

Exkursion zur Tagung des Sächsischen Waldbesitzerverbands 25.04.2026

Beiträge der Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung zur
nachhaltigen Nutzung von Forstgenressourcen und zur
Verfügbarkeit von hochwertigem Forstvermehrungsgut



Inhalt

1.	Treffpunkt und Lage Exkursionspunkte 1 bis 3	1
2.	Exkursionsüberblick	2
2.1.	Besichtigte Objekte	2
2.2.	Forstliche Standortbedingungen.....	2
3.	Exkursionspunkt 1.....	3
3.1.	Weiß-Tannen-Erhaltungssamenplantage	3
3.2.	Rot-Buchen-Herkunftsversuch 1990.....	5
3.3.	Lärchenzüchtung in Graupa bis 1990, Klonarchiv Hybrid-Lärche	8
3.4.	Gemeine Fichte, Sammlung SO ₂ -feldresistenter Klonen	9
4.	Exkursionspunkt 2.....	10
4.1.	Samenplantage Graupa der Vogel-Kirsche (<i>Prunus avium</i> L.).	10
4.2.	Klonsammlung der Espe, Aspe, Zitter-Pappel (<i>Populus tremula</i> L.).....	11
4.3.	Rot-Eiche, Projekt RubraSelect	12
5.	Exkursionspunkt 3.....	13
5.1.	Klonsammlung Spitz-Ahorn (<i>Acer platanoides</i> L.).....	13
5.2.	Wild-Apfel	13
5.3.	Hybrid-Lärche, Klon-Vorprüfung und Projekt LarchForFlexibility	14
6.	Quellenverzeichnis.....	15

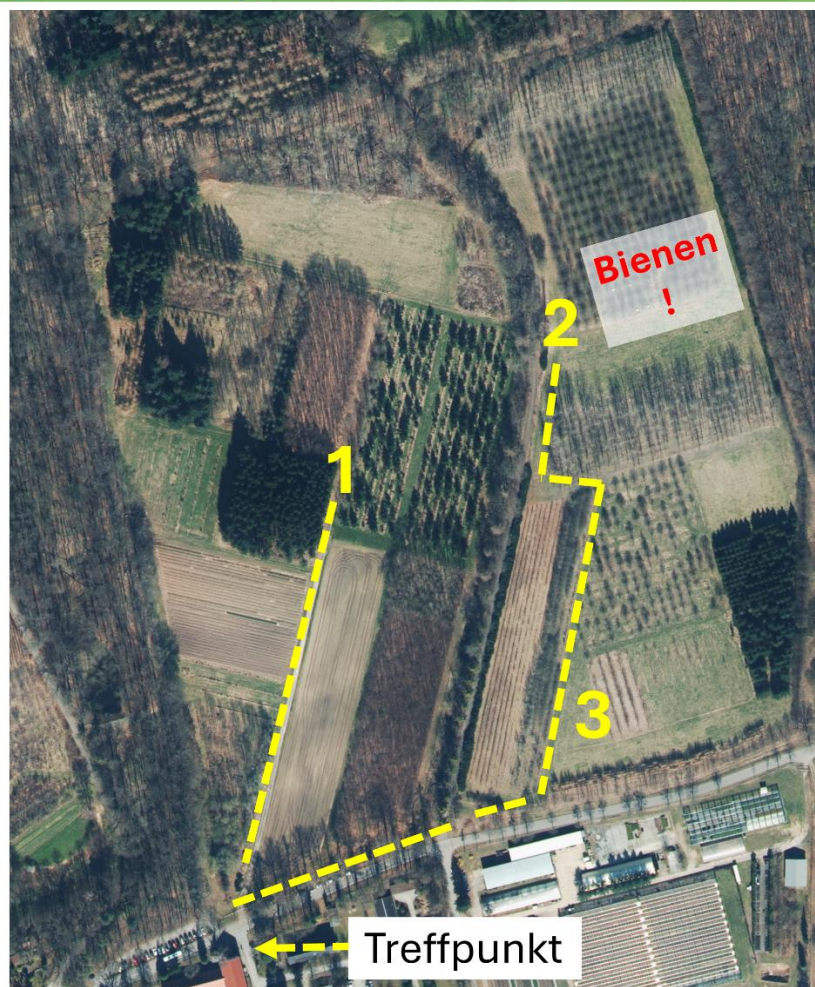
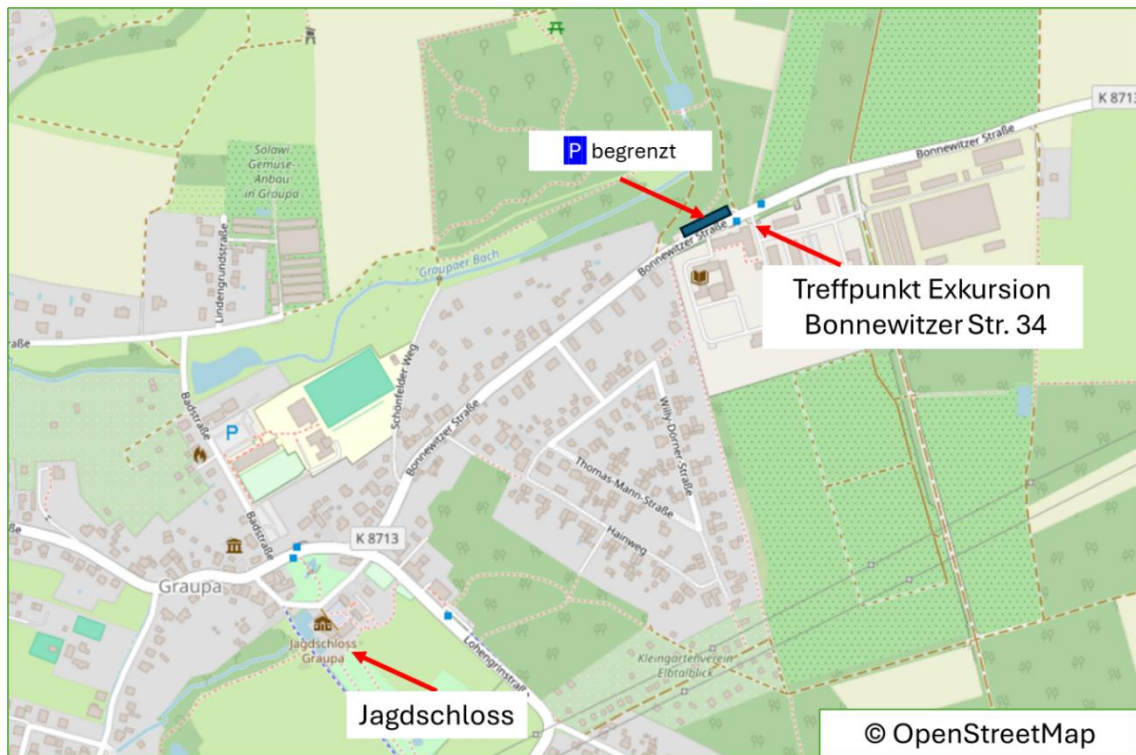
Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft
Referat f. Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung

Tel.: +49 3501 542 220 / 223

Fax.: +49 3501 542 213

Email: forstgenetik@sachsenforst.sachsen.de

1. Treffpunkt und Lage Exkursionspunkte 1 bis 3



2. Exkursionsüberblick

Der forstliche Forschungsstandort in Graupa, einem Ortsteil der Großen Kreisstadt Pirna, ist traditionell mit der Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung verbunden. Seit Januar 1952 werden hier forstgenetische und forstpflanzenzüchterische Arbeiten durchgeführt. Das **Referat Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung** (Referat 42) des Kompetenzzentrums Wald und Forstwirtschaft im Staatsbetrieb Sachsenforst ist heute in der Hauptsache verantwortlich für die **Erhaltung, Charakterisierung und Nutzung der forstgenetischen Ressourcen im Freistaat Sachsen sowie für die Überführung der Ergebnisse in die forstliche Praxis**.

Unter dem Thema „Erhaltung, Charakterisierung und Nutzung forstlicher Genressourcen“ werden an drei Exkursionspunkten die große Bedeutung der genetischen Vielfalt von Waldbaumarten für deren Anpassungsfähigkeit und die Wichtigkeit des Herkunftswesens und der Generhaltung für die nachhaltige Waldbewirtschaftung erläutert. Die Anschauungsobjekte sind vom Referat für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung und seinen Vorgängerorganisationseinheiten angelegte angewandt wissenschaftliche Objekte. Diese Objekte dienen beispielsweise:

- der Generhaltung (z.B. Generhaltungsarchive - i.e.S. Bewahrung besonderer Forstgenressourcen)
- der Bereitstellung von Forstgenressourcen zu züchterischen Zwecken (Plusbaumsammlungen, Klonarchive für die Anlage von Forstvermehrungsgutquellen in Samenplantagen)
- der Forstvermehrungsgutbereitstellung (Samenplantagen, Klonmutterquartiere)
- der wissenschaftlichen Charakterisierung von Forstgenressourcen und ihrer Verwendungseignung (Herkunftsversuche, Anbauversuche) u.a.m.

2.1. Besichtigte Objekte

Exkursionspunkt	Baumart	Art / Hauptziele des besichtigten Objekts
1	Weiß-Tanne Rot-Buche Hybrid-Lärche (Gemeine Fichte)	Samenplantage – Arterhaltung, Saatgutbereitstellung Herkunftsversuch – Charakterisierung/Eignung von Herkünften Klonsammlung – Erhaltung züchterisch wertvollen Materials Klonsammlung – Erhaltung rauchschantoleranter Individuen
2	Vogel-Kirsche Aspe Rot-Eiche	Samenplantage – Saatgutbereitstellung Klonarchiv – Bereitstellung von Zuchtmaterial (Baum des Jahres) Nur Poster (Projekt RubraSelect, Nachkommenschaftsprüfung)
3	Spitz-Ahorn Wild-Apfel Hybrid-Lärche	Klonsammlung – Bereitstellung von Individuen für Samenplantagen Klonarchiv – Arterhaltung, Saatgut- / Individuenbereitstellung Klon-Vorprüfung – Vorbereitung von Klonzulassungsprüfung

2.2. Forstliche Standortbedingungen

Die Wahl des Ortes in Graupa für Forstpflanzenzüchtung und forstliche Baumschulaktivitäten (heutiges Gebiet der Geschäftsleitung des Staatsbetriebs Sachsenforst) ist durch die geeigneten Standort- / Bodenbedingungen und durch seine Lage am Rand der Dresdner Elbtalweitung begünstigt gewesen:

Wuchsgebiet:	Westlausitzer Platte und Elbtalzone
Wuchsbezirk:	Dresdner Elbtalweitung
Seehöhe:	172 m ü. NN
Niederschlag/Jahr:	691 mm
Niederschlag/Vegetationsperiode:	364 mm
Temperatur/Jahr:	9,1 °C
Temperatur/Vegetationsperiode:	16,0 °C
Grundgestein:	Schwache Lößlehmdecke über Sand
Bodenform:	Braunerde
Bodenart:	Humoser Staublehm

3. Exkursionspunkt 1

3.1. Weiß-Tannen-Erhaltungssamenplantage

Die Weiß-Tanne (*Abies alba* Mill.) ist neben Buche und Fichte eine der drei Hauptbaumarten des sogenannten Hercynischen Bergmischwaldes, der in den Mittelgebirgen Sachsens, Tschechiens, Bayerns und Thüringens natürlich vorkam bzw. -kommt. Auf ca. einem Fünftel der heutigen Waldfläche Sachsens enthält die potenzielle natürliche Waldgesellschaft Weiß-Tanne.

Doch bis zum Ende der 1980er Jahre verringerten sich die sächsischen Teilpopulationen der Weiß-Tanne aufgrund einer Kombination von Faktoren, wie der starken Nutzung bei gleichzeitig größerer forstlicher Beachtung für die Fichte bei der Aufforstung, auf nur noch wenige Reliktvorkommen. Zudem waren größere Restvorkommen der Weiß-Tanne selten. In der Hauptsache handelte es sich um Einzelbaum- bzw. Kleingruppen (Abbildung 1). Bei der flächendeckenden und Waldbesitzarten übergreifenden Erfassung von In-situ-Generhaltungsobjekten konnten bis Ende 2012 insgesamt 16 Weiß-Tannenbestände mit insgesamt 8,0 ha (davon 13 Erntebestände nach FoVG mit 6,4 ha) sowie 1.882 Altannen älter als 80 Jahre dokumentiert werden.

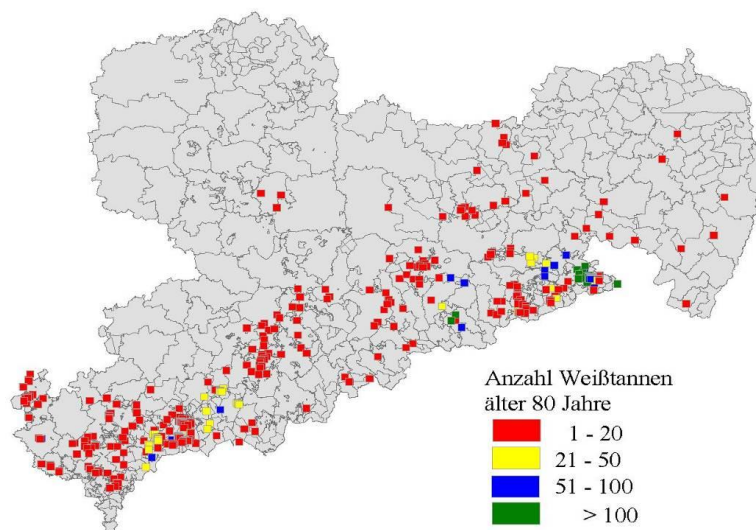


Abbildung 1: Verteilung der Altannen-Vorkommen in Sachsen nach Erhebung in den 1990er Jahren; gegliedert in Einzel- (rot) bis bestandesweise (grün) Vorkommen.

Die Weiß-Tanne wird in der Roten Liste Sachsens als vom Aussterben bedroht geführt (Schulz 2013). Dagegen spielt sie den Waldentwicklungstypen des Freistaates Sachsen für die Waldbauregion Mittelgebirge eine wichtige Rolle (z.B. Sachsenforst 2013). Die ökologisch und waldbaulich wünschenswerte Erhöhung des Weiß-Tannen-Anteils verlief bisher erfolgreich, sie war jedoch nicht ausschließlich durch die Verwendung des zwar autochthonen, genetisch aber verarmten sächsischen Materials vertretbar. Deshalb wurden und werden für die Wiedereinbringung der Weiß-Tanne auch Herkünfte aus denjenigen Teilen des europäischen Verbreitungsgebietes verwendet, die auf nachgewiesenen nacheiszeitlichen Rückwanderungswegen der Art nach Sachsen stammen.

Zudem wurden seit den 1990er Jahren Generhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Mit Hilfe genetischer Labor-Analytik am Referat 42 konnten in den autochthonen Restvorkommen Inzuchteffekte durch Selbstung, Halb- und Vollgeschwisterbildung sowie genetische Drifteffekte nachgewiesen werden. Dies belegte eine (extrem) schlechte genetische Variabilität der sächsischen Teilpopulation, was die Folge der Verinselung und der zu geringen Größen dieser Restvorkommen war. Die mittlere individuelle genetische Vielfalt sächsischer Weiß-Tannen war bereits auf ca. die Hälfte der für andere WTA-Vorkommen bekannten Werte gesunken. Inzucht infolge von Verwandtschafts- oder Selbstbestäubung wirkten sich negativ sowohl auf die genetische Konstitution der Naturverjüngung als auch des Saatguts aus. Dieser Zustand bildete Anfang der 1990er Jahre die sehr ungünstige Ausgangslage für neuere Erhaltungsbemühungen.

Um den Kreislauf aus Inzucht und Verlust der Anpassungsfähigkeit zu durchbrechen und einen Beitrag zur Erhaltung der für Sachsen typischen genetischen Strukturen der Weiß-Tanne zu leisten, erfolgte seit 1991 die

Erhaltung von mehr als 500 Altbäumen durch heterovegetative Vermehrung (Veredelung) und die Anlage von regionalen Erhaltungssamenplantagen. Die Veredelung der Weiß-Tannenreiser erfolge auf Unterlagen der Art *Abies veitchii* Lindl. im Gewächshaus des heutigen Zentrums für forstliches Vermehrungsgut des SBS. Mit den produzierten Pflanzlingspflanzen erfolgte von 2000 bis 2004 die Anlage von insgesamt sechs Weiß-Tannen-Generhaltungssamenplantagen; zwei im Nationalpark Sächsische Schweiz, je eine in den Forstbezirken (FoB) Eibenstock, Neudorf und Neustadt sowie im Gemeindewald Cunewalde (FoB Oberlausitz). Ziel dieser ex-situ-Generhaltungsmaßnahme ist die Begründung von Fortpflanzungspopulationen mit einer möglichst großen Anzahl von genetisch unterschiedlichen Genotypen aus unterschiedlichen Regionen.

Die vorgestellte Samenplantage enthält 191 Weiß-Tannenklone vorwiegend aus dem Erzgebirge, die 1997 ausgepflanzt wurden. Aktuell, nach 29 Jahren, hat die Plantage bereits begonnen, in ausreichender Weise zu fruktifizieren. Sie ist bereits nach Forstvermehrungsgutgesetz zugelassen, wobei die Plantage noch im Wachstum befindlich ist. Seit der Anlage der Samenplantage kann eine zunehmende Intensität sowohl der männlichen als auch weiblichen Blüte beobachtet werden (Abbildung 2, Abbildung 3). Die regelmäßig mit mehr als 130 beteiligten Klonen stattfindende männliche Blüte auf engstem Raum garantiert eine gut durchmischte, dichte und diverse Pollenwolke in der Samenplantage. Die Bestäubung der weiblichen Blüten kann zudem ohne Behinderung durch andere beigemischte Baumarten ungestört erfolgen.



Abbildung 2: Blüte und Fruktifikation in der Weiß-Tannen-Erhaltungssamenplantage Graupa.

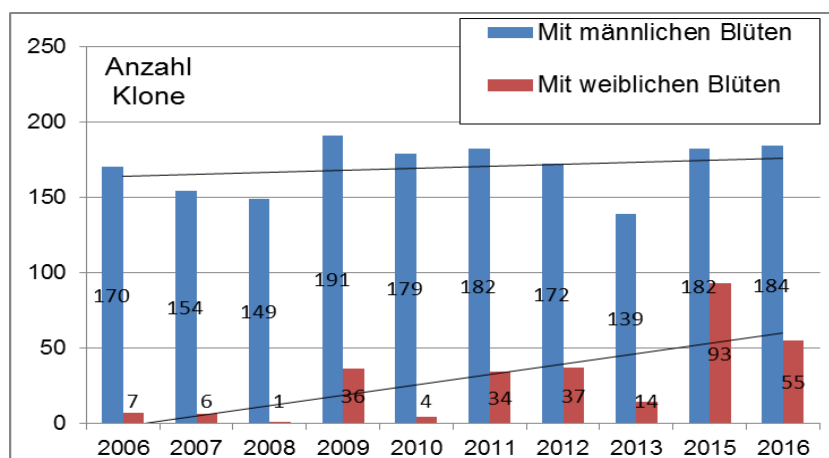


Abbildung 3: Entwicklung des männlichen und weiblichen Blütenansatzes von 2006 bis 2016 auf der Weiß-Tannen-Samenplantage Graupa-Nordteil (2014 keine Erhebung)

3.2. Rot-Buchen-Herkunftsversuch 1990

3.2.1. Ziel

Die Untersuchungen zur Variation von Merkmalen unterschiedlichster Art von Herkünften der Rot-Buche (*Fagus sylvatica* L.) spielen im Freistaat Sachsen seit Beginn der 1990er Jahre für den ökologisch orientierten Waldumbau eine wichtige Rolle. Die Art ist in Sachsen wie in anderen mitteleuropäischen Regionen die wichtigste Baumart der natürlichen Waldgesellschaften, die unter ungestörten Verhältnissen einen Anteil von über 60 % an der Waldfläche hätten. Die Produktionszeit für die Rotbuche in den verschiedenen Bestandeszieltypen des Landeswaldes beträgt 140 Jahre. Ganz besonders im Hinblick auf den Klimawandel stellt sich die Frage, ob bzw. wo in Sachsen der Rotbuche diese Rolle auch in Zukunft zukommen kann. In den dynamisierten Waldentwicklungstypen für den künftigen Staatswald spielt die Buche eine wichtige Rolle als dominierende Baumart vor allem in der Waldbauregion Mittelgebirge. Sie wird aber auch weiterhin Anteile in der tiefergelegenen Waldbauregionen haben. Sie nahm im Jahr 2023 im Zuge des ökologisch orientierten Waldumbaus noch 7 % der Kunstverjüngungsfläche im Landeswald (1.251 ha) ein; es dominierten Weiß-Tanne (49 %) sowie Stiel-/Trauben-Eiche (11 %).

Der vorgestellte Rot-Buchen-Herkunftsversuch 1990 ist der erste von insgesamt vier nationalen und internationalen Rot-Buchen-Herkunftsversuchen, die zwischen 1990 und 1998 in Sachsen angelegt wurden. Ziel war es, Kenntnis über die Merkmalsvariation einer Vielzahl von Herkünften aus dem gesamten Verbreitungsgebiet unter den Anbaubedingungen Sachsens zu erhalten. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden diejenigen Herkünfte ermittelt, die sich hinsichtlich ihrer Vitalität, Qualität, Wüchsigkeit und Resistenzeigenschaften für einen Anbau auf den Rot-Buchen-Standorten in Sachsen eignen. Die Versuche sind über Vergleichsherkünfte (Versuchsstandards) miteinander verknüpft.

Die besichtigte Fläche „Graupa-Nordteil“ ist in einer Baumschulfläche angelegt worden, um vor allem die Bewertung des frühen Wachstums intensiver und vor Ort vornehmen zu können. Die Fläche weist geringere Pflanzabstände als sonst üblich auf. Weitergehende Untersuchungen unter anderem zu Blattaustrieb, Wachstumsabschluss oder zur Biomasse-Produktion wurden nur dieser Fläche des Versuchs durchgeführt.

3.2.2. Untersuchte Herkünfte, Anzucht der Versuchspflanzen und Anlage der Versuchsflächen

Der im Frühjahr 1990 ausgesäte Versuch enthält je Fläche bis zu 19 Rot-Buchen-Herkünfte aus Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen (Tabelle 1). Von April 1991 bis April 1992 erfolgte in Sachsen die Anlage von insgesamt vier Versuchsflächen mit einjährigen Sämlingen aus Folienzeltanzucht in den Forstbezirken Bärenfels (Dönschten), Neudorf (Hammerunterwiesenthal) und Neustadt (Reinhardtsdorf, Graupa-Nordteil). Weitere drei Versuchsflächen befinden sich in Brandenburg auf Tieflandsstandorten des Pleistozäns.

Der Versuchsaufbau der Flächen Dönschten und Reinhardtsdorf sowie der drei Versuchsflächen in Brandenburg ist einheitlich. Der verwendete Pflanzverband entspricht den 1990 für Rot-Buche gültigen Regelpflanzverbänden. Die Flächen in Hammerunterwiesenthal und Graupa-Nordteil weisen aufgrund der zum Anlagezeitpunkt zur Verfügung stehenden Platzverhältnisse und der noch vorhandenen Pflanzenzahlen abweichende Pflanzverbände und abweichende Anzahlen von Pflanzen je Parzelle auf (Tabelle 2). Alle Versuchsflächen wurden auf Freiflächen ohne Überschildung angelegt. Die standörtlichen Verhältnisse der Versuchsfläche Graupa-Nordteil können S. 2 entnommen werden.

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Herkünfte im Rot-Buchen-Herkunftsversuch 1990

Land	Herkunft	FoB Bärenfels	FoB Neudorf	FoB Neustadt	Bemerkungen
		Dönschten	Hammer- unterwiesenthal	Reinhardtsdorf Graupa-Nordteil	
DE-ST	Ramberg	X	X	X	X
DE-ST	Stapelburg	X	X	X	X
DE-ST	Heimburg	X	X	X	X
DE-ST	Horla	X	X	X	X
DE-ST	Hainfeld	X	X	X	X
DE-ST	Stempeda	X	X	X	X
DE-TH	Ershausen	X	---	X	X

DE-TH	Buchfahrt	X	X	X	X	
DE-TH	Winterstein	X	X	X	X	Standard-Gebirge
DE-TH	Wöllmisse	X	X	X	X	
DE-BB	Eberswalde	X	X	X	X	Standard
DE-MV	Stralsund	X	X	X	X	
DE-BB	Gransee	X	X	X	X	
DE-MV	Malchin 1	X	X	X	X	Standard Tiefland
DE-MV	Malchin 2	X	---	X	X	
DE-MV	Neukloster	X	X	X	X	
DE-MV	Güstrow	X	---	X	X	
DE-TH	Aschenhof	-	X	-	X	Samenplantage
DE-TH	Masserberg	-	---	-	X	
Anzahl gesamt		17	15	17	19	

Tabelle 2: Versuchsaufbau der Flächen des Rot-Buchen-Herkunftsversuches 1990 in Sachsen

Parameter	FoB Bärenfels	FoB Neudorf	FoB Neustadt	FoB Neustadt
Ortsbez./Rev.	Dönschten	Hammerunter- wiesenthal	Reinhardtsdorf	Graupa-Nordteil
Anlageform	4 x 5 Dreisatz- Rechteckgitter	4 x 4 Dreisatz-Gitter	4 x 5 Dreisatz- Rechteckgitter	4 x 5 Dreisatz- Rechteckgitter
Anzahl Wiederholungen	3	3	3	4
Pflanzverband	1,5 m x 0,4 m	1,5 m x 1,0 m	1,5 m x 0,4 m	0,9 m x 0,85 m
Pflanzen je Parzelle	300	40	300	44
Flächengröße mit Rand in ha	1,2	0,3	1,5	0,3
Bemerkungen	Standarddesign	Abweichung bei Ver- band u. Pflanzenzahl	Standarddesign	Abweichung bei Ver- band u. Pflanzenzahl

3.2.3. Aufnahmen und Ergebnisse

Die Erhebung der Ausfälle erfolgte in der ersten Vegetationsruhe nach Anlage der Versuchsflächen. Wachstum und Qualität der angebauten Herkünfte wurden wiederkehrend in den Pflanzenaltern 6, 11, 16 und 21 Jahre erhoben. Die Ausfälle auf der Versuchsfläche Graupa-Nordteil betrugen vor dem ersten Pflegeeingriff im Pflanzenalter 16 Jahre im Durchschnitt aller Herkünfte 29 % und bewegten sich zwischen 7 % (Stapelburg, Stempeda [DE-ST]) und 53 % (Ershausen [DE-TH]).

Im Pflanzenalter 21 Jahre variierten die durchschnittlichen Baumhöhen der untersuchten Herkünfte in Graupa von 12,5 m (Ramberg, D-ST) bis 14,9 m (Malchin 2, DE-BB) und erreichten einen Mittelwert über alle Herkünfte von 13,8 m (Abbildung 4). Auffällig war auf dieser Fläche das mit einer Ausnahme (Stempeda, DE-ST) unterdurchschnittliche Höhenwachstum der untersuchten Herkünfte aus dem Harz.

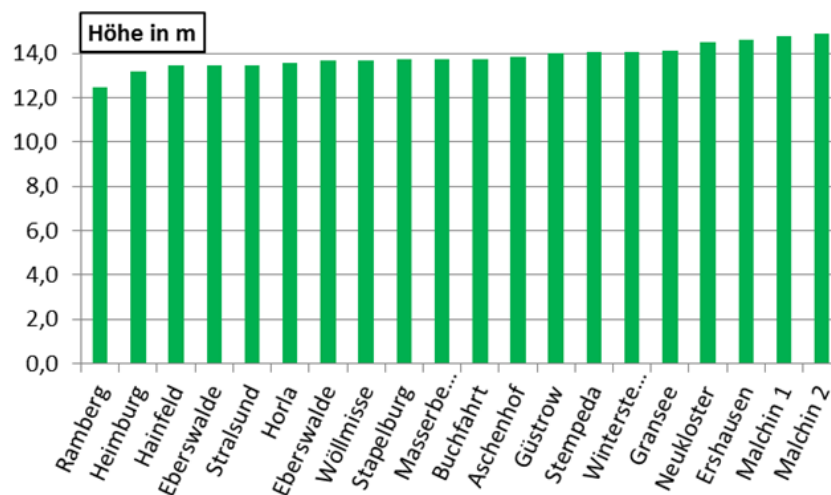


Abbildung 4: Mittlere Höhe der untersuchten Rot-Buchen-Herkünfte im Pflanzenalter 21 Jahre auf der Fläche Graupa-Nordteil

Die im Pflanzenalter von 21 Jahren ebenfalls erhobenen Brusthöhendurchmesser (Abbildung 5) spiegeln auf der Versuchsfläche Graupa die Höhenwerte nur bedingt wieder (Korrelation mit $r=0,376$).

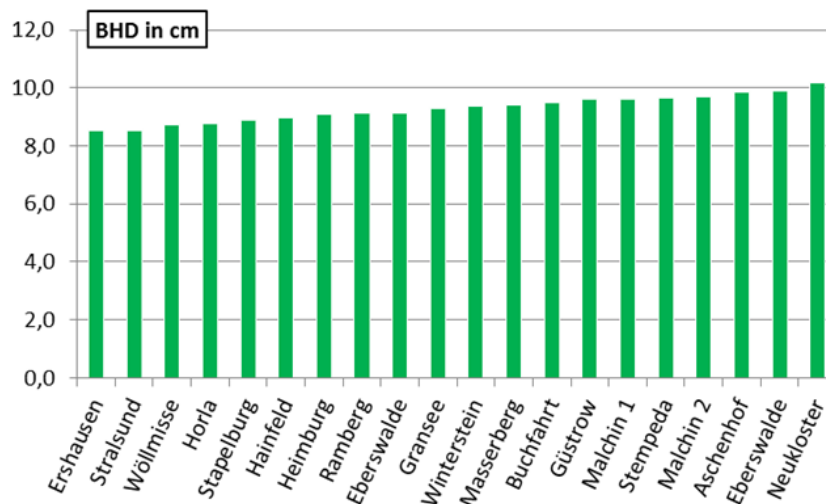


Abbildung 5: Mittlerer Brusthöhendurchmesser der untersuchten Rot-Buchen-Herkünfte im Pflanzenalter 21 Jahre auf der Fläche Graupa-Nordteil

Bei der Erfassung qualitativer Merkmale auf der Fläche Graupa-Nordteil im Pflanzenalter 16 Jahre zeigten die untersuchten Herkünfte (wie bereits in anderen Rot-Buchen-Herkunfts-Versuchen auf Freiflächen beobachtet werden konnte) grundsätzlich eine schlechtere Qualität als unter Schirm auf. Dennoch ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Herkünften in Hinsicht auf die Schaftform oder die Astringkeit. Herkünfte aus dem Thüringer Waldes oder dem Harz wiesen in der Hauptsache eine signifikant bessere Qualität auf als Herkünfte aus den Tieflagen (Abbildung 6).

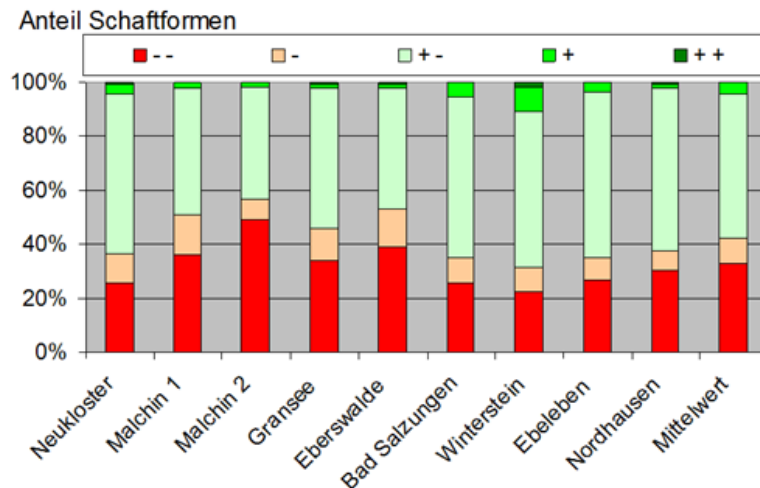
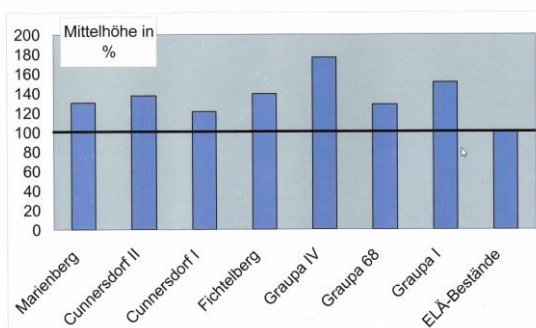


Abbildung 6: Anteil von Individuen an Schaftformen von ausgewählten Rot-Buchen-Herkünften im Pflanzenalter 16 Jahre auf der Fläche Graupa-Nordteil

3.3. Lärchenzüchtung in Graupa bis 1990, Klonarchiv Hybrid-Lärche

Die Europäische Lärche (*Larix decidua* Mill.) wird in Sachsen seit dem 18. Jahrhundert erfolgreich angebaut. Eine Möglichkeit Ertrag und/oder Qualität von Waldbäumen auf der zur Verfügung stehenden Anbaufläche züchterisch und ohne Intensivierung der Waldbewirtschaftung (z.B. durch Düngung) zu verbessern, demonstriert das Archiv verschiedener **Kreuzungsnachkommenschaften aus Europäischer und Japanischer Lärche** (*Larix decidua* Mill. × *L. kaempferi* [Lamb.] Carr. = *Larix* × *eurolepis* Henry). Leistungssteigerungen wurden bezüglich der Mittelhöhe aber auch der Schaftform erzielt (Abbildung 7).

Leistungssteigerung durch Kreuzung Europäischer Lärche mit Japanischer Lärche



Qualitätssteigerung durch Kreuzung Europäischer Lärche mit Japanischer Lärche

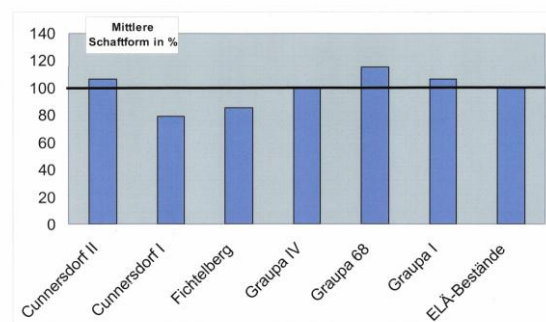


Abbildung 7: Prozentuale Züchtungsgewinne bei Nachkommenschaften verschiedener (Hybrid-)Lärchen-Elternkombinationen.

Die Lärchenzüchtung am Standort Graupa blickt auf eine lange Tradition zurück. Markante Klonsammlungen sind z.B. am Ortsrand Graupas Richtung DD-Pillnitz zu besichtigen. Die Ziele der züchterischen Bearbeitung der Gattung *Larix* konzentrierten sich in der zweiten Hälfte des 20. Jh. mit zunehmender Intensität der Waldschäden auf die Ausweitung der vertikalen Anbaugrenze in den ostdeutschen Mittelgebirgen von 500 m ü. NN auf bis zu 800 m ü. NN. Auch die Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen abiotischen und biotischen Schadfaktoren einschl. der Resistenz gegenüber dem schädlichen Rauchgasbestandteil SO₂ sowie die Wüchsigkeit unter den waldbaulichen und standörtlichen Gegebenheiten der Schadensgebiete wurden bearbeitet. Neben der Auswahl geeigneter Herkünfte der Europäischen und der Japanischen Lärche wurde vor allem die Auswahl von Hybridlärchen-Kreuzungskombinationen, die in Höhenlagen ab 500 m ü. NN wirtschaftlich angebaut werden können, als Lösungsansatz verfolgt. Zur Erreichung der genannten Ziele erfolgte seit 1951 die Auslese von ca. 880 Klonen der Europäischen und der Japanischen Lärche sowie seit 1956 die Kreuzung von ca. 500 Lärchen-Hybridkombinationen. Insgesamt wurden 35 Versuchsflächen zur Prüfung dieser Züchtungsprodukte mit Schwerpunkt in den Haupt-Rauchschadensgebieten angelegt. Im Ergebnis dieser Arbeiten konnten bis 1990 neun Hybridlärchen-Kreuzungsnachkommenschaften als Sorten

für Anbau in den Mittelgebirgen der DDR von 600 bis 800 m ü. NN anerkannt werden. Die hier vorgestellte Fläche wurde 1989 als Mutterquartier für die vegetative Vermehrung dieser Kreuzungsnachkommenschaften angelegt. Nach 1991 wurden diese Sorten sukzessive entsprechend der Regelungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) zur Zulassung vorgeschlagen. Aktuell ist als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von Hybridlärchen-Kombinationen in der Kategorie geprüftes Vermehrungsgut nach FoVG zugelassen¹:

- Fünf Elternbäume der Europäischen Lärche und sieben Elternbäume der Japanischen Lärche als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von elf Hybridlärchen-Kombinationen
- Drei Samenplantagen in Sachsen und eine weitere in Thüringen als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von sechs Hybridlärchen-Kombinationen.

Auch künftig wird die Europäische Lärche, und auch die Hybrid-Lärche, eine Rolle als Mischbaumart in sächsischen Wäldern spielen können. Das waldbauliche Potenzial der Gattung *Larix* in Sachsen kann als noch nicht ausgeschöpft angesehen werden während Quellen für forstliches Vermehrungsgut vorhanden sind. Des Weiteren ist Lärchenholz vor allem aufgrund seiner Beständigkeit gefragt. Der derzeitige Anteil von Lärchen an der Waldfläche Sachsens beträgt im Gesamtwald ca. 3,4 %, im Landeswald ca. 4,8 %.

Am dritten Exkursionspunkt wird noch einmal auf die Hybrid-Lärchenzüchtung (v.a. nach 1990) eingegangen.

3.4. Gemeine Fichte, Sammlung SO₂-feldresistenter Klonen

Eine Sammlung mit 87 SO₂-feldresistenten Klonen der **Europäischen Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.)** aus den extremen Immissionsschadgebieten der 1970er und 80er Jahre bietet einen Blick in Arbeiten vor 1990. Ende der 1980er Jahre wurde diese Klonsammlung mit Hochpfropfungen angelegt.

Die Europäische Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.) ist natürlicher Hauptbestandteil der Bergmischwälder und der Fichten-Bergwälder in Sachsen. Sie hat in Sachsen einen Anteil an der Gesamtwaldfläche von 35 %, im Landeswald von ca. 53 %. Seit den 1950er Jahren traten in den Hoch- und Kammlagen des Erzgebirges sowie in exponierten Lagen des Elbsandsteingebirges und des Zittauer Gebirges mit unterschiedlicher Intensität und Verbreitung Schäden an Fichtenbeständen mit einer Fläche von 120.000 ha auf, die durch SO₂-Immissionen aus Braunkohlekraftwerken im Böhmisches Becken, der Lausitz und Nieder-Schlesien verursacht wurden. In den Schadzonen waren 27.000 ha geschädigt, davon sind zwischen 1962 und 1991 8.800 ha abgestorben (Abbildung 8). Im Jahr 1996 kam es letztmalig zu einem flächigen SO₂-Schadereignis, in dessen Folge noch einmal 1.600 ha Fichtenwald abgestorben sind.



Foto: M.Körner

Abbildung 8: Links: Stark durch Immissionen geschädigter Fichtenbestand der 1980er Jahre. Rechts: Heutige Borkenkäferkalimität.

Neben administrativen, waldbaulichen und phytosanitären Maßnahmen in den Schadgebieten wurden in den 1970er und 1980er Jahren auch züchterische Maßnahmen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Baumart Fichte gegenüber Luftschadstoffen ergriffen. Das Programm zur züchterischen Bearbeitung der Fichte umfasste:

¹ <https://www.wald.sachsen.de/katalog-fur-forstvermehrungsgut-das-in-seinen-eigenschaften-zuechterisch-bearbeitet-und-verbessert-ist-katalog-hoherwertiges-forstvermehrungsgut-6317.html>

- die Selektion von feldresistenten Bäumen in Rauchschadgebieten zur Saatgutgewinnung, Anlage von Samenplantagen und autovegetative Vermehrung,
- die Selektion von Fichten-Herkünften mit erhöhter SO₂- und Frostresistenz zur generativen und vegetativen Vermehrung sowie
- die Erhaltung des genetischen Potentials.

Für die Zusammenstellung einer Fichten-Mehrklonsorte mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegenüber SO₂ wurden von 1973 bis 1990 ca. 1 500 vitale Fichten im Alter von 15 bis 110 Jahren von TZSCHACKSCH und WEISS in den extrem immissionsbelasteten Hoch- und Kammlagen des sächsischen und tschechischen Erzgebirges, des Elbsandsteingebirges, Zittauer Gebirges sowie des Iser- und Riesengebirges in Polen ausgelesen. Zur Prüfung der Vitalität, Wuchsform, Resistenz und Leistung der autovegetativ vermehrten Nachkommen der Ausleseebäume wurden von 1986 bis 1990 Versuchsflächen mit über 450 Klonen in immissionsbelasteten Lagen des Erzgebirges und des Thüringer Waldes angelegt.

Durch die Züchtungsarbeiten konnte die Auslese von Klonen mit einer signifikanten Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber SO₂ erreicht werden (Abbildung 9). Allerdings wiesen die resistenten Klone bedingt durch Art der Vermehrung über Stecklinge auf den Versuchsflächen sehr hohe Ausfallraten auf. Ein Anbau der SO₂-resistenten Fichten-Klone wurde in Folge des sehr deutlichen Rückganges der SO₂-Immissionen seit 1996 bis hin zu Reinluftbedingungen obsolet. Die vorgestellte Klonsammlung wurde und wird im Rahmen der Erhaltung forstlicher Genressourcen weiter betreut. Die in dieser Anlage erhaltenen Genotypen aus dem Bereich des Erzgebirges haben eine große Bedeutung für die Generhaltung, da diese am ursprünglichen Anbauort nicht mehr vorhanden sind.

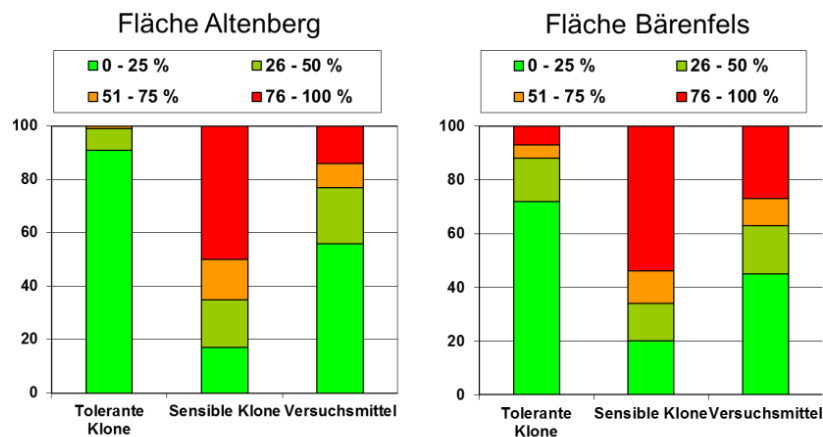


Abbildung 9: Auswertungen Fichten-Schadbonitur mit rauchschadtoleranten und -sensiblen Klonen der Gemeinen Fichte (*Picea abies*): Anteil Pflanzen in Nadelverluststufen nach dem SO₂-Schadereignis im Winter 1995/96.

Im Zuge des Klimawandels werden zunehmend höhere Temperaturen bei zurückgehenden Niederschlägen beobachtet und entsprechende weitere Entwicklungen prognostiziert. Die Fichte ist von dieser Entwicklung besonders betroffen. Ein wichtiger Grund, die SO₂-toleranten Klone zu erhalten, sind wissenschaftliche Hinweise auf einen positiven Zusammenhang zwischen der SO₂- und Trockenstresstoleranz bei der Fichte. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde dies mit physiologischen Methoden an den auf SO₂-Resistenz vorselektierten Genotypen untersucht. Sollte sich dieser Zusammenhang auch künftig bewahrheiten, kann das bewahrte Material für die Zusammenstellung von Samenplantagen geeignet sein.

4. Exkursionspunkt 2

4.1. Samenplantage Graupa der Vogel-Kirsche (*Prunus avium* L.).

Bei den so genannten Nebenbaumarten gibt es im Wald häufig nur wenige geeignete Erntebestände. Mit Samenplantagen können gezielt Ausleseebäume (so genannte Plusbäume) von verschiedenen Orten

abveredelt und zu einer Vermehrungseinheit zusammengeführt werden. Das erhöht die genetische Vielfalt und die Qualität des Saatguts. Zudem erleichtern ein hoher Mechanisierungsgrad, Schnitt- und Düngemöglichkeiten sowie die räumlich konzentrierte Erntemöglichkeit eine effiziente Forstsaatgutgewinnung.

Die Anlage und Etablierung von Samenplantagen ist zeit- und arbeitsaufwändig:

- Plusbaum-Suche und -Reiserernte,
- Erzeugung von Klonen durch das Veredeln zur Anzucht von Pfropflingspflanzen,
- Flächenplanung und bestäubungsoptimierte Anlagekonzeption,
- eine ggf. Jahrzehnte andauernde Pflege- und Entwicklungsphase,
- gesetzlich geregelten Zulassung.

Die Vogel-Kirschen-Samenplantage Graupa wurde 2002 mit insgesamt 63 Klonen aus ganz Sachsen angelegt und ist seit 2007 nach FoVG zugelassen. Nach einer Durchforstung im Winter 25/26 enthält sie derzeit noch 160 von ursprünglich 256 Bäumen (Abbildung 10).



Abbildung 10: Vogel-Kirschen-Samenplantage Graupa im Jahr 2025.

Im Jahr 2025 konnten hier 5,5 t Rohsaatgut (entspricht ca. 500 kg Reinsaatgut) geerntet werden. Der Vogel-Kirsche wird aufgrund ihrer Trockenheitstoleranz (FVA 2011) eine größere Bedeutung in zukünftigen mitteleuropäischen Waldbeständen vorausgesagt.

4.2. Klonsammlung der Espe, Aspe, Zitter-Pappel (*Populus tremula* L.)

Die Aspe ist Baumart des Jahres 2026. In weiten Teilen der Forstbranche wurde sie über viele Jahre nur als forstliches Unkraut betrachtet. Am Standort Graupa wird die Aspe seit fast 80 Jahren züchterisch bearbeitet. Aus der Auslese hervorragender Elternbäume und deren gelenkter Kreuzung sind Familien-Nachkommenschaften mit hoher Qualität und Wüchsigkeit entstanden. Die nach FoVG zugelassenen Elternbäume und weitere Ausleseebäume sind in Klonsammlungen gesichert. Das Referat Forstgenetik u. Forstpflanzenzüchtung ist eine der wenigen Institutionen in Deutschland, die regelmäßig Aspensaatgut erzeugt (Abbildung 11).



Abbildung 11: Aspen-Reiserernte von zugelassenem Bestand und Saatgutgewinnung von den Reisern im Gewächshaus.

Interessant kann die Aspe heute beispielsweise als Mischbaumart in von Nadelwald dominierten Mittelgebirgslagen sowie als Vorwaldbaumart sein. Als schnellwachsende Art wurde sie vom Referat 42 auch für Kurzumtriebsplantagen zur energetischen Nutzung züchterisch bearbeitet.

4.3. Rot-Eiche, Projekt RubraSelect

Die Rot-Eiche (*Quercus rubra* L.) ist schon vergleichsweise lange in Europa eingeführt und erweist sich zurzeit als eine der klimatoleranten Arten in der Forstwirtschaft Deutschlands. Sie ergänzt seit vielen Jahrzehnten das einheimische forstliche Baumartenspektrum, ohne es zu verdrängen. Die Rot-Eiche kombiniert eine gute Wuchleistung und Stammqualitäten auch unter mittleren oder schwierigen standörtlichen Bedingungen, was zu einer wachsenden Bedeutung im Klimawandel führen könnte. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe FNE e.V. förderte das Verbund-Forschungsvorhaben RubraSelect, welches dazu beitrug, die Basis für die zukünftige Versorgung des Marktes mit qualitativ hochwertigem und anpassungsfähigem Vermehrungsgut der Rot-Eiche für ganz Deutschland zu erweitern. Ziel waren Auslese und Charakterisierung von hochwertigem Vermehrungsgut bei Rot-Eiche unter Berücksichtigung der Trockenstresstoleranz. Sowohl genetische Analysen über den Ursprung bzw. die populationsgenetischen Eigenschaften des in Deutschland vorhandenen Genpools als auch physiologische Analysen und Prüfungen von Plusbaum-Absaaten (aus Saatguterntebeständen ausgewählt) wurden durchgeführt (Abbildung 12). Die Anlage der Prüfung erfolgte in einer Weise, dass künftig eine Sämlings-Samenplantage daraus entstehen kann.

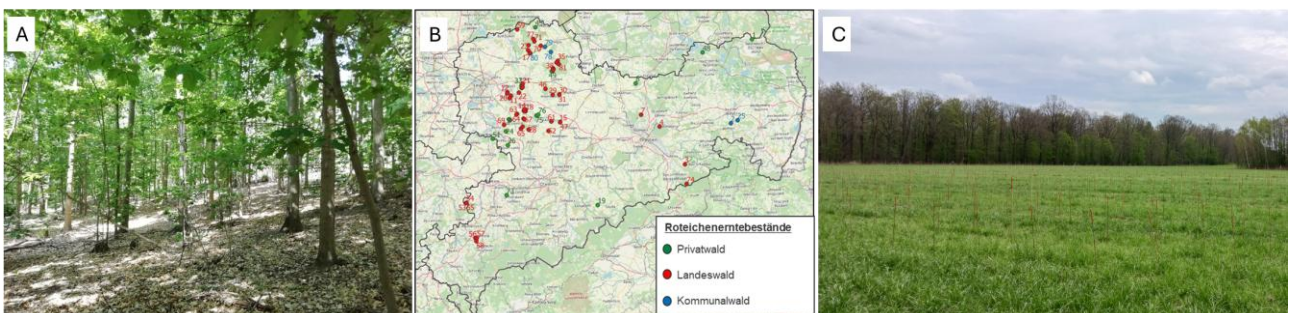


Abbildung 12: A) Zugelassener Rot-Eichen Saatguterntebestand. B) In Sachsen befinden sich 82 zugelassene Erntebestände, vorwiegend im Landeswald. C) Innerhalb des Projektes RubraSelect wurde im Jahr 2025 eine Nachkommenschaftsprüfung in Belgershain (FOB Leipzig) angelegt, mit dem Ziel diese später in eine Samenplantage umzuwandeln.

5. Exkursionspunkt 3

5.1. Klonsammlung Spitz-Ahorn (*Acer platanoides* L.)

Ebenso wie die Vogel-Kirsche (vgl. Kap. 4.1) ist der Spitz-Ahorn eine heimische forstliche Nebenbaumart mit zunehmender forstlicher Bedeutung. Er gilt als für Deutschland im Klimawandel relevant und wird als trockenheitstoleranter im Vergleich mit anderen heimischen Laubbaumarten eingestuft (Liesebach et al. 2021). Bevorzugt werden sommerwarme, kollin-submontane Standorte mit kontinentalem Klima. An einem ersten bundesweiten Herkunftsversuch mit Material aus weiten Teilen des Verbreitungsgebiets beteiligt sich das Referat für Forstgenetik. Eine der Versuchsflächen wurde in Kooperation mit dem Thünen-Institut für Forstgenetik (Versuchsansteller) im Forstbezirk Leipzig angelegt. In Sachsen existierten bis vor wenigen Jahren nur kleine Klonsammlungen und vergleichsweise wenige nach Forstvermehrungsgutgesetz zugelassene Saatgut-Erntebestände. Im Rahmen des Samenplantagenvorhabens des Sächsischen Ministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (2023-2027) hat das Referat Forstgenetik u. Forstpflanzenzüchtung weitere Spitz-Ahorn-Bäume ausgelesen, veredelt und im März 2026 damit eine Klon-Samenplantage angelegt (Abbildung 13). Mit den verbliebenen Bäumen werden die Klonsammlungen erweitert.



Abbildung 13: Schritte zur Anlage einer Spitz-Ahorn-Samenplantage im Rahmen des Samenplantagenvorhabens (2023-2027). Reiserernte von Bäumen aus Klonsammlungen (links), Veredelung der Reiser und Aufzucht der Pflöpfinge (Mitte), Pflanzung von erfolgreich veredelten Pflanzen (rechts).

5.2. Wild-Apfel

Wild-Apfel, Wild-Birne und Elsbeere sind Baumarten mit einem hohen Wärme- und Lichtbedarf, die in Sachsen natürlich in eichendominierten und anderen lichten Laubmischwäldern der tieferen und damit wärmeren Lagen vorkommen. In Vergesellschaftung mit wuchsstarken Baumarten wie der Rot-Buche sind sie nicht konkurrenzfähig. Die drei Arten sind von Natur aus selten, wobei die Elsbeere in Sachsen nur auf wenigen Standorten zu finden ist. Vor allem Wild-Apfel und Wild-Birne sind als Einzelbäume oder in kleinen Gruppen mit wenigen Individuen an Waldrändern, in Hecken oder auf extremen Standorten zu beobachten, wo die konkurrenzkräftigeren Arten nicht überleben (KLEINSCHMIT & STEPHAN 1998). Verbreitungsschwerpunkte befinden sich beim Wild-Apfel im Bereich des Osterzgebirges, bei der Wild-Birne an der Elbe zwischen Riesa und der Landesgrenze zu Sachsen-Anhalt. In der Roten Liste Sachsens werden die Elsbeere in der Kategorie „Vom Aussterben bedroht“ und der Wild-Apfel in der Kategorie „Gefährdet“ geführt (SCHULZ 2013). Gezeigt werden Ex-situ-Generhaltungsobjekte der benannten, nicht vom FoVG betroffenen Baumarten, die vom Referat Forstgenetik angelegt worden sind.

In den Jahren 2007 bis 2011 führte die Grüne Liga Osterzgebirge e.V. gemeinsam mit dem Staatsbetrieb Sachsenforst und dem Julius-Kühn-Institut (JKI) in Pillnitz (Institut für Züchtungsforschung an gartenbaulichen Kulturen und Obst) das Modell- und Demonstrationsvorhaben „Erhaltung von *Malus sylvestris* unter In-situ-Bedingungen im Osterzgebirge“ durch. Das Ziel dieses von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geförderten Projekts (FKZ 06BM022/2) bestand darin, im Projektgebiet im Osterzgebirge (14.000 ha zwischen Schlottwitz und der Grenze zu Tschechien, zwischen der roten Weißeritz im Westen und der Bahre im Osten) möglichst alle vorhandenen Wildapfelbäume zu erfassen, nach ihrem Hybridisierungsgrad zu beurteilen und Maßnahmen für die Erhaltung durchzuführen. Insgesamt wurden 625 Bäume lokalisiert (ANONYMUS 2011) und gemeinsam mit verschiedenen Neupflanzungen in einer Liste erfasst. Neben der Sicherung der Bäume in Klonansammlungen wurden auch zwei Samenplantagen im Osterzgebirge damit angelegt (Abbildung 14).



Abbildung 14: Wild-Apfel-Samenplantage Klingenberg. Die Art hat im Osterzgebirge einen Vorkommensschwerpunkt in Sachsen.

5.3. Hybrid-Lärche, Klon-Vorprüfung und Projekt LarchForFlexibility

Beim naturnahen Waldbau eignen sich Hybridlärchen für gruppen-, horst- oder kleinbestandsweisen Anbau, als Mischbaumart auf Zeit in Buchen-Beständen oder zum Anbau auf Kalamitäts- und Waldumbauflächen in Vorwald- bzw. Schirmstrukturen. Weiterhin könnte die Hybridlärche eine Alternative zum Anbau von Pappeln und Weiden in Agroforstsystemen darstellen.

Neuere Züchtungsansätze schließen optional die In-vitro-Vermehrung und Cryo-Lagerung der besten Hybrid-Lärchenklone ein. Der Exkursionspunkt zeigt eine Vorprüfung von Hybrid-Lärchenklonen (*in vitro* vermehrt) aus früheren Projekten, die heute im Rahmen des Projekts LarchForFlexibility weiterbearbeitet werden (gefördert durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe FNR e.V.).

Beim Forschungsansatz der Projekte wird vorzugsweise aus nach FoVG zugelassenen Elternkombinationen² unreifes Saatgut gewonnen und an den Projektpartner an der HU Berlin übergeben, um daraus *in vitro* Gewebekulturen zu induzieren. Dies geschieht im Verfahren der so genannten somatischen Embryogenese (sE). Das Gewebe kann tiefgekühlt gelagert werden und kann bei Bedarf wieder zurück in Kultur genommen werden. Die Lagerung hat den Vorteil der Unabhängigkeit vom Vorhandensein von Saatgut, wenn Pflanzenbedarf entsteht.

Aus dem kultivierten Gewebe können durch hormonelle Induktion somatische Embryonen in großer Menge entstehen, aus denen wiederum Pflanzen angezogen werden können (Abbildung 15). Der Anbauwert der

² Der Katalog für höherwertiges Forstvermehrungsgut des Referats Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung (online zu suchen, im Webportal <https://www.wald.sachsen.de>) weist derzeit 11 Elternkombinationen und drei Samenplantagen in Sachsen aus, die zur Erzeugung von Hybridlärchen-Saatgut zugelassen sind. Saatgut wird für Baumschulanzucht gewonnen.

betreffenden Klone muss dann in Klonprüfungen ermittelt werden. Nur die besten können nach Forstvermehrungsgutgesetz zugelassen werden, wenn sie einem vorgegebenen Vergleichsstandard in mindestens einem wirtschaftlich relevanten Merkmal signifikant überlegen sind. (Die Klonprüfung erfordert mindestens 15 Jahre, in Ausnahmefällen weniger. – Versuchsweise Produktion ist unter nur gesetzlich geregelten Ausnahmebedingungen vor der Zulassung z.B. zu wissenschaftlichen Zwecken möglich und wird durch den Projektpartner Baumschulen Oberdorla vorgenommen. Die genetische Charakterisierung mit DNA-Fingerprintmethoden nehmen Projektpartner an der TU Dresden (Tharandt) und der RWTH Aachen wahr.) Die Verklonung durch somatische Embryogenese und in-vitro-Vermehrung von bereits geprüften Hybridlärchen-Nachkommenschaften stellt eine Option für die Steigerung der nachhaltigen Holzproduktion bei minimalen Umweltauswirkungen durch eine bessere Ausnutzung vorhandener Standortpotentiale dar. Dies könnte besonders in Situationen nach dem Verlust von Fichtenbeständen hilfreich sein, um wieder Nadelholz bereitstellen zu können.

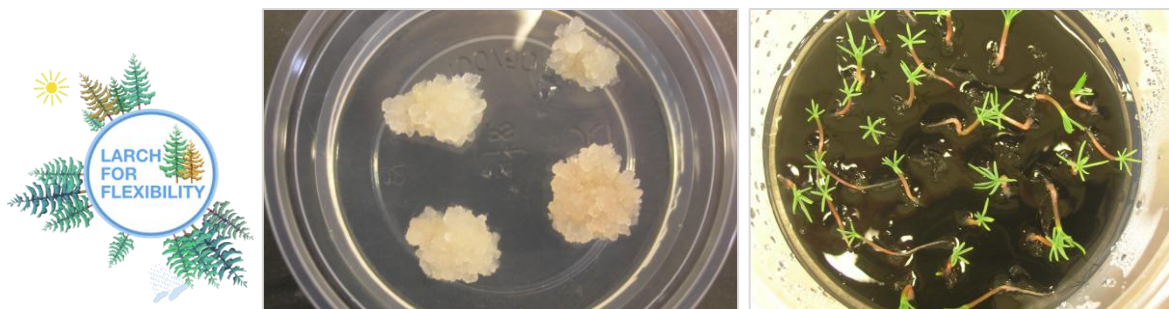


Abbildung 15: In-vitro Gewebe (Hybrid-Lärche), das durch somatische Embryogenese gewonnen werden konnte und in-vitro-vermehrte Pflanzen in frühem Stadium, vor dem Pikieren und der Gewöhnung an Umweltbedingungen (Foto: M. Dacasa-Rüdinger) (Drittmittel-Projekt LarchForFlexibility, mit freundlicher Förderung durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR e.V.) und des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat).

6. Quellenverzeichnis

- Schulz D (2013) Rote Liste und Artenliste Sachsens Farn- und Samenpflanzen. Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie LfULG, Abteilung Naturschutz, Landschaftspflege. 304 S.
- Sachsenforst (2013) Richtlinie zu den Waldentwicklungstypen im Staatswald des Freistaates Sachsen Teil 1. Hrsg. Staatsbetrieb Sachsenforst, Referat Standortserkundung, Bodenmonitoring, Labor; & Referat Waldbau, Waldschutz, Verwaltungsjagd; Büro der Geschäftsleitung. 41 S.
- Sachsenforst (2024) Sachsenforst 2023 – Jahresbericht. Hrsg. Staatsbetrieb Sachsenforst, Bonnewitzer Straße 34, 01796 Pirna OT Graupa, Büro der Geschäftsleitung. 80 S.
- FVA BADEN-WÜRTTEMBERG. (2011): Die Vogelkirsche (*Prunus avium* L.) Praxis-Infoblatt zur Wertholzproduktion. ForstBW PRAXIS: Waldbau Aktuell. Bd. 1. Baden-Württemberg. 5 S.
- Kleinschmit und Stephan (1998): Wild fruit trees (*Prunus avium*, *Malus sylvestris* and *Pyrus pyraster*). In: Turok, J.; Collin, E.; Demesure, B.; Eriksson, G.; Kleinschmit, J.; Rusanen, M.; Stephan, R.: Noble Hardwoods Network. Report of the 2nd Meeting. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy: 51-60.
- Liesebach M, Wolf H, Beez J, Degen B, et al. (2021) Identifizierung von für Deutschland relevanten Baumarten im Klimawandel und länderübergreifendes Konzept zur Anlage von Vergleichsanbauten - Empfehlungen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“ zu den Arbeitsaufträgen der Waldbaureferenten. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 51 p, Thünen Working Paper 172, DOI:10.3220/WP1617712541000

Schulz, D. (2013): Rote Liste und Arten-Liste Sachsens – Farn- und Samenpflanzen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, 304 Seiten.

Anonymus (2011): Abschlussbericht zum Modell- und Demonstrationsvorhaben ‚Erhaltung von *Malus sylvestris* unter In-situ-Bedingungen im Osterzgebirge‘. <https://docplayer.org/52108712-Abschlussbericht-zum-modell-und-demonstrationsvorhaben-erhaltung-von-malus-sylvestris-unter-in-situ-bedingungen-im-osterzgebirge.html> (Abruf: 16.09.2020)