen der Forstpflanzenzüchtung wurden schon früh Maßnahmen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen durchgeführt, um die innerartliche genetische Vielfalt zu erhalten und für die Forstpraxis nutzbar zu machen. So gibt es im Liliental zwei Erhaltungs-Samenplantagen mit Wildapfel- und Wildbirnensämlingen, die nach genetischer Überprüfung mittels DNA-Analysen der Erzeugung von artreinem Saatgut dienen.

In einem Herkunftsversuch mit Elsbeere verschiedener Provenienz aus Frankreich, Tschechien und Deutschland konnte gezeigt werden, dass sich mit der Wahl geeigneter Herkünfte, seltene und ökologisch

wertvolle Arten wie die Elsbeere ebenso erfolgreich waldbaulich nutzen lassen. Im Liliental wurde darüber hinaus eine Klonsammlung mit Elsbeer-Plusbäumen angelegt, die der Erzeugung von Saatgut bzw. dem Aufbau von Samenplantagen dient. Die Plusbäume stammen von Elsbeeren aus dem Verbreitungsgebiet in Baden-Württemberg ab.

Nachdem seit Mitte der 90er-Jahre die ökologisch und ökonomisch wertvollen Bestände der Klangholz-tauglichen autochthonen Hochlagenfichte aus der Feldbergregion stark vom Borkenkäfer dezimiert wurde, konnten Genotypen aus den Beständen durch Pfropfung gesichert und nach genetischer Überprüfung dem Hochlagentyp zugeordnet werden. Mit diesen Pfropflingen wurde im Liliental eine Erhaltungssamenplantage aufgebaut.

Im feuchteren Bereich des Mühlentales wurde zudem eine Klonsammlung mit seltenen Schwarzpappeln angelegt, die das Verbreitungsgebiet der Art in Baden-Württemberg repräsentiert und maßgeblich zur Erhaltung dieser Rote-Liste-Baumart beiträgt. Die Klonsammlung kann zur Gewinnung von autochthonen Schwarzpappeln genutzt werden.

#### Alternativbaumarten

Das Arboretum im Liliental entstand Anfang der 60er-Jahre. Ein Ziel dieser Arten-Anbauversuche ist der Test der waldbaulichen Eignung fremdländischer Baumarten in Mitteleuropa. Der hohe Aufforstungsbedarf in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg und im beginnenden Wirtschaftswunder bot damals den Anlass. Mit der Betonung eines naturnahen Waldbaus schwand die Bedeutung des Arboretums und der Anbauversuche dann in den 70er- und 80er-Jahren.

Seit Aufkommen der Diskussion um den Klimawandel und durch die Suche nach Antworten auf invasive Pathogene bekamen die Flächen jedoch einen neuen Stellenwert. 2016 wurde ein Anbauversuch mit Baumhasel angelegt, der ständig erweitert wird. Baumhasel ist seit ca. 250 Jahren im urbanen Raum als Begleitbaum etabliert und zeigt dabei überwiegend gute Schaftformen, auch auf problematischen, niederschlagsarmen oder immisionsexponierten Standorten.

Bereits seit den frühen 70ern ist ein Anbauversuch mit Schwarznüssen etabliert,

der wertvolle Erkenntnisse zum Anbauwert dieser Art, insbesondere als Alternative zur Esche im Rheintal liefert. Die Art überzeugt hier durch ihre Geradschaftigkeit und Fähigkeit der natürlichen Astreinigung.

Aktuell wird ein Anbauversuch mit in vitro-vermehrten Hybridnüssen angelegt. Diese besonders wüchsigen Züchtungen werden im Hinblick auf intensive Laubholzwirtschaft und Klimawandelaspekte getestet und sollen dort ansetzen, wo etablierte Baumarten an ihre Grenzen stoßen.

Derzeit werden frosttolerante Züchtungen des Blauglockenbaumes (*Paulownia spec.*) als mögliche Wertholzlieferanten im Kurzumtrieb auf landwirtschaftlichen Standorten diskutiert. Im Liliental wurde dazu ein Versuch mit hochleistungsfähigen Klonen angelegt, um deren Verwendung zur Holzproduktion zu testen.

#### Ausblick

Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen gehören untrennbar zusammen. Auch in Zeiten immer neuer molekulargenetischer Methoden sind Feldversuche zur Erforschung der forstlich relevanten genetischen Vielfalt unabdingbar. Durch die Kombination von Feldversuchen und Untersuchungen mit genetischen Markern entsteht ein umfassendes Bild über die räumlich-genetischen Strukturen unserer heimischen Gehölzarten. Hieraus ergeben sich Handlungsoptionen sowohl für die langfristige Förderung der genetischen Vielfalt wie auch die Leistungssteigerung im Rahmen einer nachhaltigen Bioökonomiestrategie des Landes. Das Liliental bietet der FVA für diese Herausforderungen ein optimales Forschungsumfeld und ist darüber hinaus auch noch ein attraktives und gern genutztes Naherholungsgebiet.

Manuel Karopka,  
manuel.karopka@forst.bwl.de,  
ist Mitarbeiter der Abteilung Waldnaturschutz der FVA Baden-Württemberg. Alexander Braun bearbeitet das Verbundprojekt FitForClim. Jörg Kleinschmit leitet die Abteilung Waldnaturschutz.

