

# Bericht

zu

Antragsnr. 7.6.1c-III3-69/24 – Vorhaben

„Anlage und Bewirtschaftung von Schwarzföhrenwäldern“

im Rahmen von 7.6.1C Studien und Investitionen zur

**ERHALTUNG, WIEDERHERSTELLUNG UND VERBESSERUNG DES NATÜRLICHEN  
ERBES - FORST**

D.I. Dr. Herbert Kohlross, Dr. Gyula Kovacs, Friedrich Lauria, Leonhard Lindeck-Pozza,



*„Oesterreichs Flora hat unter ihren mannigfaltigen Schätzen auch die Schwarzföhre aufzuweisen, einen Baum, der wegen seiner grossen Ergiebigkeit an Harz, wegen seiner unübertrefflichen Tauglichkeit zur Verkohlung, und seiner sonstigen vorzüglichen technischen Eigenschaften die grösste Aufmerksamkeit verdient, und der, ungeachtet dieser seiner technischen Vorzüge, in seinem Vaterlande selbst noch nicht hinlänglich bekannt, noch weniger aber allgemein zweckmässig benützt, oder nur gewürdigt ist.“ (F. Höß 1831)*

August 2025

**Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union**

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

  
**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.





## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	5
1.1.	Ausgangslage - Fragestellung .....	5
1.2.	Zielsetzung .....	9
1.3.	Projektteam.....	10
1.4.	Vorgehensweise .....	10
2.	Ergebnisse.....	13
2.1.	Probleme der infraspezifischen Taxonomie der Schwarzföhre – F. Lauria .....	13
2.2.	Saat und/oder Pflanzung am Beispiel der Schwarzföhre – L. Lindeck-Pozza .....	18
2.3.	Schwarzföhre als Meliorationsbaumart (Karstaufforstung) – G. Kovacs .....	27
2.4.	Maßgebliche Aspekte und Rahmenbedingungen der Schwarzföhrenbewirtschaftung .....	44
2.4.1.	Die Rolle des Obristjägermeisters.....	44
2.4.2.	Intensive landwirtschaftliche Nutzung und Waldweide .....	45
2.4.3.	Öde Flächen .....	49
2.4.4.	Rodungen.....	54
2.4.5.	Holzbedarf - Holzversorgung - Holznot.....	55
2.4.6.	Die Harznutzung .....	61
2.4.7.	Neu- und Wiederaufforstungen.....	65
2.5.	Schwarzföhrenwaldbewirtschaftung im Detail .....	70
2.5.1.	Lehre und Forschung .....	70
2.5.2.	Rechtlicher Rahmen und forstliche Praxis .....	78
2.5.3.	Geänderte klimatische Verhältnisse .....	87
2.6.	Diverses – „Beifänge“.....	90
2.6.1.	Austrian black pine – die österreichische Schwarzföhre .....	90
2.6.2.	Original handschriftliche Vermerke von Franz I., Maria Theresia und Josef II. ....	91
2.6.3.	Archivbestände - ungemein großer Schatz an Archivalien .....	93
2.6.4.	Internationale Anbauten und Herkunftsversuche – zweifelsfrei? .....	94
2.6.5.	Wer war „Arnold“, der Autor von <i>Pinus nigra</i> ( <i>Pinaceae</i> )? – F. Lauria .....	96
2.6.6.	Franz Höß.....	103
2.6.7.	Arthur von Seckendorff-Gudent .....	105
2.6.8.	Waldbrandrisiko .....	106
2.6.9.	Kiefertriebsterben.....	107
2.6.10.	Charakteristische Jahresringe .....	109
2.6.11.	Pecherei – jüngste Ergebnisse .....	114
3.	Zusammenfassung .....	126
	Abbildungsverzeichnis .....	128

Tabellenverzeichnis.....	132
Literaturverzeichnis .....	133
Abkürzungsverzeichnis .....	144

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage- Fragestellung

Die Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arnold) hat ein sehr zerstreutes Vorkommen. Ihr gesamtes Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der Nordspitze Afrikas über die iberische Halbinsel, Frankreich, Italien, dem Balkan, Griechenland, Türkei, Zypern bis zur Krim. RÖHRIG (1957) hat die umfangreiche Literatur verarbeitet und die Klimadaten im Verbreitungsgebiet erhoben: Das Vorkommen der Schwarzföhre umfasst jährliche Niederschlagsmengen von 331 bis 1.366 mm, jährliche Durchschnittstemperatur von 5,7 bis 18,7 Grad. Ihr Vorkommen erreicht eine West-Ost-Ausdehnung von rd. 4.000 km, Nord-Süd von 1.500 km (LEIBUNDGUT 1958) und umfasst Höhenlagen z.B. in Dalmatien, Herzegowina und am Steinfeld von 300 m und reicht im Taurus auf über 2.000 m (LEIBUNDGUT 1961).

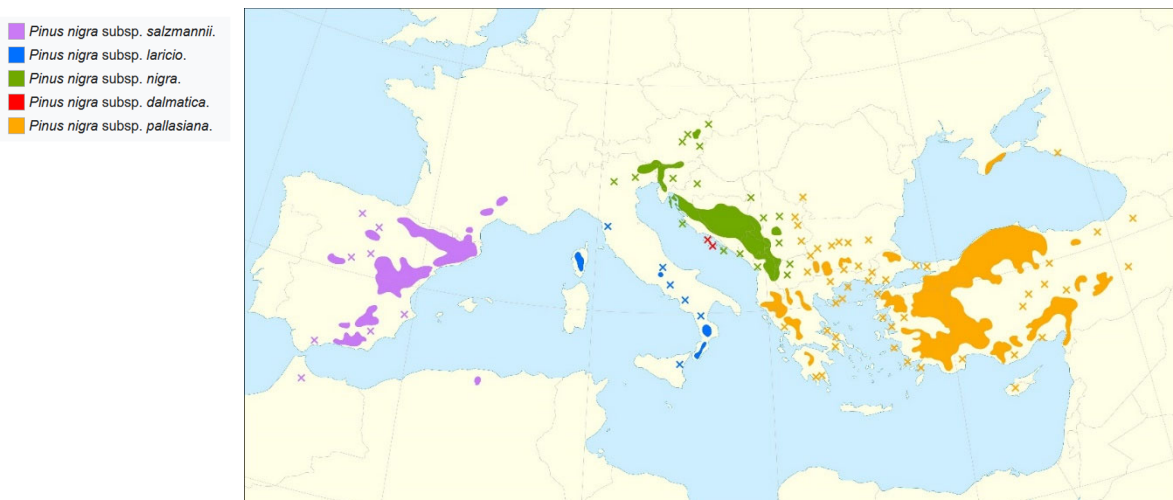
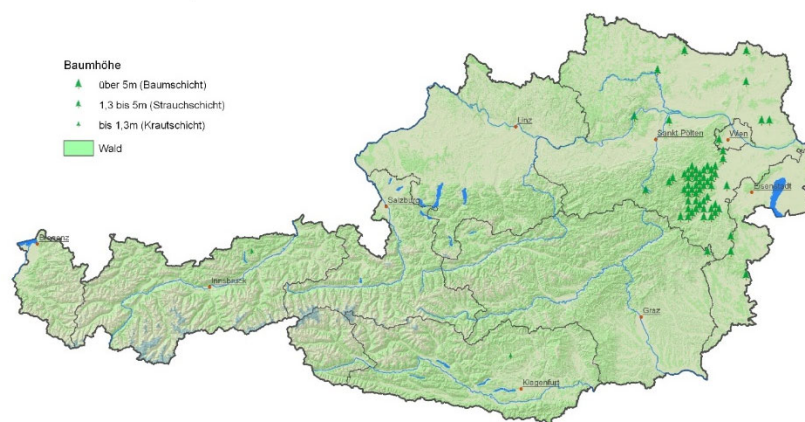


Abbildung 1: Vorkommen der Schwarzföhre im Mittelmeerraum. Die unterschiedlichen Farben zeigen die geographische Lage der bekannten Unterarten (CAUDULLO ET AL 2017).

In Österreich, hier vor allem im südöstlichen Niederösterreich, ein kleines Vorkommen gibt es auch in Kärnten, liegt ihr nördlichstes natürliches Verbreitungsgebiet.

### Verbreitung der Schwarzföhre



BFW - ÖWI 2007/09

Abbildung 2: Die aktuelle Verbreitung der Schwarzföhre nach der Österreichischen Waldinventur 2007/09.

In wissenschaftlichen Publikationen und im dortigen Sprachgebrauch wird üblicherweise von Kiefernarten und der Weißkiefer oder Waldkiefer und der Schwarzkiefer gesprochen.

Aus vielen Quellen und im südlichen Niederösterreich nach wie vor üblich und verbreitet ist die Bezeichnung Schwarzföhre, die sich in vielen namhaften Publikationen erhalten hat wie z.B. Höß, Seckendorff, Newald, Wessely, Böhmerle, Stöger, Leibundgut, Cieslar, Tschermak, Jelem, Zukrigl, Kilian et al. (Wuchsgebiete) u.v.a.m.

Vor allem in botanischen Kreisen wird sie auch als die berühmteste Baumart Österreichs betitelt. Wurde sie doch erstmals botanisch korrekt in Österreich beschrieben. Anlässlich einer Reise von Wien nach Mariazell ist dem Autor des Büchleins „Reise nach Mariazell in Steyermark“ 1785, ARNOLD, diese Baumart und deren Nutzung besonders aufgefallen. Leider war diese Publikation nur in geringer Auflage vorhanden und in botanischen Kreisen kaum bekannt, was eine wechselvolle Namensgeschichte der Schwarzföhre zur Folge hatte. Diese Untersuchungen wie auch die zu Arnold-Rautenstrauch oder zur Taxonomie, zu den charakteristischen Jahresringen oder der Einführung der Pechhäferln fanden nicht im Rahmen dieses Projektes statt, waren aber Teil der Ergebnispräsentation am 24.4.2025 und werden daher hier angeführt.

Die Absatzmöglichkeiten für Schwarzföhrenholz waren in den 1990er Jahren ausgesprochen schwierig. Daher wurden entsprechende Untersuchungen und Forschungen in Österreich initiiert, die sich vor allem mit den holztechnologischen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten beschäftigten.

### Verhältnis Zuwachs zur Nutzung der Schwarzföhre in Niederösterreich

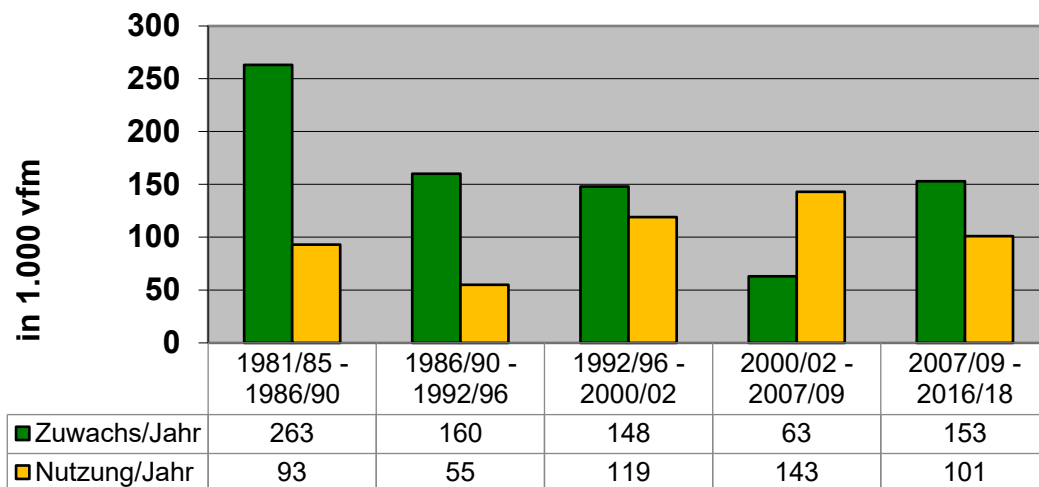


Abbildung 3: Verhältnis Zuwachs zur Nutzung der Schwarzföhre.

Diese Forschungen zur Schwarzföhre waren vor allem auf potenzielle Verwendungsmöglichkeiten des Holzes ausgerichtet. Untersuchungen zur waldbaulichen Behandlung schienen bislang nicht erforderlich.

In ihrem niederösterreichischen Vorkommen (in den niedrigeren Höhenlagen), insbesondere am Steinfeld und angrenzenden Bereichen leidet die Schwarzföhre stark an Diplodia-Befall und den Auswirkungen von Hitze- und Trockenstress (ZIEHAUS 2022). Die Prognosen und Modelle der Klimadaten weisen darauf hin, dass auch andere Baumarten, wie z.B. Buche und Eiche, in ihren traditionellen Verbreitungs-

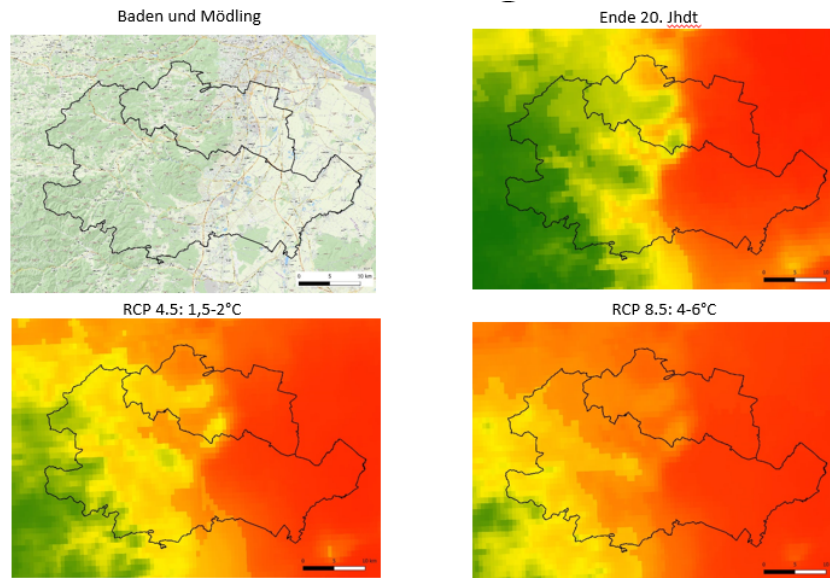


Abbildung 4: Eignung von Buche in den Bezirken Baden und Mödling, Daten sustree, BFW.

gebieten zunehmend Probleme bekommen werden. Berichte aus den deutschen Bundesländern sprechen bereits von mehreren hundert Hektaren Buchenwald, die flächig absterben (LEXER UND SCHÖRGHUBER 2013, KOHLROSS im Projekt Mantra). Die aktuellen waldbaulichen Empfehlungen sehen vor, andere trockenverträglichere Baumarten, vor allem in Mischung, aber auch die Schwarzföhre vermehrt zu berücksichtigen (Klimamodelle transnationales Projekt Sustree mit Beteiligung des Bundesforschungszentrums für Wald, BFW).

Die Klimadaten der Geosphere Austria belegen, dass die durchschnittlichen Temperaturen seit den 1980er Jahren stark steigen.

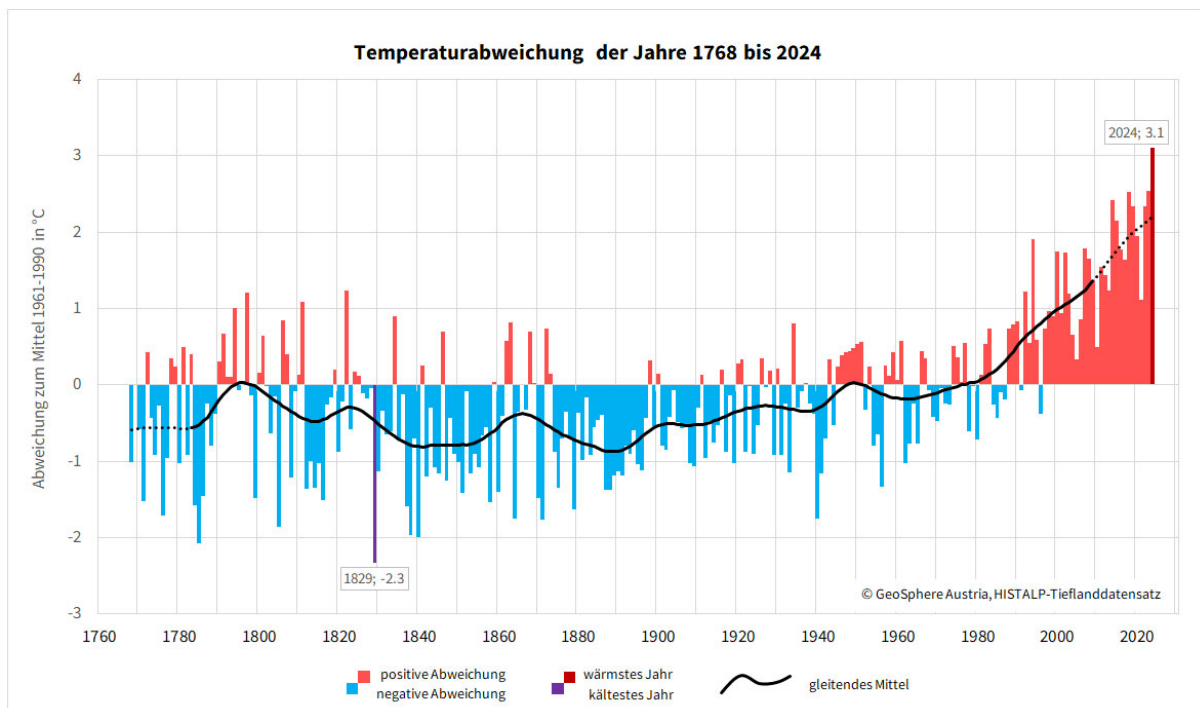


Abbildung 5: Temperaturentwicklung seit 1768, Qu.: Geosphere.

Vor allem im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden Aufforstungen, oder das Anlegen von Beständen mit Schwarzföhre durch Aussaat, nicht nur bei uns vorwiegend mit österreichischen Herkünften ausgeführt. So zum Beispiel in Frankreich, vor allem in der Champagne, wodurch der internationale Ruf unserer Schwarzföhre als "Austrian pine" oder "pin noir d'Autriche" begründet wurde (KOHLE-ROSS 2022b).

Die Schwarzföhre ist eine Lichtbaumart, in der Jugend ziemlich schattentolerant aber eher langsamwüchsig. Sie kann sich daher nachhaltig nur an Standorten behaupten, wo sie in der Verjüngung nicht von anderen, schattenertragenderen und raschwüchsigeren Baumarten, meist Laubbäumen, wie Buche, verdrängt wird.



*Abbildung 6: Verbreitung der Schwarzföhre auf Primär (links)- und Sekundärstandorten (rechts).*

Bevor daher neuartige waldbauliche Behandlungskonzepte erarbeitet werden, ist eine umfassende Analyse und Aufbereitung der vorhandenen, aber nicht mehr praktisch verfügbaren Techniken, notwendig.

## 1.2. Zielsetzung

Dieses Vorhaben hat **daher das Hauptziel**,

die bisher **angewendeten Maßnahmen zur Begründung und Pflege von Schwarzföhrenwäldern, soweit sie schriftlich dokumentiert wurden, aufzuarbeiten**. Daher war es erforderlich, die Literatur konkret dahingehend zu durchsuchen und insbesondere jene Quellen aufzusuchen, in denen solche Hinweise wahrscheinlich enthalten sein könnten. Dazu wurde die Literatur vorwiegend des 18., aber insbesondere jene während der Hochblüte der Beschäftigung mit Schwarzföhre, also im ausgehenden 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts, analysiert. Dies war u.a. in Fachbibliotheken des BFW, der Universität für Bodenkultur (BOKU), der Österreichischen Nationalbibliothek (ÖNB), etc. erforderlich.

Darüber hinaus und der weitaus zeitintensivere Teil dieses Vorhabens war die Analyse bestehender „grauer“ Literatur. Operate und Wirtschaftsbücher sind primär zur Erhebung von Waldbeständen und Holzvorräten sowie zur Empfehlung möglicher Nutzungspotenziale erstellt worden, enthalten aber oftmals auch Inhalte und Dokumentationen von forstlichen Maßnahmen, wie z.B. Anlage von Wäldern. Diese alten Wirtschaftsbücher, Operate etc., die sich zum überwiegenden Teil in den Archiven der jeweiligen Forstverwaltungen erhalten haben, wurden bislang noch nicht ausgewertet.

Bisherige Forschungsarbeiten zur Geschichte des Wiener Neustädter Föhrenwaldes (KOHLOSS 2011) haben ergeben, dass vielfältige zusätzliche Dokumente in den Beständen der Archive, insbesondere der Herrschaftsarchive (Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Nö. Landesarchiv, etc.) lagern. So konnte die ursprüngliche Anlage des Föhrenwaldes und die Geschichte seiner Bewirtschaftung bis zum (bislang vollkommen unbekanntem) Zeitpunkt, zu dem er in das Eigentum der Stadt Wiener Neustadt übergang, umfassend bearbeitet werden.

Auch diese Quellen sind bislang weitgehend unbearbeitet. Ein rezenterer Schwerpunkt der Anlage von Föhrenwäldern lag im 18. und 19. Jahrhundert (KOHLOSS Hgb. et al. 2022).

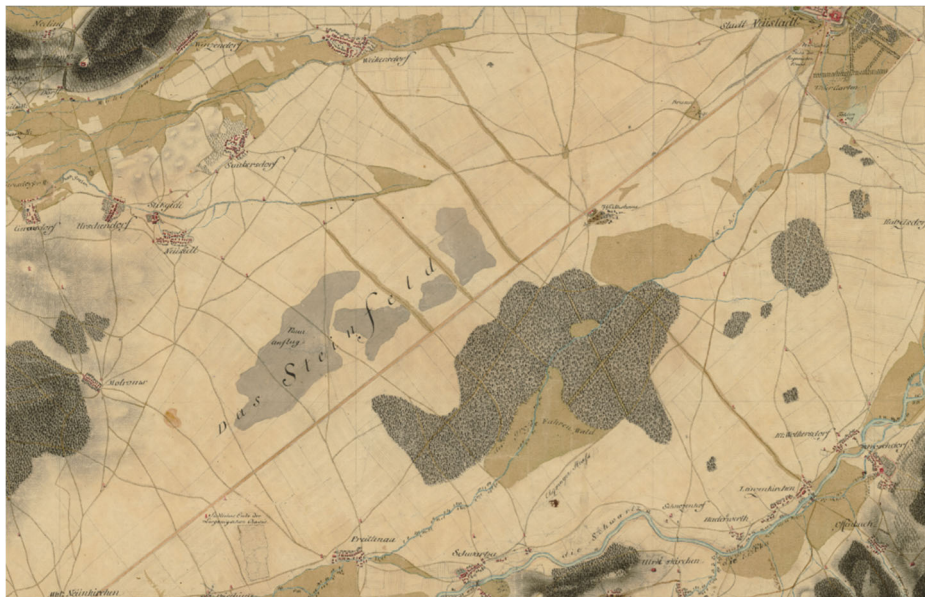


Abbildung 7: Der Große Föhrenwald (dunkelgrau) und nordwestlich davon der "neue Anflug" in der Karte "Steinfeld", Ausschnitt aus der Josefinischen Landesaufnahme (1773-1781), Sektion 112.

Ausschlaggebend für die unter Kaiserin Maria Theresia verstärkte Anlage von Schwarzföhrenwäldern war, dass deren Nadeln als Streu in der zunehmenden Stallhaltung von Vieh notwendig wurden und

die Pecherei ihren ersten Aufschwung nahm. Vor allem die Dokumente aus dieser Zeit sind in Wirtschaftsbüchern normalerweise nicht enthalten.

Die besondere Schwierigkeit dieser Forschungstätigkeit bestand darin, dass die Archiv-Bestände durchforstet und relevante Dokumente vorerst identifiziert werden mussten. Die üblicherweise verwendete Schriftform war Kurrent. Die Dokumente mussten daher noch in lateinische Schriftzeichen transkribiert werden, um die Inhalte entsprechend analysieren und aufbereiten zu können.

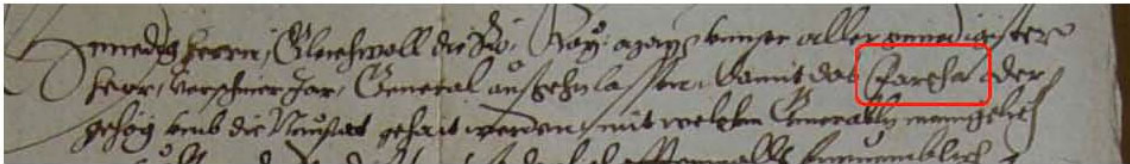


Abbildung 8: Vermutlich die erste urkundliche Nennung des Föhrenwaldes als "farcha" (rot umrandet) im Jahr 1570. Der Text in Reinschrift: „Genedig Herrn, gleichwoll die Rö. Kays. May. Unnser allergnedigster Herr, verschiner Jar, General ausgeben lassen, damit das farcha oder gehög umb die Neustat gehait werden, mit welchen Generahln menniglich ...“

### 1.3. Projektteam

Um die geplante Recherche effizient und umfassend in der knapp bemessenen Zeit umsetzen zu können, hat ein Team parallel an den verschiedenen Themen gearbeitet. Dieses bestand aus:

Friedrich Lauria: Lauria hat sich mit verschiedenen Pinusarten insbesondere *Pinus ponderosa* und Spirke beschäftigt und zuletzt umfassend die botanische Geschichte der Schwarzföhre bis zum Ende des 19. Jahrhunderts aufgearbeitet (LAURIA 2022).

Dr. Gyula Kovacs: Kovacs ist mehrjähriger Mitarbeiter in der Abteilung Waldbau am BFW und mit den waldbaulichen Prinzipien der Anlage und Bewirtschaftung von Schwarzföhrenwäldern vertraut.

Leonhard Lindeck-Pozza: Lindeck-Pozza ist Student der Fortwirtschaft mit besonderem Interesse an der Schwarzföhre.

Alle drei wurden mittels Dienstverträgen nach in Aussichtstellung der Förderzusage und nachdem der Beginn der Arbeiten feststand, angestellt. Dies barg ein gewisses Risiko, aber musste auf Grund des Umstandes, dass Dr. Kovacs im März und April 2024 Vollzeit zur Verfügung stehen konnte, umgesetzt werden.

Die Kürzung der Fördermittel hinsichtlich der abrechenbaren mit PKW zurückgelegter km machte eine Änderung der Schwerpunkte erforderlich. Nachdem klar war, dass nur Kohlross über entsprechende Kenntnisse bezüglich der Interpretation der in Kurrent verfassten Texte verfügt, war daher sein Schwerpunkt die Archivarbeit, aber auf Grund seiner persönlichen Kontakte ebenso die Zusammenarbeit mit den Forstverwaltungen. Gleichzeitig war der Umfang der verfügbaren Literatur zur Schwarzföhre (AP 1) derart umfangreich, dass deren Aufarbeitung im Rahmen der budgetären Mittel die Mitarbeiter (Kovacs, Lauria und Lindeck) vollkommen auslastete.

### 1.4. Vorgehensweise

In mehreren Arbeitspaketen wurden daher Bibliotheken und Archive durchgearbeitet.

### AP 1 Analyse der vorhandenen Literatur

Lauria verfügt auf Grund seiner bisherigen Arbeit zur Namensgebung der Schwarzföhre über einen umfassenden Bestand an, sowie eine Übersicht über die bisher bekannte Literatur. Um die Suche möglichst effizient zu gestalten, wurde zuerst diese hinsichtlich Anlage und Bewirtschaftung von Schwarzföhrenwäldern ausgewertet. Parallel dazu wurden weitere Suchabfragen in den jeweiligen Bibliotheken BFW, ÖNB, etc. durchgeführt (Lauria, Kovacs, Lindeck, Kohlross). Damit sollte der Bestand an verfügbarer Literatur gut abgedeckt sein.

### AP 2 Recherche bezüglich weiterer Dokumente in öffentlichen Archiven

Recherche in den Beständen des Österreichischen Staatsarchivs (Herrschaftsakten) und Haus-, Hof- und Staatsarchivs. Diese beinhalten alle Schriftstücke der Forstverwaltungen, die vor 1918 von den Habsburgern, also den Vorläufern der ÖBF, bewirtschaftet wurden. Diese Dokumente sind nur dort erhalten (Kohlross).

### AP 3 Analyse weiterer Quellen in privaten Archiven von Forstverwaltungen

Recherchetätigkeit in den Archiven der Forstverwaltungen, insbesondere ÖBF, Heiligenkreuz, Kleinmariazell, Wiener Neustadt, etc. zur Auswertung der Operate und Wirtschaftsbücher (Kohlross).

### AP 4 Berichterstellung

Auswertung der Quellen und Erstellung des Berichtes (Lauria, Kovacs, Lindeck, Kohlross).

### AP 5 Organisation des Teams, Präsentation der Ergebnisse

Darunter fällt die Leitung und Koordination des Teams (Kohlross) sowie die Organisation und Durchführung der Präsentation der Ergebnisse. Als besondere Förderaufgabe wurde gefordert, bei dieser Präsentation die Waldbaureferenten der Bundesländer einzuladen. Ein entsprechender Verteiler wurde vom BML übermittelt. Den Referenten wurde der Termin im Oktober 2024 avisiert und diese zeitgerecht eingeladen.

Das Projektvorhaben startete am 01.3.2024 und endet am 30.04.2025.

	Projektzeitplan					
	2024				2025	
	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 1	Q 2
AP 1	x	x	x			
AP 2	x	x	x	x		
AP 3	x	x	x	x		
AP 4		x	x	x	x	x
AP 5						x

Abbildung 9: Projektzeitplan.

Teile der Ergebnisse, vor allem die Hintergründe und die historischen Zusammenhänge, die für die Anlage von Schwarzföhrenwäldern maßgeblich waren, wurden anlässlich des Museumsfestes „Abenteuer Industrie“ am 13.10.2024 vorgestellt (Einladung und Präsentation im Anhang). Des Weiteren bestand die Möglichkeit, die Zusammenhänge der forstlichen Bewirtschaftung der Schwarzföhre am 11.1.2025

vor der Familie des Eigentümers und einem Forstbetriebsführer der Forstverwaltung Czernin, Enzesfeld, vorzustellen und zu diskutieren.

Des Weiteren erhielt Kohlross auf Vermittlung von FRin h.c. Dipl.Fw. Dr. Elisabeth Johann eine Einladung, am 6.2.2025 in Pichl einen Vortrag zur besonderen Beziehung von Wald und Mensch am Beispiel der Schwarzföhre zu halten.

Somit konnte die Darstellung der historischen Hintergründe und jene der konkreten forstlichen Bewirtschaftung von Schwarzföhrenwäldern vor drei unterschiedlichen Personenkreisen vorab getestet werden, um allfällige Nachjustierungen bei den Grundlagen oder Zusammenhängen im gegenständlichen Bericht vornehmen zu können.

Der Bericht zu diesem Projekt wurde gemeinsam erstellt und die Ergebnisse am 23. April 2025 am BFW präsentiert.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Probleme der infraspezifischen Taxonomie der Schwarzföhre – F. Lauria

Vorauszuschicken ist: Österreichische Herkünfte der Schwarzföhre sind von den im Titel angedeuteten Problemen nicht betroffen. Diese betreffen vielmehr eine Mehrzahl von zerstreut im südlichen Europa und Vorderasien heimischen Populationen deren zu klärende Taxonomie u.a. auch Einfluss auf die zukünftige Auswahl von Herkünften für Versuchsanbauten im Rahmen des zu erwartenden Klimawandels haben wird.

*Pinus nigra* Arnold [Pseud.] (siehe LAURIA 2022), hier fortan mit *PN* bezeichnet, ist eine nicht nur wirtschaftlich wichtige europäische Baumart mit weit disjunkter, teils relikartiger Verbreitung von Frankreich, Spanien, Marokko, Algerien, Italien bis Österreich (nördlichstes natürliches Vorkommen), in allen Balkanländern, der Türkei und auf der Krim. *PN* erlebte seit seiner Entdeckung und wissenschaftlich anerkannten Erstbeschreibung vor bald 240 Jahren auch eine wechselvolle botanisch-taxonomisch-nomenklatorische Geschichte (LAURIA 2022). Trotzdem gilt heute nur die Benennung der Gesamtart *PN* als wirklich gesichert anerkannt. Einen Konsens über die infraspezifische taxonomische Gliederung der Gesamtart gibt es immer noch nicht; ganz im Gegenteil; so meint FARJON ganz rezent (2017):

>> Few other species have a taxonomic history as convoluted as *Pinus nigra*, with numerous taxa at all ranks from species down to forma described and named, often in a three tiered system with varieties within subspecies within species ... It is almost impossible to list all the synonyms as many were published in regional floras or periodicals that have not even reached the major botanical libraries. Especially in southern and southeastern Europe a tendency to split this species on perceived differences of all kinds, including numbers of resin ducts in needles, is still prevalent. ... While it is appropriate to recognize a few infraspecific taxa in a species with variable morphology and a wide but disjunct distribution, extreme splitting would amount to a refutation that a species after all is made up of variable individuals and ditto populations ... Even among the five subspecies recognized here, the distinctions are often not as clear-cut as is claimed by those who are thoroughly convinced of them. << (FARJON 2017).

So unterteilt beispielsweise FUKAREK (1958) in einer vielfach als rezenteste Gesamtbearbeitung angesehenen Arbeit (inkl. sehr ausführlicher Literaturübersicht) *PN* s. l. folgendermaßen in KleinARTEN, und diese weiter in UnterARTEN und Varietäten, wobei die in seiner Verbreitungskarte eingetragenen Namen mit den Namen in der folgenden Aufstellung der von ihm anerkannten Taxa nicht übereinstimmt (die ebenso sehr ausführlich aufgezählte aber ebenso nicht mehr aktuelle Synonymie wird hier nicht wiederholt [FUKAREK 1958]):

- |  |   |
|--|---|
| I. <i>Pinus clusiana</i> Clem. in ARIAS (1808 [sic]) | III. <i>Pinus nigricans</i> HOST (1826)     |
| 1. subsp. <i>mauretanica</i> (MAIRE ET PEYERINHOFF)  | 6. subsp. <i>austriaca</i> (HÖSS) NOVAK     |
| var. <i>marocana</i> FONT-QUER                       | 7. subsp. <i>illyrica</i> (VIDAKOVIC)       |
| 2. subsp. <i>salzmannii</i> (DUNAL) JANCHEN          | var. <i>gocensis</i> (GIORGI.)              |
| var. <i>pyrenaica</i> (GREN. ET GODR.)               | 8. subsp. <i>dalmatica</i> (VISIANI)        |
| 3. subsp. <i>hispanica</i> (COOK)                    | 9. subsp. <i>pindica</i> (FORMANEK)         |
|  | 10. subsp. <i>italica</i> (HOCHSTETTER)     |
| II. <i>Pinus laricio</i> POIR. (1804)                | IV. <i>Pinus pallasiana</i> LAMBERT         |
| 4. subsp. <i>corsicana</i> (LOUD.)                   | 11. subsp. <i>banatica</i> (GEORG. ET ION.) |
| 5. subsp. <i>calabrica</i> (DELAMARRE)               | 12. subsp. <i>tatarica</i> (CARRIERE)       |
|  | 13. subsp. <i>caramanica</i> (LOUD.)        |
|  | var. <i>zhukovskyana</i> (PALIBIN)          |
|  | var. <i>senneriana</i> (SAATCIOGLU)         |
|  | 14. subsp. <i>fenzlii</i> (ANT. ET KOTSCHY) |

Mit dieser Aufstellung ist die Zahl der von weiteren Autoren vorgeschlagenen PN-Varietäten und-Namen aber nicht erschöpft. Darauf ist gegebenenfalls an geeigneter Stelle weiter einzugehen. In der Frühzeit wissenschaftlicher Botanik wurden vorgebliche Neufunde, auch von Schwarzföhren, oft in Unkenntnis dessen, was andere Botaniker zu dieser Art schon publiziert hatten, immer wieder mit neuen Namen und offenkundig überlappenden Beschreibungen belegt. Bald wurde klar, dass etliche dieser Neufunde zu einer Gesamtart vereinigt werden müssten, zuerst war das *Pinus laricio* POIRET [1804] und später (aus Gründen der Priorität) *Pinus nigra* ARNOLD [1785] (LAURIA 2022). Anstatt jedoch all diese zusätzlichen Arten und Namen gänzlich oder teilweise einfach als Synonyme der Gesamtart zu betrachten, haben unterschiedliche Autoren unterschiedliche Kombinationen dieser überzähligen Arten und Namen als infraspezifische Taxa (Unterarten, bzw. Varietäten) zu *Pinus nigra* gestellt, ein eklatantes und auch bei bestem Willen und Mitteln aus der Literatur nicht mehr rekonstruierbares Wirrwarr an verwendeten unterschiedlichsten Namens-, Taxa- und Autoren-Kombinationen.

Die derzeit mehrheitlich akzeptierte infraspezifische Einteilung ist jene von H. GAUSSEN in TUTIN, 1993. Auch die Auswahl an Sub-Taxa dieses Autors folgt dem vorher geschilderten Modus. Begründungen für die gewählte Einteilung fehlen und werden mit Aufzählung von Details der Morphologie nur ungenügend kompensiert.

- a) *Pinus nigra* subsp. *nigra* (u.a. Nadeln 1.5-2 mm breit, steif; Von Österreich bis Mittel-Italien und Griechenland)
- b) " " " *salzmannii* (Dunal) Franco (u.a. Nadeln 1-2 mm breit; Frankreich, Pyrenäen, Z.- & O.-Spanien, N. Afrika)
- c) " " " *laricio* (Poiret) Maire (u.a. Nadeln 1.2-2 mm breit; Korsika, Kalabrien und Sizilien)
- d) " " " *dalmatica* (Vis.) Franco (u.a. Nadeln 1.5-1.8 mm breit, ziemlich steif; Inseln v.d. Adria-Küste Kroatiens)
- e) " " " *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (u.a. Nadeln 1.6-2.2 mm breit; Balkan, Karpaten, Krim, Vorderasien)

Es würde im Rahmen dieser Arbeit zu weit führen, die unberechtigte Beibehaltung der meisten der vorgenannten Subtaxa auch zu begründen (man sehe dazu auch LAURIA 2022). Diese aus der Literatur und eigenen Beobachtungen und Erfahrungen ableitbaren Begründungen werden in einer geplanten Folge-Veröffentlichung nachgeholt.

Manche Autoren anerkennen unter der Gesamtart PN überhaupt nur zwei Unterarten mit folgendem, auch augenscheinlich gut wahrnehmbarem botanischen Unterscheidungs-Merkmal (beispielsweise CHRISTENSEN 1993; DELEVOY 1949); aber, auch diese Autoren haben nicht wirklich alle disjunkten Populationen der circum-mediterranen Schwarzföhren vollständig und richtig diesen beiden Sub-Taxa zugeordnet:

Eine östliche Unterart (östl. Europa, Balkan, N. & Mittel-Italien, Vorderasien), genannt PN subsp. *nigra* mit dicken, steifen, dicken, 1,5 – 2 mm breiten Nadeln, und

eine westliche Unterart, (Frankreich inkl. Korsika, Kalabrien, Sizilien, Spanien und Nordafrika), derzeit als PN subsp. *laricio* MAIRE ET PEYERIMHOFF bezeichnet, mit laxen, flexiblen, dünnen, nur 1 – 1.5 mm breiten Nadeln (Abbildung 10 und Abbildung 11).

So führt diese mangelhafte Zuordnung beispielsweise zu dem Paradoxon, dass viele Autoren, Gausson folgend, beispielsweise botanisch augenscheinlich so unterschiedliche Schwarzföhren-Populationen, wie jene Süd-Italiens (Sila-Gebirge in Kalabrien und am Ätna auf Sizilien) einerseits, und Korsikas andererseits, vielfach gemeinsam zur Unterart *Pinus nigra* subsp. *laricio* zählen, aber wegen der botanisch augenscheinlichen Unterschiede in der Nadelstärke nicht unterschiedlichen Unterarten zuordnen, sondern die gemeinsame Unterart nur nomenklatorisch weiter in Varietäten unterzuteilen, in PN subsp. *laricio* var. *calabrica* (dickblättrig) und PN subsp. *laricio* var. *corsicana* (dünnblättrig). Die Schwarzföhren-Populationen Südost-Spaniens (Provinzen Murcia, Teile der Region Andalusien) und Nordafrikas sind taxonomisch von einer ähnlichen Problematik betroffen.



Abbildung 10: *Pinus nigra* subsp. *nigra*, dickblättrig, Kalabrien, Lauria 2015.

Auch Gaussen hat dieses Unterscheidungs-Merkmal zumindest gekannt. Das folgern zu können ist dem Umstand zuzuschreiben, dass er in allen Kurz-Beschreibungen seiner Sub-taxa dezidiert die Nadelstärke, fast unter Ausschluss weiterer diakritischer Merkmale angibt, wenngleich zumindest bei subsp. *laricio* verwirrend unrichtig (wie diese Abbildungen belegen).



Abbildung 11: *Pinus nigra* subsp. *laricio*, dünnblättrig, Korsika, Lauria 2017.

Diese vereinfachte Systematik (dünn- und dickblättrige Schwarzföhren) hat ihren Ursprung bei WILLKOMM in WILLKOMM & LANGE (1861), der für Spanien die Varietäts-Bezeichnungen *Pinus laricio* var. *angustisquama* (Blätter schmal) und *Pinus laricio* var. *latisquama* (Blätter breit, dick, derb [foliis

crassiboribus]) münzte. Unabhängig davon schlug CHRIST (1863; 1865) für dieselben botanischen Charakteristika die Namen *Pinus laricio* var. *leptophylla* (feinblättrig, Frankreich, Pyrenäen) und *Pinus laricio* var. *pachyphylla* (dickblättrig, östliches Europa) vor. Die in diesem Absatz erwähnten Namen von Subtaxa von WILLKOMM und CHRIST sind heute obsolet und durch ältere, prioritären Status genießende Bezeichnungen zu ersetzen, bleiben aber im Rahmen der gegenständlichen Studie zur möglichst authentischen Interpretation von Intentionen so mancher früherer Autoren von Bedeutung. Wenn „Unterart“ als Kategorie zur Unterteilung der Art bevorzugt wird, ist *Pinus nigra* Arnold [Pseud.], 1785 in Niederösterreich gemünzt und erstbeschrieben, als dickblättrige Typus-Unterart mit *Pinus nigra* subsp. *nigra* zu bezeichnen. *Pinus laricio* Poiret, 1804 für die korsische Schwarzföhre gemünzt, ist das Basionym für die dünnblättrige *Pinus nigra* subsp. *laricio* Maire et Peyerinhoff.

Die Verwirrung hinsichtlich der Zugehörigkeit kalabrischer, sizilianischer, korsischer und anderer Herkünfte zu der einen (*Pinus nigra* subsp. *nigra*, botanisch als dickblättrig definiert) und/oder anderen Unterart (*Pinus nigra* subsp. *laricio*, botanisch als dünnblättrig bezeichnet) geht wahrscheinlich auf BIAGIO LONGO [1872 - 1950] zurück. Dieser italienische Botaniker hat in mehreren Aufsätzen (1903; 1904; 1905) die Ergebnisse seiner Untersuchungen zur Anatomie von Querschnitten der Nadeln diverser italienischer Herkünfte von PN auf Herbarbelegen veröffentlicht. Seinen Erkenntnissen zufolge wiesen das Hypoderm auf der konvexen Seite des Blattes von *Pinus nigra* subsp. *nigra* (damals noch *Pinus nigricans* Host genannt) zwei bis vier (und manchmal fünf) Lagen von Zellen auf, während die entsprechenden Lagen der Zellen von Nadeln der *Pinus nigra* subsp. *laricio* (damals noch *Pinus laricio* genannt) lediglich aus ein bis zwei Schichten bestanden. Diese Ergebnisse der Untersuchungen Longos werden seither auch in rezenter Literatur zigfach als Entscheidungshilfe für die Zuordnung von Schwarzföhren-Populationen zu der einen oder anderen Unterart wiederholt. Bemerkenswerterweise gingen nach den Untersuchungen von Longo süditalienische Bestände von *Pinus nigra* subsp. *nigra* hinsichtlich der Zellagen im Hypoderm ganz allmählich in solche von *Pinus nigra* subsp. *laricio* über, zu denen er ausdrücklich auch die Schwarzföhren Korsikas zählte.

Es gibt auch heute keine Veranlassung an der Richtigkeit der Ergebnisse von Longos Untersuchungen zu zweifeln. Zu folgern ist aber, dass das Merkmal „Anzahl der Zellagen im Hypoderm der Nadeln von *Pinus nigra*“ offensichtlich nicht geeignet ist, bei PN botanisch infraspezifische Taxa richtig abzutrennen oder zu unterscheiden.

Die Ergebnisse moderner Untersuchungs-Methoden der Genetik, beispielsweise mit Genmarkern in Isoenzym-Studien, oder mittels molekularer Marker, ergeben ein ähnliches Bild. Als Ergebnis fast aller solcher Studien wurden und werden beide, kalabrische und korsische Herkünfte der Schwarzföhre, der Unterart PN subsp. *laricio* zugeordnet, eine Maßnahme, die aus botanischer Sicht nur unrichtig sein kann (siehe Bilder weiter oben). Es drängt sich die Schlussfolgerung auf, dass den Ergebnissen dieser Untersuchungen hinsichtlich der infraspezifischen Systematik der Schwarzföhre nicht vertraut werden kann, weil entweder nicht authentisches Untersuchungsmaterial aufgesammelt, oder aus Gen-Datenbanken bezogen wurde, oder die gewählte Untersuchungsmethodik und Marker nicht geeignet sind zwischen den Unterarten PN subsp. *nigra* und subsp. *laricio* zu unterscheiden.

Unabhängig von den gegenständlichen Erwägungen ist neulich eine französisch-spanische Forschergruppe (OLSSON 2020; 2022) zu ganz ähnlichen Erkenntnissen gelangt. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen bestätigen, dass Chloroplasten DNA Marker, wie matK, psb-A-trnH und rbcl u.a. auch nicht für taxonomische Schlussfolgerungen u.a. im *Pinus nigra*-Komplex verwendet werden sollten.

Mehr als die wenigen hier in aller Kürze aufgezeigten Probleme der infraspezifischen Systematik der Schwarzföhre würden den gegenständlichen Bericht bei weitem sprengen. Beispielsweise resultieren wesentliche Teile dieser durch Literatur unterstützten Argumentation zur Untermauerung der hier vertretenen zwei-Unterarten-Systematik der Schwarzföhren dem schon publizierten Wissen der Biogeographie und der geographisch-geologischen Entwicklung der Gebiete rund um das westliche Mittelmeer während des Tertiärs (relevanter geologischer Zeitraum spätes Oligozän, Miozän und Pliozän).

Daher ist hier eine kurze Zusammenfassung zum Thema infraspezifische Taxonomie der Schwarzföhre angeführt.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte gab es vielfach Gelegenheit eine Vielzahl von Schwarzföhren-Populationen, verteilt über fast das ganze Verbreitungsgebiet (Frankreich [inkl. Korsika], Z.-, O.- & SO.- Spanien, Italien [inkl. Kalabrien], Kroatien, Bosnien & Herzegovina, Montenegro, Zypern und an vielen Orten in der Türkei) zu studieren. Aus diesen Überlegungen und den konkret gemachten Beobachtungen kann die Gesamtart *Pinus nigra* Arnold (Pseud.) botanisch nur in zwei Unterarten geteilt werden. Die natürlichen Verbreitungsgebiete dieser beiden Unterarten weisen eine Lücke von ca. 1.000 km und mehr auf, sodass davon auszugehen ist, dass sie unabhängig voneinander, parallel aus unterschiedlichen Populationen einer gemeinsamen Elternart (in beispielsweise dem Großraum Balkan und dem Zentralmassiv in Frankreich) hervorgegangen sind und sich botanisch praktisch ausschließlich in der Nadelstärke und sonst in keinem anderen konstanten Merkmal unterscheiden. Das betrifft sowohl Habitus, Zapfenmorphologie und Rindenmerkmale (vielleicht mit Ausnahme der chemischen Inhaltsstoffe, die sich möglicherweise nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ unterscheiden). Die beiden Unterarten nähern einander lediglich sekundär in der spanischen Provinz Murcia an, wo natürliche Kreuzungen der beiden Unterarten denkbar, aber bisher noch nicht nachgewiesen sind.

Die taxonomische Einschränkung auf lediglich zwei botanisch mit Namen definierten Unterarten kann auch von der Forstwirtschaft nicht als Nachteil betrachtet werden, arbeitet diese Wissenschaft doch zwar grundsätzlich auch mit botanischen Taxa, aber darüber hinaus vornehmlich mit den physiologischen Eigenschaften von Herkünften. Botanisch gesehen könnten nach einer Revision der Gesamtart zumindest bei der Unterart „*subsp. nigra*“ einige forstlich völlig unbedeutende, wenngleich in zahlenmäßig bemerkenswerten, geschlossenen Populationen vorkommende Varianten als Taxa/Varietäten bestehen bleiben.

Die folgende Karte zeigt die Verbreitung der beiden Unterarten *PN subsp. nigra* und *PN subsp. laricio*, wie sie in dieser Präsentation vertreten wird.

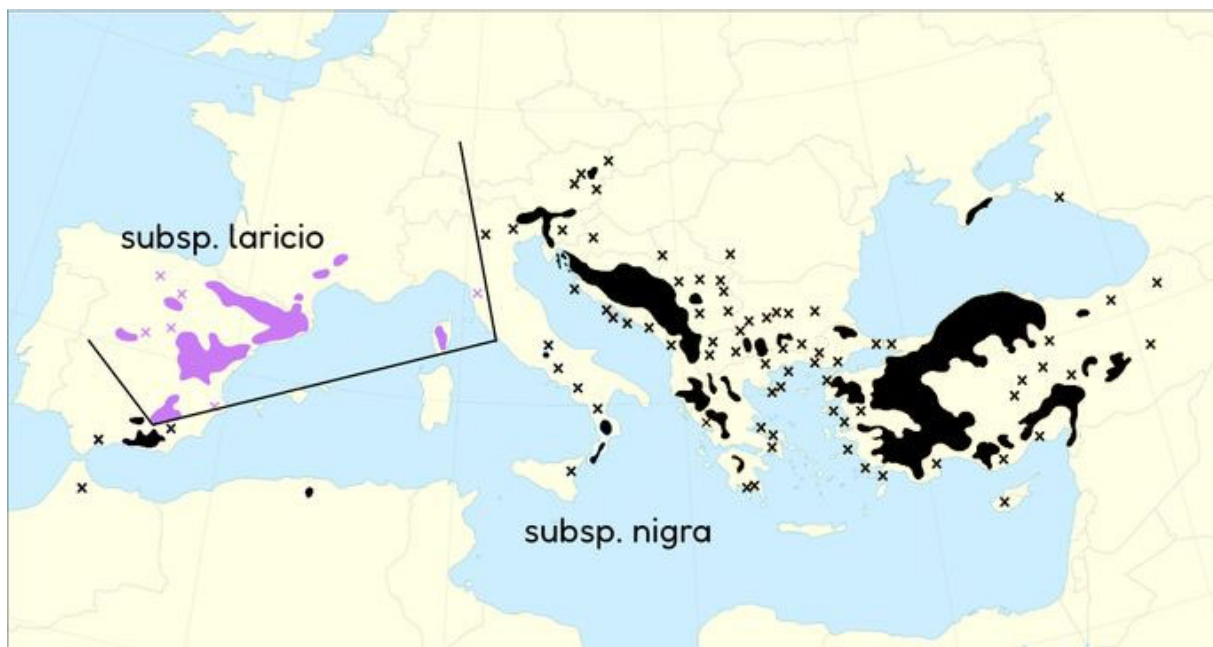


Abbildung 12: Die Verbreitung von *Pinus nigra* Arnold [Pseud.] nach den im Beitrag postulierten Erkenntnissen. Karte von CAUDULLO & AL., (siehe oben) entsprechend adaptiert.

Daher wird vorgeschlagen, die Gesamtart *Pinus nigra* Arnold [Pseud.] botanisch nur mehr in zwei durch unterschiedliche Nadelstärken gekennzeichnete Unterarten (*Pinus nigra subsp. nigra* und *subsp. laricio*) mit teilweise geänderten und in einer Karte dargestellten Verbreitungsangaben zu gliedern.

## 2.2. Saat und/oder Pflanzung am Beispiel der Schwarzföhre – L. Lindeck-Pozza

### Älteste Hinweise zu Saat und Pflanzung

Die Bemühungen des Menschen, die ihn umgebende Natur zu ändern, in dem er Arten bevorzugt und andere zurückdrängt, beginnen zweifellos spätestens mit seiner Sesshaftwerdung im Zuge der landwirtschaftlichen Revolution. Das Sammeln und wiederholte Ausbringen spezieller Gräser, der späteren Getreidesorten, und die Auswahl besonders geeigneter Formen und Eigenschaften war für die Entwicklung der Menschheit ein enormer Schritt. Es ist anzunehmen, dass ähnlich wie bei den Getreidesorten auch die Förderung und in weiterer Folge Kultivierung der fruchttragenden Strauch- und Baumarten relativ bald eingesetzt haben wird.

Die frühe Siedlungsgeschichte im Alpenraum ist geprägt davon, die dominierenden Waldgebiete zurückzudrängen und Böden für die landwirtschaftliche Nutzung zu schaffen. Die Siedler sahen den Wald als Gebiet, dem es gilt etwas abzurufen und der zweifellos im Überfluss, in der Wahrnehmung vielleicht auch endlos, vorhanden war. Unmittelbar galt es, Bedürfnisse an Bau- und Brennholz zu decken. Sobald das bislang weitgehend herrenlose Gut Wald durch Einflussbereiche und Zugehörigkeiten in landesfürstliche und herrschaftliche Gebiete aufgeteilt ward, wird Wald und Holz endlich und deren Schonung und Erhalt maßgeblich. Erst der weitere, erhöhte Bedarf und die Schwierigkeiten in der Verfügbarkeit schaffen die Notwendigkeit, mit diesen Ressourcen planmäßig und systematisch umzugehen (CIESLAR 1888).

Zweifellos war die Naturverjüngung über lange Zeit die ausschließliche Weise, wie sich Wälder verjüngten. Mit der zunehmenden Einflussnahme des Menschen auf den Wald und dem Erfordernis, die Versorgung mit Holz sicherzustellen, wurden künstliche Methoden entwickelt, die zum einen die Naturverjüngung imitieren, indem man Samen aufbringt, oder zum anderen den nachhaltigen Bestand eines Waldes vorwegnimmt, indem man Pflanzen einbringt.

Die Wurzeln der Forstkultur liegen zweifellos in der Landwirtschaft und der Gärtnerei. Die ersten Erfahrungen sammelte man bei der Anzucht und Pflanzung einzelner Bäume in Gärten und Höfen, Parks oder Hainen. Bei Pappeln und Weiden nutzte man von altersher bereits Stecklinge und Setzstangen, aber ebenso Wurzelbrut und Ableger. Die frühesten Hinweise sind im Alten Testament und den Sagen um Herkules, der sich schon mit der Pflanzung von Eichen beschäftigt haben soll, überliefert. In Persien hatte die Erziehung von Wäldern in den baumlosen Bereichen eine große Bedeutung. Dazu wurden nützliche Baumarten verpflanzt und im ganzen Land sogenannte „Paradiese“ in Form großer Parks angelegt, in deren Schatten ganze Heere gemustert werden konnten. In Athen entstanden durch intensive Nutzung von Wäldern bereits früh Kahlfelder, wogegen strenge forstpolizeiliche Bestimmungen in Kraft gesetzt wurden, die deren weitere Ausbreitung verhüten sollten. Die Pflanzung wurde damals der Saat vorgezogen, *„denn gepflanzt wächst alles schöner und größer.“*

Detailliertere Hinweise haben sich bei römischen Schriftstellern in Büchern zur Landwirtschaft erhalten. Sie beschrieben bereits Regeln für das Einsammeln von Eichel und Ulmensamen. Es wurden Saatkämpfe errichtet, in denen Zypressen und Pinien gezogen wurden. Gesät wurde in Forstgärten, aber auch in Beständen. Zur Bodenbearbeitung verwendete man bereits Hacken, Spaten und Pflug, bei der Saat Walze, Sieb und Schleppbusch. Gesät wurde in Rillen oder flächig und gegen Vogelfraß, Frost und Hitze durch Stroh, Reisig und Matten geschützt. Allgemein wurde die Pflanzung im Bestand der Saat vorgezogen. In den Pflanzschulen wurden Ulme, Kastanie, Ölbaum und Palmen verschult, manche sogar zweimal, *„denn dies förderte den Wuchs und vergrößerte die Blätter.“* Aber auch Regeln über Pflanzzeit, Verband, Berechnung der benötigten Pflanzen, die Herstellung der Pflanzlöcher und das Setzen selbst, sind überliefert (SEIDENSTICKER 1886/1966, CIESLAR 1888).

Die Zeit der Völkerwanderung bis nach Karl dem Großen, vor allem die Siedlungstätigkeit deutscher Zuwanderer am Alpenostrand nach 1.000, ist maßgeblich geprägt von der Schaffung landwirtschaftlicher Nutzflächen und dem Zurückdrängen des Waldes. Vereinzelt sind aus dieser Zeit erste Waldordnungen erhalten, gleichzeitig aber eine Vielzahl von überlieferten Bestimmungen aus den sogenannten Weistümern, den mündlich tradierten und in späterer Zeit erst schriftlich aufgezeichneten Bestimmungen der Dorfgemeinschaften untereinander, sowie ihres Verhältnisses zur Obrigkeit (vgl. z.B. WINTER 1886).

### Die Nadelholzzaat

Ein für die Forstwirtschaft und in weiterer Folge auch für die Schwarzföhrenbewirtschaftung im südlichen Niederösterreich bedeutendes Ereignis stellt die Entwicklung der Nadelholzzaat in Nürnberg 1368 dar. Nürnberg war im Mittelalter eine bedeutende Großstadt. Um sie herum lag der Nürnberger Reichswald, der spätestens zu Beginn des 14. Jahrhunderts durch Übernutzung verödet war (MANTEL 1980). Nachweislich begann man 1368 mit der Nadelholzzaat (STROMER 1990). Dabei wurde erstmals im großen Stil Samen von Nadelbäumen, wahrscheinlich von Tanne, Fichte und vor allem von Weißföhre, gewonnen und gesät. Dieser Umstand ist besonders deshalb interessant, weil um diese Zeit Nadelbäume eher als wertlose, weil fruchtlose Holzarten galten, ganz im Gegensatz zu den zwecks Schweinemast hochgeschätzten Buchen, Eichen und Obstbäumen. Bemerkenswert ist auch, dass die reifen Zapfen aus den Baumkronen geerntet werden mussten. Die auf den Boden gefallenen Zapfen enthalten kaum Samen, weil diese meist schon ausgefallen oder von Tieren bereits verzehrt worden sind. Auch die anschließende sorgsame Wärmebehandlung der Zapfen, das Klengen, um deren Nachreifung und das Ausfallen der Samen zu ermöglichen, bedarf besonderer Kenntnisse, die nicht ohne weiteres vorhanden gewesen sein dürften. Erfolgt die Trocknung zu rasch oder bei zu hohen Temperaturen, besteht die Gefahr des Verlustes der Keimfähigkeit. Verfährt man aber mit zu geringen Temperaturen über einen zu langen Zeitraum, besteht die Gefahr, dass das Saatgut nicht ausreichend trocknet und von Pilzen befallen wird und verdirbt. Auch die Lagerung über den Winter bis zur Aussaat im Frühjahr muss so erfolgen, dass der Samen vor Schädlingen wie Mäusen ausreichend geschützt wird.



Abbildung 13: Waldsaat und Waldpflanzung um 1730 im Nürnberger Reichswald. Rechts der Waldpflug mit zwei Pferden und vier Ochsen, links die Pflanzung, dahinter zwei berittene Waldbeamte und zwei „Waldsäer“ (ANONYMUS 1968).

Initiator der Aufforstungen war Peter Stromer, Herr eines der bedeutendsten und größten Handelshäuser seiner Zeit und Montanunternehmer, womit sein vitales Interesse an ausreichender Holzversorgung erklärt ist. Sein Verfahren der künstlichen Anlage von Nadelwald im großen Stil war eine die Forstwirtschaft auch über die nächsten Jahrhunderte prägende, bahnbrechende Neuerung. Diese Idee erwies sich als so erfolgreich, dass spätestens mit den ersten Nutzungen des angelegten Waldes, eine rege Nachfrage nach Nadelwaldsaaten einsetzte. Die Nürnberger stellten selbstverständlich das Saatgut bei. Den Saatgutlieferungen wurden dazu sogenannte „Tannensäer“ beigegeben. Das waren Forstleute, die über die nötigen Kenntnisse verfügten, um neue Wälder zu begründen. Auch das war eine besondere Leistung der Nürnberger und eine sehr moderne Vorgangsweise, nicht nur ein Produkt, die Samen,

anzubieten, sondern auch die notwendige Technologie mit zu vermarkten. Die freie Reichsstadt Frankfurt am Main war dann auch die erste, in der ab 1426 Saaten nach dem Beispiel Nürnbergs ausgeführt wurden. Diesen folgten Anlagen um 1483 im badischen Schwarzwald, 1485 in Ungarn, 1496 in Sachsen, 1498 in Baden, 1548 und 1568 in Rheinlandpfalz und in Hessen, 1514-16 in Brabant, 1540 in Böhmen, 1547 in Jülich, 1560 in Thüringen, 1570 im österreichisch-alpenländischen Montanrevier und 1591 in Welsch-Tirol bei Primör (STROMER 1968).

### Die Anlage des Großen Wiener Neustädter Föhrenwaldes

Ende des 20. Jahrhunderts begann eine breit angelegte Initiative die Holzeigenschaften der Schwarzföhre in Österreich zu untersuchen und man stellte dabei fest: Es ist das härteste unter den heimischen Nadelbäumen und daher für Böden und Stiegen besonders geeignet, zudem besonders dauerhaft und zu aller Überraschung ist es auch schwer brennbar, eine Eigenschaft, die besonders im kommunalen Bereich wichtig ist, wo dies eine wesentliche Anforderung darstellt. Es dauerte nicht lange und aus einer oftmals unterschätzten und kaum absetzbaren Holzart wurde ein wertvoller Rohstoff, der nunmehr zumeist gleichpreisig wie Weißföhre gekauft wird.

Bei allen holztechnologischen Untersuchungen blieb aber die Frage offen, aus welcher Zeit der Große Wiener Neustädter Föhrenwald stammt, das große zusammenhängende Waldgebiet zwischen Wiener Neustadt und Neunkirchen. Erste Recherchen in den Archiven blieben erfolglos und die Literaturangaben waren z.T. widersprüchlich.

Tatsächlich finden sich wiederholt Hinweise in Publikationen, die die Anlage des Föhrenwaldes in das 15. Jahrhundert datieren (Zahlbruckner 1832, Newald 1874, Seckendorff 1881, Minichsdorfer 1881, Schindler 1889, Grund 1901, Leeder 1901, Beil 1906, Jobst 1908, Hausrath 1911, Bodo 1924, Güttenberger & Bodo 1929, Tschermak 1934, Glück 1938, Stainer 1942, Röhrig 1957, Grün 1960, Leiß 1965). Die Quellen sprechen von Instruktionen, die auf kaiserlichen Wunsch die Anlage eines Föhrenwaldes bei Wiener Neustadt beauftragen. Doch das Schriftstück im Archiv konnte vorerst nicht aufgefunden werden, weil die Systematik zwischenzeitlich geändert wurde. Nach wiederholten Bemühungen gelang es durch den entscheidenden Hinweis der Leiterin des Ausschusses für Forstgeschichte des Österreichischen Forstvereines, Frau FRin h.c. Dipl.-Fw. Dr. Elisabeth Johann die entsprechende Quelle aufzufinden. Nicht im Archiv in Wiener Neustadt, sondern im Österreichischen Staatsarchiv in Wien in den sogenannten Akten des Oberjägermeisteramtes sei der entscheidende Hinweis zu finden. Und tatsächlich findet sich dort eine Abschrift einer Instruktion, die in Punkt 12 folgenden Wortlaut enthält:

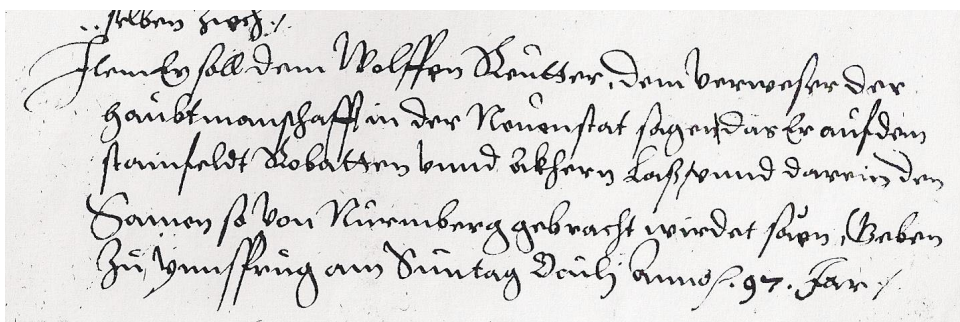


Abbildung 14: Ausschnitt der Instruktion, mit der die Anlage des Föhrenwaldes von Kaiser Maximilian I. beauftragt wurde, AT-OeStA/FHKA Nö. Herrschaftsakten, Karton 922, W 107/a.

„Item Er soll dem Wolfenreutter, dem Verweser der Hauptmannschafft in der Neuenstat sagen, das er auf dem stainfeld Robatten unnd akhern lasse und darein den Samen so von Nuermberg gebracht wirdet säen, Geben zu Ynnsprug am Suntag Oculy anno 97. Jar.“

Somit ist die Anlage des Föhrenwaldes um Wiener Neustadt im Jahr 1497 eine der ältesten künstlichen Nadelwaldanlagen in Europa.

Nachdem sich diese Instruktion zweifelsfrei mit 26. Feber 1497 einordnen lässt, stellen sich zwei Fragen: Warum lässt Kaiser Maximilian I. einen Wald am Steinfeld anlegen und warum mit Samen aus Nürnberg? Zu ersterem lassen sich nur Vermutungen anstellen: Maximilian wurde in Wiener Neustadt geboren und seine Geburtsstadt diente als Haupt- und Residenzstadt seines Stammlandes Steiermark. Obwohl er als Kaiser und in Reichangelegenheiten viel in Augsburg und vor allem in Innsbruck residierte, blieben ihm Angelegenheiten der Jagd und der Waldbewirtschaftung stets ein persönliches Anliegen. Vielleicht war aber auch der Umstand der Brandkatastrophe 1496 in Wr. Neustadt maßgeblich und das anhaltende Problem der Holzversorgung der kaiserlichen Residenz mit Bau- und Brennholz, die ihn veranlassten einen Wald anlegen zu lassen (MAYER 1924-28). BOEHEIM (1830) berichtet, dass Wiener Neustadt 1496 fast gänzlich abgebrannt war, „weshalb ihr auch der König Maximilian durch drei Jahr jedes Jahr 400 rhein. Gulden aus seinen Ungeldsrenten zum Bau schenkte; jedoch durch den Magistrat öffentlich ausrufen ließ, daß jeder Hausbesitzer sein abgebranntes und öd liegendes Haus, bei Verlust desselben, binnen Jahresfrist wieder herstellen solle.“ Es liegt daher nahe anzunehmen, dass auf Grund der Situation von Wiener Neustadt, ohne umliegendes Waldgebiet die Versorgung mit dem Bau- und Brennstoff Holz zu ermöglichen, sicherlich auch ein maßgebliches Kriterium zur Waldanlage sein hätte können.

Die ursprüngliche Waldanlage war Teil eines größeren Jagdgebietes, um von Wiener Neustadt aus der Jagdleidenschaft frönen zu können (MINICHSCHDORFER 1881). Bei Merian 1679 wird dieser Bereich als Neustetterisches Geheg bezeichnet.

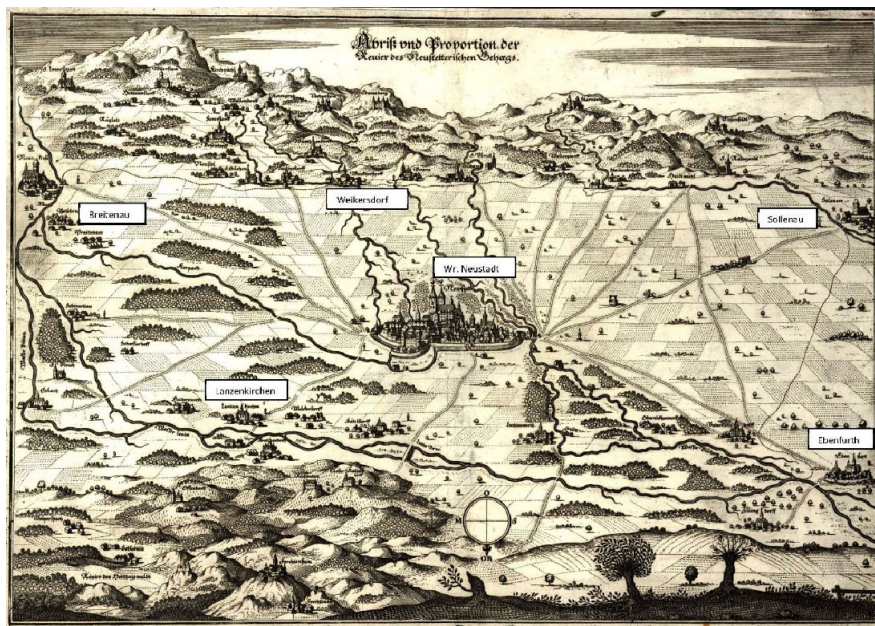


Abbildung 15: "Abriß und Proportion des Reuter des Neustetterischen Gehegs" (MERIAN 1679 ergänzt).

Der Wiener Neustädter Föhrenwald kommt erstmals in einem Brief Kaiser Maximilians II. vom 24. Mai 1569 an Wiener Neustadt vor (NStA, Scrin 88, f. 17/2). Daraus lässt sich erkennen, dass damals schon ein Wald vorhanden gewesen sein muss, dessen Holz nutz- und verwertbar war. Den Bürgern von Wiener Neustadt wird bestätigt, dass sie den Wald fleißig gepflegt hätten.

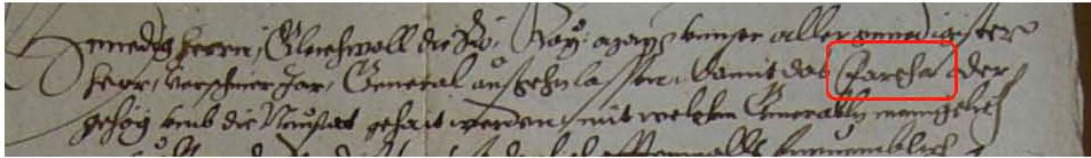


Abbildung 16: Wahrscheinlich erste urkundliche Nennung des Föhrenwaldes als "farcha" im Jahr 1569.

Kurz darauf wird bereits von einem hohen Gehölz gesprochen. Der künstlich angelegte Wald dürfte sich demnach prächtig entwickelt haben. Es fällt auch auf, dass die Worte „Geheg“ und „Gehülz“ wechselweise als Bezeichnungen für das betreffende Gebiet verwendet wurden. Offensichtlich wurde ein Jagdgebiet, ein Gehege angelegt und darin auch ein Wald.

Um 1703 wird jedenfalls das Waldgebiet bereits als „Fahrawald“ dargestellt (im rechten oberen Viereck, unten links). Rechts neben der Verbindungsstraße Wr. Neustadt – Neunkirchen sind einzelne Bäume eingezeichnet, vielleicht gab es bereits einzelne Anlagen, südwestlich vom „Fahrawald“. Auf der Karte südwestlich der Kleine Föhrenwald („Klein Farch oder Fahra“), sowie darüber ein „Schinder Fahra“.



Abbildung 17: Mappa von Wr. Neustadt und Umgebung 1703 (WN StA Scrin. LIII Nr. 19/4).

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist jedenfalls der Umstand, dass der aus Nürnberg gelieferte Samen nur von *Pinus sylvestris* stammen konnte, da die Aufforstungen im Steinfeld aber im großen Stil mit *Pinus nigra* stattfanden, spielte *P. sylvestris* nur eine untergeordnete Rolle. Möglicherweise gingen die ersten Anlagen mit dem Samen aus Nürnberg auf Grund der Klimaverhältnisse ein und so nahm

man den Samen von den auf benachbarten Felsen, wie z.B. auf der Hohen Wand stockenden Schwarzföhren (KOHLROSS 2011).

Die jagdlichen Interessen der Habsburger kollidierten über Jahrhunderte mit den Nutzungsinteressen der Wiener Neustädter und füllten Akten im Wiener Neustädter Stadtarchiv und in den Beständen des Obristjägermeisteramtes. Schließlich wurde am 21. Juni 1854 die Stadt Wiener Neustadt auch grundbücherlicher Eigentümer des Großen Föhrenwaldes.

### Der Große Föhrenwald und Maria Theresia

Die Anlage des Föhrenwaldes wird zumeist mit Maria Theresia in Zusammenhang gebracht. Bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts, also zur Zeit der Regierung der Kaiserin, wurden die landwirtschaftlichen Grundstücke der Bauern neben dem kaiserlichen Föhrenwald vorwiegend als Ackerflächen genutzt. Die Ernte war gering und als Weide waren diese Flächen wegen des spärlichen Graswuchses ebenfalls kaum geeignet. Um diese Zeit wurden landwirtschaftlich genutzte Flächen im Steinfeld vielfach aufgeforstet (HÖSS 1826, REICHHARDT 1868). Anlass war der vermehrte Bedarf an Nadel-Einstreu für die Stallhaltung des Viehs und die zunehmende Bedeutung der Harzgewinnung an der Schwarzföhre. Somit blieben diese Aufforstungen der bäuerlichen Flächen zu Zeiten Maria Theresias im Gedächtnis der Bevölkerung erhalten.

Als Merkwürdigkeit beschrieb Höss (1826, S. 220 ff) die Methode, Ackerböden zu verbessern. Die Bauern „ersteigerten“ Streu aus dem Föhrenwald, streuten sie im Stall ein und brachten den Mist dann auf günstigere Felder, während sie ganz ungeeignete Flächen brach liegen ließen. Auf diesen Brachflächen entwickelte sich oft von selbst ein Anflug von Schwarzföhren.

Ein Phillip Grabner soll um die 1780er Jahre begonnen haben, einzelne Felder mit Samen von Schwarzföhren anzusäen. Dazu wurde im Frühjahr zweimal geackert, dann Hafer gesät und untergeeggt. Erst im April/Anfang Mai würden 20 bis 25 Metzen abgeflügelte Schwarzföhrensamensamen aufgebracht werden. Vorher würden die Samen von den wilden Tauben aufgepickt werden, daher der späte Termin. Der Hafer schütze die aufkeimenden Pflänzchen vor der sommerlichen Hitze. Sobald er reif war, wurde er hoch abgemäht, damit die jungen Bäumchen geschont blieben. Andere folgten dem Beispiel Grabners, so dass bislang zusätzlich 3.000 Joch (ca. 1.740 ha) Föhrenwald entstanden seien.

Schon nach 13 bis 14 Jahren seien diese Bestände rund 5 bis 6 Schuh hoch und würden zur Gewinnung von Reisig „Schnatten“ (Schneiteln) genutzt. Diese Arbeit würde vorwiegend in der Zeit von November bis Jänner verrichtet werden. Dabei würden die untersten 3 oder 4 Astquirl mit einem scharfen Messer, dem „Weinmesser“ (Rebmesser, Schnoatmesser) abgehackt, zugleich auch solche Bäumchen, die keine vitale Krone entwickelt hatten. Mit dieser Behandlung würde man nun alle fünf Jahre fortfahren, bis der Wald auf eine Höhe von 7 bis 8 Fuß (1 Fuß = ca. 32 cm, daher 2,2 bis 2,5m) entastet worden sei. Das gewonnene Astmaterial würde zu Bündeln zusammengebunden, die ein Schuh hoch und zwei bis zweieinhalb Schuh lang seien. Pro Joch würde man ungefähr 200 Bündeln erzielen. Danach seien die Bestände rund 20 bis 30 Jahre alt und so dicht angewachsen, dass „*sie selbst den Durchgang sehr erschweren*“ würden. Daher werde mit einer Lüftung (Durchforstung) begonnen. Diese Durchforstung hätte eher die weitere Streugewinnung zum Ziel, als die uns jetzt geläufige Pflege des Waldes.

Das Streurechen erfolge üblicherweise im Oktober und man würde in 14 bis 20jährigen Beständen rund zwei bis drei, anschließend vier bis fünf Föhren Streu pro Joch erhalten, wenn alle zwei Jahre genutzt würde. Nur die Schwarzföhre sei imstande, so hält Höss fest, auf diesen armen Böden durch ihre Nadelstreu einen entsprechenden Humus zu erzeugen, in weiterer Folge die Böden zu verbessern und so „*dieses dürre Steinfeld in einen Theil der fruchtbaren Gefilde Österreichs umzuschaffen*“.

WESSELY (1853) ist sehr genau zu entnehmen, wie und in welchem Umfang die Aufforstungen am Steinfeld vorgenommen wurden. Auf dem Steinfeld „befinden sich über 2000 Joch Schwarzföhrenwälder ..., die von den Landwirten der umliegenden Dörfer nach und nach auf ihren schlechten Außenfeldern angelegt worden sind. Noch heute steht in der Gemeinde Saubersdorf der Ortsrichter Berger im guten Andenken, welcher in den 80ger Jahren des vorigen Jahrhunderts (Anm. 1780) aus eigenem Antrieb anfang, auf seinen schlechten Ackergründen Schwarzföhren anzubauen. Um seinen Anbau mehr zu sichern, bewog er seine Nachbarn, gleichfalls Wald anzuziehen, und da diese ersten Versuche ein gutes Gedeihen zeigten, so griff dieser Anbau immer mehr um sich, und heute noch entstehen neue Anlagen, während die ältesten zum Theile schon ausgehauen, und zum zweiten Male aufgeforstet werden. Alle diese Anbaue werden unter gewöhnlicher Ackerbestellung mit Hafer, Gerste, Hirse oder Heidekorn, als Schutzfrucht ausgeführt, und zeigen, mit Ausnahme der sehr trockenen Jahre, einen ganz entsprechenden Erfolg; übrigens ist tief zu pflügen, und die Aussaat des Föhrensamens nicht vor Mitte Mai vorzunehmen... Sobald der Wald 17 — 18 Jahre alt geworden ist, fängt man an, ihn vom Boden auf zu reinigen. Es werden nämlich alle überwachsenen und unterdrückten Stämmchen knapp an der Erde weggehauen, von den stehen-bleibenden, stärkeren Stämmchen aber die untersten 1 — 2 Astquirle mit einem scharfen Messer weggeschnitten. In Folge dessen kann man nun schon mittelst kleiner Rechen oder Spitzhauen die am Boden angehäuften Nadelstreu herausscharren und sammeln. Auf solche Art wird jährlich der dritte oder vierte Theil des Waldes behandelt, bis er einmal durchgearbeitet ist; worauf man wieder zur ersten Stelle zurückkehrt. So gewährt also dieser Baum ungeachtet des sehr mageren und unfruchtbaren Bodens, von seinem 17. oder 18. Jahre angefangen, jährliche, steigende Nutzungen an Brennholz und Streu, wovon vorzüglich letztere von grossem Wert für den dortigen Landwirt ist, welcher sich auf dem wenig dankbaren Steinfeld nur sehr selten einer guten Strohernte erfreut. Im 40 — 50jährigen Alter beginnt man die zu 6 — 8zölligen Reideln erwachsenen stärkeren Stämme zu Harzen, und im 50 — 60jährigen Alter treibt man den Wald endlich kahl ab. Die Vorliebe für die Aufforstung der Schwarzföhre begründete aber in ihrer Heimat einen nicht unerheblichen Handel mit ihren Samen.“

Um 1850 berichtet WESSELY (1853), dass die künstliche Waldverjüngung „bis jetzt“ größtenteils auf Versuche beschränkt war.

Die Neu-Aufforstungen im Großen Föhrenwald reichten noch bis ins 19. Jahrhundert, wie BÖHMERLE (1900) berichtet.

DENGLER (1861) beschreibt die Schwarzkiefer im Steinfeld. Die „Privaten (Anm.: Waldbesitzer) bauen häufig Äcker entweder ständig oder vorübergehend mit Schwarzkiefern mitten in den Feldfluren an, oder stocken auch wohl Bestände mitten im Walde aus.“

Mit dem weiteren Ausbau des Föhrenwaldes war es auch erforderlich, über Schwarzföhrensamen in entsprechender Menge und Qualität zu verfügen. WESSELY (1868) erläutert, dass seit wenigen Jahren das Waldsamengeschäft als Nebengewerbe an Bedeutung gewann. Man begann zuerst mit Schwarzföhre, Fichte und Weißföhre und nachdem das übrige Österreich und das Ausland insbesondere Frankreich vermehrt die Vorzüge der Schwarzföhre erkannten, diese nachzufragen und anzubauen. WESSELY nennt auch die größten Schwarzföhrensamenproduzenten: Johann Schranzhofer (1865<sup>1</sup>), Wr. Neustadt; Mathias Berger<sup>2</sup> (1845), Saubersdorf; Nicolaus Stainer (1863) als Stainer und Hoffmann (1881), Schrottenbach, Baden und Graf Fries zu Vöslau. Neben den Forstämtern wie Fürst Liechtenstein, k.k. Forstverwaltung Hinterbrühl, Merkenstein, Baron Doblhoff in Weikersdorf, Graf Hoyos in Gutenstein, Erzherzog Leopold in Hernstein, Stadt Wr. Neustadt, Graf Wimpffen in Fahrafeld und dem Stift Lilienfeld,

---

<sup>1</sup> Die Gründungsjahre stammen aus WESSELY (1881).

<sup>2</sup> WESSELY (1881) schreibt, dass dem Ortsrichter Berger aus Saubersdorf „gebührt der Verdienst, mit diesem bäuerlichen Culturen vor ca. 90 Jahren den ausgiebigen Anfang gemacht zu haben.“ Ob es bei dem Ortsrichter möglicherweise um einen Vorgänger des hier genannten Mathias Berger handelt, wäre zu klären. HÖSS (1831) nennt in diesem Zusammenhang einen gewissen Grabner aus Saubersdorf.

die den Samen gewöhnlich in sogenannten Puberten an der Sonne klangten (sh. auch BURCKHARDT 1870), kamen in den Klenganstalten schon beheizte Kammern mit Dampfzug zum Einsatz. Die Bauern nutzten ursprünglich die Wärme der Backöfen nach dem Brotbacken, wobei die Hitze oft zu groß war und der Samen Schaden nahm. Daher ging man dazu über, Zimmer auf 40 – 45 °C zu heizen. Da aber der Dampf nicht abziehen konnte, dauerte das Aufspringen der Zapfen länger.

Wie bedeutend in der Monarchie die Gewinnung des Schwarzföhrensamens war, entnimmt man einer Notiz von STAINER (1881), Samenproduzent und -händler und Gründer einer der bedeutendsten Samen- und Forstpflanzenproduzenten in Wiener Neustadt. Darin wird die Nadelholzsamenernte der Schwarzföhre prominent an erster Stelle genannt. Die Ernte *„hat im Laufe des Sommers noch ein sehr reichliches Ergebnis versprochen, die Samenzapfen haben jedoch später durch Wurmfraß so bedeutend gelitten, dass wir nur eine Mittelernte vor uns haben; immerhin werden die bestandenen hohen Preise, hervorgerufen durch mehrere Missjahre, bedeutend reduziert werden.“*



Abbildung 18: Industriepalast und Rotunde auf der Wiener Weltausstellung 1873 (Photographen Association 1873).

NEWALD (1874) nennt mehrere Aussteller von Waldsamen bei der Weltausstellung 1873 und fügt an: *„in der Firma Stainer & Hofmann begrüßen wir jedoch eine strebsame neue Kraft, welche namentlich in Bezug auf Schwarzföhrensamen unsere besondere Beachtung verdient.“* Für Waldsämereien und das Modell einer Klenganstalt erhielt die Firma ein Anerkennungsdiplom zuerkannt. WESSELY (1881) rühmt ebenfalls diese Firma: *„In dieser Beziehung (Anm.: Rationalisierung und Modernisierung) zeichnet sich in neuester Zeit insbesondere die Klenganstalt Stainer und Hoffmann in Wr. Neustadt aus. In ihren Apparaten sind alle Errungenschaften der Wissenschaft und Technik verwertet.“*

#### Waldanlagen im Großen Föhrenwald

Die Anlage von Wald im Steinfeld um Wiener Neustadt ist sicher eine der herausforderndsten waldbaulichen Aufgaben. CIESLAR (1887) berichtet über umfangreiche Kulturversuche. Bereits damals gab es in den Schwarzföhrenalthölzern Verjüngung mit Schwarzföhre, aber auch zahlreiche Bereiche, in denen wegen des dichten Unterwuchses mit Laubhölzern oder eines üppigen Grasfilzes dies nicht möglich war. Neben den Altholzbereichen beschreibt er auch ausgedehnte Kahlflächen aus früheren Wirtschaftsperioden. Besonders interessant ist der Umstand, dass auf diesen Kahlflächen im Zeitraum von

1868-74 Mais und Kartoffeln angebaut wurden. Anschließend begann man erste Schwarzföhrensaaten durchzuführen. Gewöhnlich wurde im April, spätestens Anfang Mai gesät. Die Saat lief zumeist Ende Mai auf. Die jungen Pflanzen waren damals im Frühjahr noch nicht so gefährdet, weil man mit einer entsprechenden Winterfeuchte rechnen konnte. Juni und Juli waren dann die entscheidenden Monate, in denen Hitze und Trockenheit zumeist die Pflanzen vertrocknen ließ. Die größere Gefahr ging in dieser Zeit von Fasanen und Tauben aus, die den Samen und die aufkommende Pflanzen aufpickten.

Daraufhin wurden Überlegungen angestellt, wie auf Grund der extremen Standortverhältnisse und der besonderen Gefährdungen trotzdem erfolgreiche Begründungen erfolgen könnten. Pflanzungen waren nach den dortigen Erfahrungen nicht erfolgreich aufzubringen, sodass man verschiedene Methoden der Bodenbearbeitung bei der Saat überlegte.

Dabei kam man zu folgendem Ergebnis:

Voraussetzung für eine erfolgreiche Saat sind entsprechende Bodenbearbeitungen. Die Vollsaat nach dem flächigen Ackern des Bodens war bereits damals als zu teuer verworfen worden und kann auch nur dort angewendet werden, wo gerodet worden war. Gute Erfolge gab es bei Plattensaaten, wobei je tiefer die Platten ausgehoben wurden, umso höher waren die Anwuchserfolge. Die besten Ergebnisse lieferten Grabensaaten. Dazu wurden 75 cm lange, 30 cm breite und 15-20 cm tiefe Gräben schachbrettartig in Verbänden von 1,2 bis 1,5 m, in Ost-West-Richtung verlaufend, angelegt. Ebenfalls erfolgreich waren entsprechende Pflanzungen in Gräben.

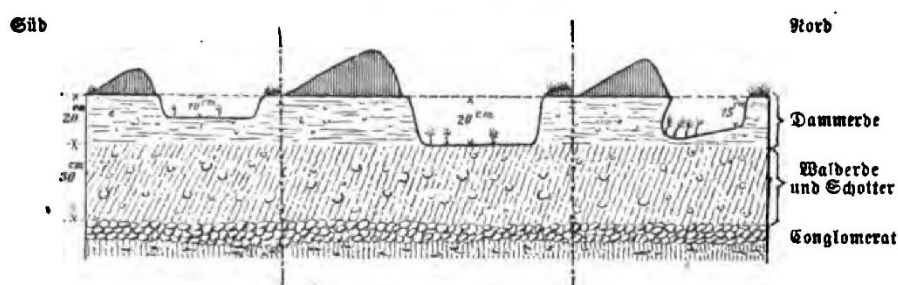


Abbildung 19: Grabensaaten als erfolgreiche Methode zur Bestandesbegründung im Föhrenwald (CIESLAR 1887).

Die Anlage des Föhrenwaldes bei Wr. Neustadt auf Anordnung Kaiser Maximilian I. von 1497 stellt die älteste Nadelholzsaat in Österreich dar. Die Motive dafür waren wahrscheinlich die Anlage eines Jagdgebietes in der Nähe der Residenzstadt und die künftige Versorgung der Stadt mit Holz. Mit dem zunehmenden Bedarf an Einstreu für die Stallhaltung von Vieh gewann die Schwarzföhre mit ihrem reichen Nadelfall und die zusätzliche Anlage neuer Wälder auf wenig ertragreichen landwirtschaftlichen Grenzstandorten im 18. Jahrhundert vermehrt an Bedeutung und dies hielt bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts weiter an. Gleichzeitig schätzte man international vermehrt die Eigenschaft der Schwarzföhre, extreme Standorte besiedeln und stabilisieren zu können, sodass sich Wiener Neustadt zu einem Zentrum der Samengewinnung und des -verkaufs entwickeln konnte.

### 2.3. Schwarzföhre als Meliorationsbaumart (Karstaufforstung) – G. Kovacs

Über die Eignung der Schwarzföhre als Meliorationsbaumart zitieren wir NEWALD (1877):

*„Es ist die Schwarzföhre eine jener Holzarten, welche sich gerade an jenem Orte am meisten bewährt, wo besonders hervortretende Schwierigkeiten zu überwäligen sind. Auf den Sandebenen der südlichen Somogy in Ungarn stellt sie dem Flugsande eine nicht zu durchbrechende Wand entgegen, auf dem Rücken und den Schneiden am Monte Opčina, sowie an anderen ähnlichen Oertlichkeiten am Karste trotz sie den excessivsten Witterungszuständen.“*

Diese Aussage hatte sich auch zwei Jahrzehnte später nicht geändert (GOLL 1898):

*„Die Erfahrungen haben ferner gelehrt, dass für den großen Betrieb der Karstaufforstungen in Krain ausschließlich nur die Schwarzföhre als widerstandsfähige und zugleich bodenbessernde und schutzgewährende Holzart anerkannt werden muss.“*

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge auf dem Karstgebiet in Krain beträgt etwa 1.500 mm. Die Hauptniederschläge fallen im Sommer und Herbst. Allerdings kommt es zwischen Juli und Mitte August häufig zu Dürreperioden. Diese Trockenzeiten, oft begleitet von trockenen Ostwinden, können je nach Dauer, die Bodenvegetation und die Aufforstungsbemühungen erheblich beeinträchtigen (k. k. Ackerbau-Ministerium 1907). Dennoch schließen die geologischen Gegebenheiten und das Klima eine Waldvegetation auf dem Karst nicht grundsätzlich aus.



Abbildung 20: Das Gebiet Bosco Bazzoni vor der Wiederaufforstung (SARACINO 2022, Foto: GSSGT).

Der k. k. Forstmeister J. Koller erkannte früh, dass die Schwarzföhre aufgrund ihrer geringen Ansprüche an Boden und Feuchtigkeit die am besten geeignete Baumart für die Wiederbewaldung des Karstes ist. RUBBIA (1912) betont zu Recht, dass Koller als Erster auf die Eignung der Schwarzföhre für die Aufforstung kahler Karstflächen hingewiesen hat. Bereits zuvor soll er im Reichsforst Corneria bei Buje in Istrien erste Aufforstungen mit Schwarzföhren durchgeführt und wertvolle Erfahrungen gesammelt haben. KOLLER (1866) beschrieb auch den geschichtlichen Hintergrund für die Entstehung des Karstes. Der Karst Jener bei Monfalcone, Santa Croce und Sessana war einst eine bedeutende Quelle für Eichenholz, das bereits vor dem 12. Jahrhundert für die hölzernen Haus- und Palastbauten in Venedig genutzt wurde. Nach dem großen Brand in Venedig wurde diese Holzart gemeinsam mit Stein auch das Material für Fundamentpfähle (Pilotierung), den Wiederaufbau und der Erweiterung der Gebäude und Paläste in

der Stadt. Darüber hinaus wurde Eichenholz aus dem Karst regelmäßig für den Bau der venezianischen Handels- und Kriegsschiffe verwendet. Am 28. September 1522 verlieh Kaiser Karl V. der Stadt Triest das Privileg, Eichen im Karstgebiet der Bezirke Duino, Reifenberg und Schwarzenegg (Sessana) zu schlägern. Dieses Privileg wurde 1571 von Kaiser Ferdinand I. bestätigt. Nach dem Ende der Republik Venedig, 1797, begründete Österreich in den Karstgebieten ein der ausschließlichen Nutzung durch die österreichische Kriegsflotte vorbehaltenes Eichenholz-Reservat, das bis 1824 bestand. Zu dieser Zeit, als die Entwaldung des Karsts in den Regionen Görz und Triest bereits weit fortgeschritten war, begann ein neuer Abschnitt der Ausbeutung.

Englische und französische Holzhändler leiteten den Kahlschlag der letzten hochgewachsenen Eichen ein. Nach der vollständigen Abholzung blieb die Weidewirtschaft als einzige Form der Landnutzung übrig. Diese exzessive Beweidung verhinderte jedoch jegliche natürliche Wiederbewaldung und führte zu einer weiteren Degradierung der Landschaft (KOLLER 1866).



Abbildung 21: Karte der Karstaufforstungskommission (PUCICH 1898).

LÖWENFELD (1866) wies auf die Wichtigkeit von Vorbereitungen vor Beginn der Aufforstung hin, um diese erfolgreich zu gestalten: „Nirgends ist es nothwendiger, von bewährten Grundsätzen auszugehen, als bei der Wiederbewaldung so steriler Grundflächen wie es der Karst ist. Ein kleiner Mißgriff kann die Unkosten vielfach vermehren, die Erfolge unendlich verzögern. Aber die Prinzipien müssen auch den Lokalverhältnissen angepaßt werden. Daher es zur Vorbedingung gemacht werden müßte, daß vor der Ausführung ein umsichtiger, bewährter Forstwirth, mindestens ein Jahr lang – durch alle Jahreszeiten – hierauf bezügliche Studien an Ort und Stelle mache und hierüber eine tüchtige Denkschrift liefere. Diese Studien könnten mit, auf die Karstbewaldung bezüglichen, Versuche verbunden werden. Um bei einer so großartigen, für Jahrhunderte erfolgreichen Unternehmung nicht fehl zu gehen, müssen zuerst die Urfaktoren der Landeskultur ventilirt werden.“

In dem betreffenden Artikel gibt LÖWENFELD (1866) auch einen Überblick über die Vegetation des Karstgebietes. Auf den Kalkböden bei Passowice und Lippica fanden sich damals nur noch spärliche Überreste des einst dichten Waldes; Wacholder (*Juniperus communis*), Felsenahorn (*Acer monspessulanum*), Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*) und Steinweichsel (*Prunus mahaleb*), die kalkreiche Böden bevorzugen. In Gegenden mit verwittertem Sandstein hingegen, wie im Tal des Quieto bei Montona, auf tiefgründigeren Waldböden waren Tannen, Buchen und verschiedene Eichenarten begünstigt. Ähnliches zeigte sich bei Triest, wo Eichen nur bis zu den Sandsteinböden reichten. Sobald diese enden, weichen Eichen anderen Baumarten, wie der Orientalischen Hainbuche (*Carpinus orientalis*) und der Ulme (*Ulmus* spp.).

Auf dem Karst kommen sowohl einheimische als auch akklimatisierte Pflanzenarten vor. Zu den einheimischen Sträuchern zählen besonders der häufig vorkommende Wacholder, der die harschen Bedingungen des Karstklimas gut verträgt. Er sollte bei Aufforstungsprojekten bevorzugt berücksichtigt werden. Weitere wichtige Sträucher mit bodenstabilisierenden Eigenschaften sind Schlehdorn (*Prunus spinosa*), Hundsrose (*Rosa canina*) und verwandte Arten, Gemeiner Liguster (*Ligustrum vulgare*), Berberitze (*Berberis vulgaris*), Kornelkirsche (*Cornus mas*) und Hartriegel (*Cornus sanguinea*). Diese Sträucher fördern durch ihre Wurzeln und Humusbildung die Bodenqualität. Unter den heimischen Bäumen gelten die Eichenarten wie Stiel- (*Quercus robur*) und Flaumeiche (*Quercus pubescens*) als einst vorherrschend, waren jedoch schon damals (LÖWENFELD 1866) stark zurückgedrängt. Weitere häufige Arten sind die Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*), Felsenahorn, Feldahorn (*Acer campestre*) und Orientalische Hainbuche (*Carpinus orientalis*). Auf geschützten Standorten können auch Mehlbeere (*Sorbus aria*) oder Mispelarten (*Mespilus* spp.) gedeihen, die Humusbildung und Bodenverbesserung unterstützen. In höheren, weniger exponierten Lagen tritt die Buche (*Fagus sylvatica*) hinzu.

Unter den eingeführten und akklimatisierten Baumarten waren schon damals die Schwarzföhre und der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) besonders hervorzuheben. Förster waren auch damals schon überzeugt, dass die Schwarzföhre robust gegenüber den extremen Bedingungen des Karsts ist, einschließlich der Bora-Winde, und durch ihre tiefreichenden Wurzeln wesentlich zur Bodenbildung beiträgt. Ein weiteres Beispiel für eine widerstandsfähige Baumart ist die Robinie (*Robinia pseudoacacia*). Sie zeichnete sich durch ihre tiefgehenden Wurzeln, ihre Widerstandsfähigkeit und ihre bodenverbessernde Wirkung aus.

Für die Aufforstung des Karsts empfiehlt LÖWENFELD (1866) eine stufenweise Strategie. Zunächst müssten Pionierpflanzen, wie Wacholder, Schlehe, Weißdorn und Felsenkirsche angesiedelt werden. Diese verbessern die Bodenstruktur und schaffen bessere Voraussetzungen für nachfolgende Baumarten, wie Schwarzföhren oder Ahorn. Die Schwarzföhre ist aufgrund ihrer Fähigkeit, selbst in Felsspalten zu wurzeln und das Gestein durch ihre vegetative Kraft zu zersetzen, besonders geeignet. Die Aufforstung sollte sich an einer nachhaltigen Waldwirtschaft orientieren. Dabei ist eine plenterweise Nutzung

(selektiver Holzeinschlag) oder horstweiser Betrieb denkbar, wobei erste Durchforstungen vorsichtig erfolgen sollten, um die Bestände vor Erosion und Sturm zu schützen.

In einer dreiteiligen Artikelserie berichtete NEWALD (1877a) zu Beginn ausführlich über den historischen Hintergrund der Wiederbewaldung des Karstes. In der nächsten Publikation (Newald 1877b) wurde über die ersten Schritte der Karstaufforstung referiert. Im Jahr 1842 begann der Stadtmagistrat von Triest mit ersten Versuchen zur Wiederaufforstung des Karsts. Auf den Hügeln oberhalb der Stadt, in der Nähe von Bassovizza, Padrič, Gropada, Trebič, Banne und Občina, wurden geeignete Flächen mit Trockenmauern eingefriedet. Dort setzte man auf die Aussaat von Schwarz- und Weißföhren, sowie von einigen Laubholzarten, um die kargen Böden in Kultur zu bringen. 1857 fanden bei Bassovizza vergleichende Versuche zur Anzucht der Schwarzföhre statt. Dabei wurden die Samen teils auf einfach gelockertem Boden, teils auf tief aufgelockerten Pflanzbeeten ausgesät. Die Ergebnisse zeigten, dass die gekeimten Pflanzen auf den tief bearbeiteten Beeten die Sommerdürre problemlos überstanden, während sie auf den weniger aufgelockerten Flächen fast vollständig eingingen.



*Abbildung 22: Schwarzföhrenpflanzungen entlang der Eisenbahnlinie (GOLL 1898).*

Im Jahr 1864 ließ die Regierung, vertreten durch die Statthalterei in Triest, größere Aufforstungsprojekte durchführen. Diese Arbeiten wurden in den Folgejahren 1865, 1866 und 1867 fortgesetzt. Um den Bedarf an Pflanzen zu decken, wurden zentrale Baumschulen in Chiadino bei Triest, Görz und Rodig eingerichtet. Zusätzlich unterstützte man Gemeinden mit finanziellen Mitteln bei der Anlage kleinerer Saatschulen. Zwar wurde häufig auf die Gefahren bei Verwendung der Schwarzföhre hingewiesen, insbesondere die erhöhte Brandgefahr in Karstwäldern, doch die Vorteile dieser Baumart überwogen deutlich. Die Schwarzföhre eignet sich ideal als Vorreiterbaum für Wiederbewaldung, da sie auch unter schwierigsten Bedingungen wächst und so die Grundlage für das Gedeihen weiterer Baumarten schafft. Es gibt keine andere Baumart, die bei den herausfordernden Verhältnissen des Karsts vergleichbare Ergebnisse erzielt. Ab 1864 wurde die Aufforstung mit zweijährigen und dreijährigen Setzlingen von Schwarz- und Weißföhren intensiviert. Schon nach wenigen Jahren erreichten viele Bäume Höhen von sechs bis acht Metern, und die vierjährigen Stämme hatten oft Durchmesser von bis zu acht Zentimetern (NEWALD 1877b).

Für die Aufforstung wurden drei Hauptgebiete ausgewählt: die Gerichtsbezirke Sessana, Capodistria und das Stadtgebiet von Triest. Ziel war es, in diesen Regionen die Bedingungen für die Selbst-

bestockung zu verbessern. Auf Flächen, wo noch Reste von Niederwaldbestand vorhanden waren, wurden Schutzmaßnahmen eingeführt, um diese Überreste als Ausgangspunkte für neue Wälder zu nutzen. Dort, wo keine oder nur unzureichende natürliche Bestockung vorhanden war, konzentrierten sich die Aufforstungsmaßnahmen auf die Pflanzung geeigneter Baumarten. In solchen Fällen wurden gezielte Maßnahmen zur Förderung des Waldwachstums umgesetzt, etwa das Anlegen von Pflanzlöchern und der Schutz vor Weidevieh.



**TRIEST.**

Basovizza: Schwarzföhren-Culturen „Pretis“ 9- bis 11-, „Koller“ 35- bis 40jährig.

*Abbildung 23: Schwarzföhrenkulturen (PUCICH 1898).*

NEWALD (1877b) erklärte, dass die langfristige Perspektive der Wiederaufforstung vorerst keine vollwertigen Wirtschaftswälder zum Ziel hat, sondern vielmehr die Grundlage für eine ökologische Stabilisierung des Karsts schaffen soll. Erst wenn die Böden und klimatischen Bedingungen verbessert sind, kann eine nachhaltige Nutzung der Wälder in Betracht gezogen werden.

In der dritten Publikation seiner Artikelserie beschreibt NEWALD (1877c), wie die konkrete Karstaufforstung umgesetzt wurde. Erstens stellt er folgendes fest: es steht außer Zweifel, dass die Anpflanzung einzelner Bäume, Baumreihen oder kleiner Waldparzellen nicht ausreicht, um die gewünschten Effekte der Wiederaufforstung auf dem Karst zu erzielen. Einzelne Bäume oder Baumgruppen entfalten nicht die umfassende Wirkung, die ein geschlossener Wald leisten kann. Insbesondere die Bodenverbesserung, die durch den Laub- und Nadelabfall entsteht, ist nur im Kontext eines zusammenhängenden Waldbestandes relevant. Einzelne Bäume oder Baumgruppen können diesen Effekt nicht leisten, da ihre Nadel- und Laubstreu von den heftigen Winden – insbesondere der Bora – rasch weggeweht werden. Ebenso wenig können sie eine tiefgreifende Austrocknung des Bodens verhindern oder die Luftfeuchtigkeit nachhaltig verbessern, wie es ein geschlossener Waldbestand vermag.

Bei der Planung und Durchführung der Aufforstung, schrieb NEWALD (1877c) weiter, waren mehrere entscheidende Faktoren zu berücksichtigen:

- Wahl der Baumarten und Methode der Aufforstung – Saat oder Pflanzung?
- Anzucht der Jungpflanzen – Wie werden Setzlinge in ausreichender Menge und Qualität produziert?
- Ausführung der Pflanzarbeiten – Welche Techniken kommen zur Anwendung?

- Nachbesserung, Pflege und Überwachung – Wie wird die langfristige Entwicklung der Aufforstungen gesichert?

### 1. Wahl der Baumarten

Besondere Bedeutung kommt der Schwarzföhre zu, die bereits in vielen Karstgebieten erfolgreich kultiviert wurde. Im Gegensatz dazu sollten Baumarten wie Fichte, Tanne und Weißföhre wegen ihrer unzureichenden Anpassungsfähigkeit nicht für die Aufforstung herangezogen werden. Unter den Laubbäumen sind insbesondere Stiel-, Zerr- und Flaumeiche zu bevorzugen, ergänzt durch Robinie, Hopfenbuche, Gemeine Esche, Europäischer Zürgelbaum (*Celtis australis*), Walnuss, Schwarzpappel und Schwarzerle. Aufgrund ihrer geringen Erfolgsquote oder ihres begrenzten Nutzens empfiehlt NEWALD, im Gegensatz zu anderen Autoren, Blumenesche, Ulmen oder Götterbaum interessanterweise nicht.

In den meisten Fällen hat sich die Pflanzung von zwei- bis dreijährigen Setzlingen als die effektivste Methode erwiesen. Saatverfahren, wie bei den Eichenarten, kommen nur unter bestimmten Standortbedingungen in Frage.

### 2. Anzucht der Jungpflanzen

Die Produktion der benötigten Setzlinge erfolgt in zentralen und lokalen Baumschulen. Besonders hervorzuheben ist die „Centralsaatschule in Rodig“, die in Anlage und Pflege als vorbildlich gilt. Eine ausreichende Wasserversorgung ist dabei von zentraler Bedeutung. Subventionen, wie die kostenfreie oder vergünstigte Abgabe von Setzlingen, haben sich als wirkungsvolle Maßnahme zur Förderung der Aufforstung herausgestellt.

### 3. Pflanzmethoden

Die Grubenpflanzung hat sich auf vielen Standorten bewährt und sollte weiterhin bevorzugt angewendet werden. In der Nähe von Siedlungen, Straßen und Eisenbahnen sollten Schutzstreifen von 6 bis 8 Metern Breite angelegt und mit Laubbäumen oder Sträuchern bepflanzt werden, um die Gefahr von Bränden zu minimieren. Besonders geeignet sind Robinien oder Sträucher, wie der Stechdorn (*Paliurus spina-christi*), die dichte, undurchdringliche Hecken bilden.

Zur Minimierung der Brandgefahr sollten größere Schwarzföhren-Aufforstungen durch sogenannte Feuergassen von mindestens 6 Metern Breite unterbrochen werden. Diese Gassen können ebenfalls mit Laubbäumen bepflanzt werden.

### 4. Nachbesserung, Pflege und Überwachung

Wie bei allen Aufforstungsprojekten sind regelmäßige Nachbesserungen unerlässlich, um die Schließung des Waldbestandes zu gewährleisten. In besonders gefährdeten Bereichen sollten Trockenmauern aus dem vor Ort vorhandenen Steinmaterial errichtet werden, um Aufforstungsflächen vor Schäden durch Vieh oder Menschen zu schützen.

Eine nachhaltige Nutzung der aufgeforsteten Wälder ist ebenfalls ein wichtiger Aspekt. Beispielsweise können unter strenger Aufsicht Äste von Schwarzföhren ausgelichtet werden, um Brennholz und Streu für die Bevölkerung zu gewinnen, ohne die Wälder zu beeinträchtigen. Diese Praxis hat sich bei ähnlichen Projekten bewährt, etwa in der Region Wiener Neustadt.

KOLLER (1866) betonte die Bedeutung der bereits vorhandenen Vegetation für das Gelingen von Aufforstungen, d.h. sobald die Besitzer ihre Flächen Besitzern ordnungsgemäß eingefriedet haben und mit Wacholder- oder Laubholzsträuchern bewachsen sind, ist der richtige Zeitpunkt gekommen, um bei Bedarf mit gezielten forstlichen Maßnahmen nachzuhelfen. Gemäß der üblichen Praxis wurden zwei- bis dreijährige Schwarzföhren-Setzlinge dort gepflanzt, wo das natürlich gewachsene Buschwerk nur

spärlich vorhanden war. Hingegen sollten in dichter bewachsenen Bereichen Lücken gezielt mit vier- bis sechsjährigen Pflanzen aus Pflanzschulen geschlossen werden, die durch Umpflanzen besonders widerstandsfähig gemacht worden waren.

KOLLER (1866) empfiehlt folgende Baumarten, die gepflanzt werden sollten:

- a) In niedrigeren Lagen, die sich noch im Bereich des Weinbaus befinden, sollte die Pflanzung zwischen Februar und Mitte März, nach dem Ende der Frostperiode erfolgen. Geeignete Baumarten sind: Schwarzföhre, Flaum- oder Stieleiche, Blumen-Esche, Feldulme, Felsenkirsche, Hopfenbuche, Hainbuche, Feld- und Felsenahorn, Walnuss, Esskastanie.
- b) In höheren Lagen, in denen kein Weinbau mehr möglich ist, sollte die Pflanzung bereits im Spätherbst, vor dem ersten Schneefall stattfinden. Hier eignen sich: Fichte, Lärche, Bergahorn, Zerleiche, Esche, Hopfenbuche, Hainbuche, Vogelkirsche, Birke.

Bei der Auswahl der Baumarten sollte der Standort genau berücksichtigt werden. Beispielsweise gedeiht die Lärche besonders gut an Ost- und Nordhängen, während Föhren eher an sonnigen, nährstoffarmen Standorten wachsen. Eichen bevorzugen tiefgründige oder stark zerklüftete Böden. Da diese eine besonders wertvolle und nützliche Baumart ist, sollte sie durch Ballenpflanzungen gefördert werden. Wie bereits in Prästranek und Lipica erprobt, ist es vorteilhaft, ein- bis zweijährige, in Töpfen gezogene Eichensetzlinge zu verwenden. Da es in der Küstenregion generell an Nadelhölzern mangelt und Mischwälder aus Laub- und Nadelbäumen für eine bessere Beschattung des Bodens sorgen, wird die Anpflanzung von Nadelhölzern ausdrücklich empfohlen. Wie andere Autoren, betont auch KOLLER (1866), dass die Schwarzföhre sich besonders hervorragend für diese Regionen eignet, da sie auch in Mittelgebirgslagen gut wächst und den Boden langfristig verbessert. NEWALD (1873) erwähnte, dass in Triest erhebliche Mengen an Schwarzföhrensamensamen von der niederösterreichischen Domäne Gutenstein bezogen wurden.

In seinem umfassenden Werk schreibt GOLL (1898), dass in den verödeten Karstgebieten in Krain insgesamt etwa 1.700 Hektar Fläche gezielt forstlich bewirtschaftet worden waren, sodass die forstwissenschaftliche Frage der Karstbewaldung um die Jahrhundertwende als vollständig gelöst erschien.

Die allerersten, forstgesetzlich angeordneten Pflanzungen, die – entsprechend den Bestimmungen – nicht nur den bestehenden Wäldern, sondern auch den verödeten Karstflächen zugutekommen sollten, sind bereits in der Waldordnung enthalten, die Kaiserin Maria Theresia am 23. November 1771 für das Herzogtum Krain in der Landeshauptstadt Laibach erlassen hatte. Diese Waldordnung enthält neben weiteren wichtigen Regelungen zur Erhaltung und nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder – insbesondere der Bergwälder und der Wälder am Karst, in der Poik und in Istrien – auch ausdrückliche Anordnungen zur Wiederbewaldung öder Liegenschaften. Der offensichtliche Mangel an fachlich geschulten Durchführungsorganen zur Umsetzung dieser strengen Waldordnung war der Grund dafür, dass die Wiederbewaldung des verödeten Karsts bis Mitte des 19. Jahrhunderts nicht zustande kam und dass die Verkarstung in den betreffenden Gebieten sogar weiter zunahm.

Die wiederholten Versuche und Bemühungen, die die Stadt Triest mit Ausdauer ab dem Jahr 1857 zur Bewältigung der Karstaufforstung in ihrem Gebiet – trotz anfänglicher Misserfolge – unternommen hatte, wurden von Fachleuten stets gelobt, da sie wesentlich zur Lösung des schwierigen Problems beitrugen. Diese Versuche bildeten offensichtlich die Grundlage, auf der die Resolutionen der Wanderversammlung des österreichischen Reichsforstvereins im Jahr 1865 in Triest, sowie die darauf basierenden behördlichen Verfügungen zur allgemeinen Karstaufforstung beruhten. Bekanntlich führte diese Wanderversammlung, die von Adelsberg aus startete, größtenteils durch die karniolischen, küstenländischen und Triester Karstgebiete. Nach der zweitägigen Exkursion hielten die Teilnehmer folgende Beobachtungen fest:

- 1) Selbst die ödesten Teile des Karstes sind kultivierbar, da sich zwischen den nackten Felsen oft sehr ertragreiches Erdreich befindet und die übliche Bora kein unüberwindliches Hindernis für den Baumbestand darstellt.
- 2) Die Pflanzendecke in einem Großteil des Karsts besteht hauptsächlich aus zerstörtem Wald, der zukünftig durch Schutz vor dem Weidevieh und der Rodung durch Menschen vor weiterer Zerstörung bewahrt werden muss, um von selbst wieder zu einem guten Wald heranwachsen zu können.
- 3) Die bisherigen Maßnahmen zur Wiederbewaldung des Karstes – sei es durch die Stadt Triest, die Statthaltereier oder einzelne Privatpersonen – sind bemerkenswert und lehrreich.

Die von dieser Versammlung des Forstvereins gefassten drei Resolutionen lauteten:

- 1) Um die Karstbewaldung zu fördern, soll den Eigentümern für die aufgeforsteten Flächen eine angemessene Anzahl steuerfreier Jahre gewährt werden.
- 2) Es ist notwendig, den technischen Teil der Karstbewaldung von eigens dafür einzustellenden Forstwirten, die im Aufforstungswesen besonders bewandert sind, ausführen zu lassen.
- 3) Die sofortige Wiederbewaldung des Karstes ist nicht nur für die Karstgebiete selbst, sondern auch für den gesamten Kaiserstaat von Bedeutung; daher muss letzterer die Bemühungen der Karstländer tatkräftig unterstützen.



Abbildung 24: Forstbaumschule in Loqua (Lokve) (SARACINO 2022, Archiv D. Crivellari).

Obwohl die Regierung des Kaiserstaates bereits vor 1864 kleinere Aufforstungsversuche in den Karstgebieten in Görz und Istrien veranlasst hatte, markiert das Jahr 1864 den Beginn umfangreicherer behördlicher Maßnahmen zur Karstaufforstung im Küstenland. Wie erwähnt, regte die oben zitierte Resolution des österreichischen Reichsforstvereins bereits im folgenden Jahr 1865 die Ernennung eines Karstbewaldungsinspektors sowie die Gewährung staatlicher Subventionen für die Produktion des erforderlichen Pflanzenmaterials in den im Küstenland verteilten Gemeindebaumschulen an. Zwischen 1872 und 1875 wurden im politischen Bezirk Adelsberg mehrere Saatkämpfe für die Karstaufforstung angelegt, die der Erziehung der Pflanzensetzlinge dienten. Diese Saatkämpfe bestanden jedoch nur wenige Jahre, da sie provisorisch eingerichtet worden waren und bald wieder aufgegeben wurden, nachdem die neu gegründete zentrale Saatschule in Rosenbach bei Laibach den Bedarf an Pflanzenmaterial für den Karst ab 1876 vollständig deckte.



Abbildung 25: Arbeiten im Saatbeet der Forstbaumschule Loqua (Lokve) (SARACINO 2022, Archiv D. Crivellari).

Die Gesamtkosten dieser Aufforstungen ergeben sich aus folgenden Leistungen und Arbeitsbereichen:

- Bau von Einfriedungsmauern,
- Aushub der Pflanzlöcher,
- Beschaffung und Lieferung von Kulturerde,
- Lieferung und Transport des Pflanzenmaterials,
- Kosten für die eigentliche Pflanzung,
- Verwaltungskosten.

Besonders zu betonen ist, dass – wenn auch kostspielig zu errichtende – Einfriedungsmauern zur Sicherung der Kulturobjekte vor dem Eindringen von Weidevieh in allen Karstgebieten unbedingt erforderlich waren. Das Querprofil dieser Mauern war trapezförmig: Die Basis maß 0,75 m, die Oberkante 0,45 m, und die Höhe betrug 1 m (GOLL 1898). Bis 1906 wurden im Karstgebiet von Triest, Görz-Gradiska und Istrien insgesamt 110.860 Laufmeter Trockenmauern errichtet, außerdem 4.975 m sonstiger (lebender oder toter) Umzäunungen (PUCICH 1907).

Nicht weniger kostenintensiv war der Aushub der Pflanzlöcher, der sich erheblich von ähnlichen Arbeiten auf anderen Boden- und Gesteinsarten unterschied. Bereits die für den Aushub verwendeten Werkzeuge – schwere Spitzhauen (slowenisch „cepin“) und Eisenbrechstangen, die nur von sehr kräftigen Arbeitern bedient werden konnten – verdeutlichen die Schwierigkeit und den hohen Aufwand dieser Tätigkeiten. Je nach lokalen Bodenverhältnissen schaffte ein Arbeiter in einem 11- bis 12-stündigen Arbeitstag durchschnittlich 280 bis 420 Pflanzlöcher. Diese grubenförmig ausgehobenen Löcher hatten in der Regel eine Tiefe von 30 bis 35 cm und einen mindestens ebenso großen Durchmesser (GOLL 1898). Beim Einsetzen der Pflanzen wurden die Wurzeln vollständig mit lockerer Erde bedeckt und anschließend mit kurzen, handlichen Hacken festgedrückt, um ein zu schnelles Austrocknen zu verhindern. Zur besseren Wasserspeicherung wurde die Pflanzstelle leicht vertieft angelegt. Um die Verdunstung zu reduzieren und die Fläche vor Unkrautbewuchs zu schützen, wurden einige Steine um die Pflanze angeordnet. Zusätzlich wurden auf der Sonnenseite ein oder zwei größere Steine aufrecht platziert, um die Jungpflanzen vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. GOLL (1898) betonte die Bedeutung dieses Schutzes: „*Je heißer die Lage und je stärker die Bora, desto wichtiger ist der Schutz durch Steine.*“ Alternativ konnten auch umgedrehte Grassoden verwendet werden. Auf besonders steilen Aufforstungsflächen wurde die Pflanze zusätzlich vor herabrollendem Geröll geschützt, indem ein größerer Stein auf der Bergseite des Pflanzlochs als Barriere aufgestellt wurde. Um die jungen Pflanzen nicht versehentlich zu verschütten, wurde die Arbeiter angewiesen, sich nur auf unbepflanzten Flächen zu bewegen (TSCHERMAK 1949).



Abbildung 26: Die erste Aufforstung mit Schwarzföhren und Grenzmauern auf dem Berg Saldame und dem Berg Golaz (SARACINO 2022, Archiv Forstinspektorat Gorizia, Foto A. Jerkič).

Zu Beginn wurde neben der Lochpflanzung auch die aufwendigere Grabenpflanzung praktiziert. GUTTENBERG (1882) beschrieb diese Methode als die beste, aber auch teuerste. Die Gräben wurden im Abstand von 2 Metern, etwa 20 cm tief und 40 cm breit angelegt. In diese wurden die Pflanzen in einer Entfernung von 30 cm gesetzt. Aufgrund des steinigen Bodens erforderte diese Methode einen erheblichen Arbeitsaufwand, wurde aber insbesondere von der Gemeinde Triest angewendet. Dort wurden bis zu 18.970 Laufmeter solcher Pflanzgräben angelegt, bevor die Methode aufgrund der hohen Kosten aufgegeben wurde. Da sich im dortigen Klima durch eine sorgfältige Lochpflanzung ähnlich gute Ergebnisse erzielen ließen, wurde dieses Verfahren bevorzugt. Erst in südlicheren mediterranen Regionen

mit noch höheren Sommertemperaturen und längeren Trockenperioden erwies sich die Grabenpflanzung als weiterhin notwendig (TSCHERMAK 1949).



Abbildung 27: Die Arbeiter bei der Aufforstung in den 1930er Jahren (SARACINO 2022, E. Semolic Familienarchiv).

In den meisten Fällen reichte die beim Aushub der Pflanzlöcher anfallende Lehmerde nicht aus, um die Pflanzen einsetzen und fixieren zu können, da Steine und Schotter entfernt werden mussten und üblicherweise nur eine geringe Menge Erde übrigblieb. Daher musste an geeigneten Stellen – meist in Mulden, Dolinen und Gruben der Kulturfläche oder in deren unmittelbarer Umgebung – die benötigte Kulturerde gewonnen und bereitgestellt werden. Dabei gruben Männer die Erde aus, während Kinder sie in handlichen Körben transportierten, die sie üblicherweise am Kopf auf einem ringförmigen Tuchpolster (dem sogenannten Tragwulst, slowenisch „svitek“) zu den Kulturarbeiterinnen trugen (GOLL 1898). Erfahrungen im Karstgebiet zeigten, dass für 1.000 Pflanzlöcher etwa 5 bis 10 m<sup>3</sup> zusätzlicher Füllerde benötigt wurden. Aufgrund der speziellen Bodenverhältnisse erfolgte die Pflanzung nicht in einem regelmäßigen Muster, sondern an Stellen mit ausreichend vorhandener Erde. Die Auswahl dieser Standorte orientierte sich an den natürlichen Schichtfugen des Gesteins. Obwohl die Karstflächen auf den ersten Blick karg und steinig wirken, ist die Sterilität oft nur oberflächlich. In Klüften und Spalten sammelt sich häufig eine beträchtliche Menge Erde, sodass viele Pflanzen auch ohne zusätzliche Kulturerde gedeihen können. Die Anlage der Pflanzlöcher ist aufgrund der schwierigen Bedingungen des Karstes traditionell eine Männerarbeit, während das Einsetzen der Pflanzen in die vorbereiteten Löcher von Frauen übernommen wurde (TSCHERMAK 1949).



Abbildung 28: Anpflanzung von Schwarzföhren in Bosco Bazzoni (SARACINO 2022, Foto: GSSGT).

Lieferung und Transport des Pflanzenmaterials: Die Aufzucht der für die Karstaufforstung in Krain benötigten Pflanzen erfolgte im k. k. Forstgarten in der Gradiša bei Laibach. Die Pflanzen wurden in feuchtes Moos verpackt, entweder in mit Löchern versehenen oder eigens dafür angefertigten Lattenkisten verstaut. Der Expresstransport per Bahn von Laibach zu den verschiedenen Bestimmungsorten am Karst wurde von der k. k. privaten Südbahngesellschaft unentgeltlich und mit größtmöglicher Rücksicht auf das öffentliche Wohl der Karstaufforstung durchgeführt.

GOLL (1898) legte eine detaillierte Aufstellung über die bepflanzte Fläche der Karstaufforstung und die Anzahl der verwendeten Pflanzen vor (Tabelle 1). Im Folgenden sind Zahlen der verwendeten Holzarten für zwei Fünfjahresperioden aufgeführt:

Tabelle 1: Zahlen der Karstaufforstung in Krain (GOLL 1898).

Periode	Neukultur (ha)	Nachbesserung (ha)	Pflanzen-Anzahl	
			Nadelholz	Laubholz
1872–1875	28,96	–	275 000	–
1876–1880	70,58	50,00	696 610	136 500
1881–1885	74,72	228,29	2 289 000	163 000
1886–1890	270,94	532,34	5 322 000	41 000
1891–1895	471,29	771,28	8 103 270	–
1896–1897	324,29	232,44	4 196 000	–
Summe	1240,78	1814,35	20 881 880	340 500

Zwischen 1881 und 1885 kamen vorwiegend Nadelholzpflanzen – hauptsächlich Schwarzföhren – sowie Laubhölzer (wie Robinien, Pappeln, Eichen, Eschen, Ahorne, Buchen, Esskastanien und Ulmen) zum Einsatz. Von 1886 bis 1890 wurden erneut überwiegend Schwarzföhren verwendet, ergänzt durch etwa 1,5% Weißföhren, 1% Fichten und 10.000 Tannen als Unterpflanzung in älteren Föhrenkulturen sowie 41.000 Laubholzpflanzen, nämlich Eschen und Ulmen.

Zwischen 1891 und 1895 wurden in den Neukulturen ausschließlich Schwarzföhren verwendet, während bei den Nachbesserungen zusätzlich mit Tannen, Fichten und Weißföhren ergänzt wurde. Zudem kamen 251 kg Tannen-, Fichten- und Föhrensamen zum Einsatz, um Lücken in älteren Kulturen zu unterpflanzen und als Streusaat zu nutzen. In den Neukulturen wurden pro Hektar 10.700 Schwarzföhrenpflanzen gesetzt; zur Nachbesserung wurden 90% Schwarzföhren, 4% Fichten, 3% Weißföhren und 2% Tannen verwendet.

Laut PUCICH (1907) wurden bis 1906 im damaligen österreichisch-illyrischen Küstenland (Görz-Gradisca, Triest, Istrien) insgesamt 7.229 ha aufgeforstet, einschließlich Nachbesserungen und Unterpflanzungen. Dafür kamen 102 Millionen Setzlinge sowie 6.034 kg Samen zum Einsatz. *Pinus nigra austriaca* machte dabei 89% der verwendeten Pflanzen aus, während auf Laubbäume lediglich 1,3% entfielen. Auch in anderen Gebieten wurde die Karstaufforstung intensiv vorangetrieben. In Krain wurden nach RUBBIA (1912) bis zum Jahr 1911 insgesamt 2.657 ha aufgeforstet. Zusammengerechnet ergibt das 9.886 ha.

Unter österreichischer Verwaltung wurden diese Arbeiten bis zum Ersten Weltkrieg fortgesetzt. So wurden etwa in Krain allein im Jahr 1912 weitere 106,33 ha neu aufgeforstet. Schätzungen zufolge waren bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs mehr als 12.000 Hektar Karstflächen in den österreichischen Gebieten bepflanzt. Parallel dazu liefen Aufforstungsprojekte in den ungarischen Karstgebieten, sowie im von Österreich-Ungarn verwalteten Okkupationsgebiet Bosnien und Herzegowina. Zudem wurden bis 1907 bereits 22.500 Hektar an „Weide- und Waldgründen“ durch gezielte Schonung und sogenannte Resurrektionshiebe wieder in die Waldwirtschaft integriert (PUCICH 1907). Nach dem Ersten Weltkrieg fielen die österreichischen Karstaufforstungen an Italien. Trotz der Kriegsschäden blieben nach PAVARI (1937) rund 9.500 ha der unter österreichischer Verwaltung angelegten Kulturen erhalten. Aufgrund der notwendigen Wiederherstellungsarbeiten konnte Italien erst 1927 mit neuen Aufforstungen beginnen. Bis 1937 entstanden in Pola 2.000 ha, bei Görz 2.700 ha und bei Triest 600 ha neue Schwarzföhrenwälder – insgesamt also nochmals 5.300 ha. Somit umfassten die Karstaufforstungen im ehemals österreichischen, später italienischen Gebiet bis zum Jahr 1937 rund 15.000 Hektar, vorwiegend bestehend aus Schwarzföhren. Hinzu kamen die mittlerweile jugoslawisch gewordenen Aufforstungsflächen in Krain.

Auch auf dem ungarischen Staatsgebiet wurde Karstaufforstung betrieben. Der kroatische Seekarst – ein 140 Kilometer langer Küstenstreifen von Novi bis zum dalmatinischen Dorf Sv. Magdalena – umfasste insgesamt 46.000 Hektar. Die Aufforstung in diesem Gebiet wurde dem Karst-Aufforstungsinspektorat in Zengg übertragen. Bis 1934 konnten durch Neupflanzungen sowie durch gezielte Schonung und Resurrektionshiebe insgesamt 8.627 ha Wald zurückgewonnen werden. Auch hier erwies sich die Schwarzföhre als die widerstandsfähigste Baumart für diese extremen Standortbedingungen (TSCHERMAK 1949).

Die Menge der für Nachbesserungen verwendeten Pflanzen zeigt, dass trotz sorgfältiger Aufforstung anfangs rund 68% der Pflanzen ausfielen. Im Durchschnitt lag dieser Wert jedoch bei 40% bis 50% (GOLL 1898). PUCICH (1907) berichtete, dass der Pflanzenausfall – abgesehen von besonders ungünstigen Jahren – im Durchschnitt zwischen 30% und 40% lag. RUBBIA (1912) schrieb, dass im Verlauf von 25 Jahren insgesamt 18,5 Millionen Pflanzen für Nachbesserungen verwendet wurden. Dies bedeutet, dass rund 71% der Pflanzen durch wiederholte Nachbesserungen ersetzt werden mussten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die jährlichen Ausfälle, abgesehen von extrem ungünstigen Jahren, durchaus nur 30% bis 40% betragen haben können. Besonders herausfordernd gestaltete sich die Aufforstung an steilen Südhängen sowie in Gebieten, die der Bora direkt ausgesetzt waren. In diesen Lagen mussten Nachbesserungen oft vier- bis sechsmal wiederholt werden, bevor die Bewaldung erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

GOLL (1898) schrieb, dass Neukulturen am Karst, je nach Bodenverhältnissen und örtlichen Gegebenheiten, mit 10.000 bis 15.000 Pflanzen pro Hektar durch Einzel-Lochpflanzungen bewerkstelligt wurden. Angesichts der vorherrschenden Boden- und Klimabedingungen und der verwendeten Schwarzföhren ist diese Pflanzdichte erfahrungsgemäß nicht zu hoch. Eine Karstfläche galt erst dann als erfolgreich aufgeforstet, wenn durch wiederholte Nachbesserungen ein lebensfähiger Pflanzbestand von mindestens 80% erreicht wurde. Nach TSCHERMAK (1949) war der gewöhnliche Abstand zwischen den Reihen etwa 1 bis 1,25 m, während die Pflanzen innerhalb der Reihen in einem Abstand von etwa 1 m gesetzt wurden. Ein größerer Abstand von bis zu 1,5 m wurde gewählt, wenn die Kosten für die Pflanzlöcher reduziert werden sollten oder wenn eine höhere Widerstandsfähigkeit der späteren Bestände gegenüber Schneelasten (vor allem im Hochkarst) und der Bora angestrebt wurden. Durch weitere Abstände entwickeln die Bäume längere Kronen, und die anfangs schlanken Stämme werden widerstandsfähiger gegen Schneebruch. In Gebieten mit einem geringen Risiko, wo jedoch eine schnelle Bodenverbesserung durch Schattenschluss erforderlich war, wurden engere Abstände bevorzugt. CIESLAR (1922) untersuchte die von J. Koller in 1859 begründete Kultur und stellte dabei fest, dass eine Pflanzdichte von 6.000 bis 7.000 Bäumen pro Hektar als wirtschaftlich optimal anzusehen ist. Während man 1859 auf größeren bearbeiteten Flächen zunächst mehrere Schwarzföhren gruppierte, setzte sich später die gleichmäßige Verteilung der Bäume als bewährte Methode durch.

In Krain wurde im Jahr 1886 die Verwendung von Laubholzpflanzen, Stecklingen und Ablegern für die Karstaufforstung endgültig aufgegeben, da die Erfahrungen der vergangenen Jahre eindeutig gegen diese Methode sprachen (GOLL 1898). Der Ausfall an eingesetzten Stecklingen und Pflanzen war bei den diversen Laubhölzern zu hoch, wodurch nur vereinzelt Exemplare den Einflüssen der Sommerdürre und der Bora standhalten konnten.

Die jüngsten Aufforstungen erforderten bis zu ihrem zehnten Jahr wiederholte Nachbesserungen (GOLL 1898). In den 10- bis 25-jährigen Kulturen und Jungwäldern hatten sich bereits überall eine Nadel- und Humusschicht von 7 bis 15 cm Dicke gebildet, die den felsigen und steinigen Boden bedeckte und nur von größeren Felstrümmern unterbrochen wurde. Die Wachstumsraten der für die Karstaufforstung in Krain verwendeten Holzarten – insbesondere der vorherrschenden Schwarzföhre – wurden als sehr günstig bezeichnet. Die 20- bis 25-jährigen Jungpflanzen der Schwarzföhre erreichten durchschnittliche Höhen von 5,5 bis 7,5 m. Auch der Durchmesserzuwachs war entsprechend hoch. Der mittlere Stammdurchmesser in 0,5 m Höhe betrug 126 bis 172 mm, was einem jährlichen Zuwachs von etwa 9,2 mm in den letzten fünf Jahren entsprach.

Bereits um die Jahrhundertwende schrieb GOLL (1898), dass sich die Unterpflanzungen mit Weißtannen, sowie die Nachbesserungen von Lücken mit Fichten sehr gut entwickelt haben. Als endgültiges Ziel der Karstaufforstung in Krain nannte er die umfangreichere Fortführung dieser Maßnahmen und die sukzessive Umwandlung der vorgelagerten Schwarzföhrenkulturen in wertvolle Tannenwälder.

Die Umwandlung der Schwarzföhrenbestände sollte nach den waldbaulichen Prinzipien erfolgen und die natürlichen Gegebenheiten der jeweiligen Karststufe beachten (TSCHERMAK 1949). Im Hochkarst waren traditionell Buche, Tanne und Fichte heimisch, während im Mittelkarst Eichen und andere Laubhölzer vorkamen. In den küstennahen, tiefer gelegenen Karstgebieten dominierte die Vegetation des Castanetums und Lauretums. Die dahingehende Umwandlung wurde in der Regel ab einem Alter von etwa 25 Jahren unter dem aufgelockerten Schirm der Schwarzföhre eingeleitet. Vor dieser Phase unterzog man die Schwarzföhrenbestände einer Trockenastung, Läuterung und Durchforstung. Anschließend erfolgte die Einbringung von Buche und Tanne, entweder durch Unterpflanzung oder Plätzesaat. CIESLAR (1922) beschreibt, dass in dem von J. Koller begründeten Bestand im Alter von 35 Jahren erfolgreich Weißtannen und Rotbuchen unter Schirm gepflanzt wurden. Der Tannen-Voranbau unter dem 1859 begründeten Bestand begann im Jahr 1893, während die Buchen etwa fünf Jahre später eingebracht

wurden. Zunächst wurde der Voranbau durch Plätzesaat durchgeführt, später ergänzte man ihn durch gezielte Pflanzungen. Bei einer Untersuchung im Jahr 1914 analysierte CIESLAR das Wachstum der eingebrachten Baumarten. Die etwa 20 Jahre alten Tannen erreichten durchschnittlich eine Höhe von 51 cm. Besonders in Bereichen mit lockerem Kronendach entwickelten sich die Tannen vital und erreichten Höhen von über einem Meter. Der Rotbuchen-Voranbau war etwa 16 Jahre alt, teilweise jünger. Die mittlere Höhe des Buchenunterstandes war 178 cm. Die Buchen wuchsen kräftig heran und zeichneten sich durch eine hervorragende Schaftbildung aus. Der Waldboden war mit einer dichten Schicht aus Buchenlaub bedeckt, das sich mit der Schwarzföhrenstreu vermischte. Zusätzlich wurden in älteren Schwarzföhrenbeständen durch Voranbau auch Stiel- und Traubeneichen eingebracht. Diese entwickelten sich vor allem in Bestandeslücken und an den Rändern besonders gut, während sie im geschlossenen Bestand weniger erfolgreich wuchsen.



Abbildung 29: Unterbau von Tanne, Gause-Wald in der Gemeinde Corgnale (PAVARI 1937).

TSCHERMAK (1949) weist auf die Rolle der Schwarzföhre und ihre Anbauwürdigkeit in Höhenlagen hin. Langfristig soll die Schwarzföhre als Pionierbaumart dienen, um den degradierten Boden zu stabilisieren und so die spätere Entwicklung eines vielfältigeren Waldbestandes durch die Ansiedlung weiterer Baumarten zu ermöglichen. Besonders für den Mittelkarst, der Höhenlagen zwischen 150 bis 800 m umfasst und dem Castanetum sowie dem Übergangsbereich zum Fagetum zuzuordnen ist, hat sich die österreichische Schwarzföhre als besonders geeignet erwiesen. Diese Karstflächen liegen zudem in der Nähe natürlicher Schwarzföhrenvorkommen, sodass dort auch das Klima ihren Ansprüchen entspricht.

Im unteren oder Mittelmeerkarst (von der Meeresküste bis zu einer Höhe von etwa 150–200 m werden mit gutem Grund auch die Aleppo-Föhre (*Pinus halepensis*) und die Kalabrische Kiefer (*Pinus brutia*) angepflanzt, da sie besser an das mediterrane, wintermilde Küstenklima angepasst sind. Bereits in den Regionen um Triest und Pula existieren über fünfzig Jahre alte Bestände dieser Arten (PAVARI 1937). Auch für die Aufforstung des Seekarstes und Dalmatiens wurden sie schon vor Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt. In Bezug auf ihre Standortansprüche und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Hitze ähneln sie der Schwarzföhre, doch aufgrund ihres hohen Wärmebedarfs und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Winterkälte ist ihre Verwendbarkeit auf Küstenregionen und niedrigere Höhenlagen beschränkt. Die Pinie (*Pinus pinea*) benötigt ebenfalls milde Winter und gedeiht im Karstgebiet nur in unmittelbarer Küstennähe, beispielsweise im südlichen Dalmatien. Für die Schwarzföhre hingegen, ist die niedrigste

Karststufe aufgrund des heißen Klimas und der langen Vegetationsperiode weniger geeignet. Zudem ist dort das Risiko von Insektenbefall besonders hoch.

Im Hochkarst, also auf nährstoffarmen Böden in der wärmeren und mittleren Stufe des Fagetums, in Lagen über 700–800 bis etwa 1.100 m, ist die österreichische Schwarzföhre weiterhin eine sinnvolle Wahl. In dieser Höhenlage kann sie, sofern es die Bodenverhältnisse zulassen, mit Weißtanne, Fichte und Buche ergänzt werden, die sich im Mittelkarst als weniger geeignet erwiesen haben. In der Herzegowina und in Teilen Bosniens bietet sich in den höheren, verkarsteten Bergregionen auch die dort natürlich vorkommende Schlangenhaut-Kiefer (*Pinus leucodermis*) für Aufforstungsmaßnahmen an.

TSCHERMAK (1949) erwähnt auch die Gefährdung der Karstkulturen. Die größte Bedrohung für die Karstaufforstungen stellten die anhaltende sommerliche Trockenheit dar. Ein Pflanzenausfall von bis zu 25% galt als normal, erst bei höheren Verlusten kann von einer außergewöhnlichen Trockenperiode ausgegangen werden – in extremen Fällen wurden sogar bis zu 80% der Jungpflanzen zerstört. Selbst ältere Bestände können durch extreme Dürre stark geschädigt oder vollständig vernichtet werden. Besonders gefährdet sind ein- bis dreijährige Aufforstungen. Durch eine sorgfältige Planung und ein frühzeitiges Auspflanzen lässt sich das Risiko jedoch verringern. Im Hochkarst sind die Bestände zusätzlich durch Schnee- und Eisbruch gefährdet. Besonders problematisch ist nasser Schnee, der an den Kronen haften bleibt, gefolgt von Frost und der stürmischen Bora. Dies kann zu erheblichen Schäden an Dickungen und Stangenhölzern führen. Um dem entgegenzuwirken, empfiehlt sich eine weite Pflanzanordnung, sowie eine frühzeitige Läuterung und Durchforstung, womit sich widerstandsfähigere Bestände entwickeln können. Eine weitere permanente Gefahr, vor allem im unteren und mittleren Karst, stellen Waldbrände dar. Während der trockenen Sommermonate kann der üppige Graswuchs auf den Aufforstungsflächen leicht austrocknen, wodurch bereits ein Funkenflug aus Lokomotiven oder der unsachgemäße Umgang mit Feuer Brände auslösen kann.



Abbildung 30: Karstaufforstung mit Schwarzföhre. Durch die jahrzehntelange bodenverbessernde Nadelstreu der Schwarzföhre werden ehemals vollkommen degradierte Standorte wieder für Laubbaumarten besiedelbar (Foto 2011).

RUBBIA (1912) berichtet, dass in den Karstaufforstungen innerhalb eines Zeitraums von 25 Jahren insgesamt 96 ha (von der gesamten 2.657 ha großen Aufforstungsfläche) durch Waldbrände zerstört

wurden. Auf der bis 1906 bereits 7.229 ha großen Karstaufforstungsfläche, wurden laut PUCICH (1907) bis zum Ende des genannten Jahres insgesamt 288,7 Hektar an drei- bis fünfundzwanzigjährigen Kulturen durch Brände vollständig oder weitgehend vernichtet.

Die Ursachen für diese Brände wurden in 244 dokumentierten Fällen untersucht:

- In 62 Fällen war Funkenflug aus Lokomotiven verantwortlich.
- In 13 Fällen wurden die Feuer durch kleine Papierballons ausgelöst, die mit Petroleum oder Spiritus beheizt und von Jungen in den Vororten von Triest steigen gelassen wurden.
- In 40 Fällen waren Unachtsamkeit oder Fahrlässigkeit die Ursache.
- In 3 Fällen wurde Brandstiftung festgestellt.
- In 126 Fällen konnte die Ursache nicht ermittelt werden.

Diese Zahlen verdeutlichen, wie stark die Karstaufforstungen durch verschiedene Umwelteinflüsse, aber auch durch menschliches Fehlverhalten, gefährdet waren.

**Bei der Karstaufforstung handelt es sich um ein umfangreiches Programm zur Wiederherstellung des natürlichen Potenzials, das in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts initiiert wurde. Im Zuge dieses Vorhabens wurden diverse erfolgreiche Maßnahmen erprobt, die auch unter heutigen Gesichtspunkten weiterhin sowohl lehrreich als auch anwendbar sind. Eine zentrale Rolle spielte hierbei die Schwarzföhre, die sich als besonders geeignet für die Renaturierung von öden, unfruchtbaren Gebieten erwies. Die Wiederaufforstung unter Einbeziehung diverser Baumarten erfordert eine genaue Berücksichtigung der Standortsbedingungen. Neben klimatischen Gegebenheiten sind vor allem Bodenbeschaffenheit und Wasserhaushalt entscheidend. Am Beispiel des Krainer Karsts zeigt sich, dass trotz eines waldgeeigneten Klimas der durch jahrhundertelange Abholzung bedingte Mangel an fruchtbarem Boden die natürliche sowie künstliche Wiederaufforstung erheblich erschwerte. Die konsequente Anpflanzung von Schwarzföhren stellte eine innovative und nachhaltige Lösung dar, da diese Baumart auch unter extremen Bedingungen eine hohe Widerstandsfähigkeit aufweist. Durch den Nadelfall dieser Baumart wurde die Bodenbildung gefördert, was in Kombination mit der entstehenden Beschattung zur Neuschaffung von Wald führen konnte. Nach Etablierung dieser Pioniergesellschaften konnte schlussendlich die Anpflanzung weiterer Baumarten wie Tanne, Buche oder Eiche erfolgreich vorangetrieben werden.**

## 2.4. Maßgebliche Aspekte und Rahmenbedingungen der Schwarzföhrenbewirtschaftung

### 2.4.1. Die Rolle des Obristjägermeisters

Die Akten des Obristjägermeisteramts hatten sich Dank des Hinweises von Frau FR h.c. Dipl.Fw. Dr. Elisabeth Johann schon bei der Arbeit zur Geschichte des Wiener Neustädter Föhrenwaldes (2008-11) als überaus zweckdienlich erwiesen, weil sie immer wieder Archivalien enthalten, die den Einfluss des k.k. Forst- und Jagdpersonals auf die Nutzungsrechte der Wiener Neustädter gut erkennen ließen. Der ursprüngliche Zugang war daher, diese Bestände auf weitere Hinweise zur Schwarzföhrenwaldbewirtschaftung zu durchsuchen. Dabei stellte sich heraus, dass dem Obristjägermeister (auch Oberstjägermeister) eine zentrale Rolle bei der Aufsicht und Bewirtschaftung der Jagd aber auch des Waldes zukam. Mit dem Obristjägermeisteramt war spätestens seit 1666 die Aufgabe des obersten Kontrollorgans über sämtliche Holznutzungen aller Waldbesitzkategorien im Bereich des Waldamtes verbunden, wie man aus Folgendem entnehmen kann: Instruktion für das kaiserliche Fortmeisteramt Baden (AT-OeStA/HHStA OJäA Bd. 517 f vom 15. April 1666).

*„5. Wie sich in Vorzeigung der Kais. sowohl als Landherrn notdürftigen Bau- und Brennholzes Passierung, der Weiden, Schlagung des Brennholzes, Räumung der Richt- und Rennwege zu verhalten ist, solle deswegen bei mir (OJM) jedes mal Bescheid geholet und ohne schriftlichen Befehl nicht dergleichen vorgenommen werden...*

*10. Solle Er (der Forstmeister) keinen von den Landherren, er sei auch wer er wolle, in denen pänigen Bergen und Orten jagen viel weniger Vieh darin treiben lassen...*

*13. Die weilen mit Hackung und Abgebung des Gehülz dem Wildbann nicht geringer Schaden zugefügt wird, als solle denen kais. Waldamtsleuten auf meinen schriftlichen Befehl die Notdurft Holz zeitlich an solchen Orten wo es dem kais. Wildbann ohne Schaden vorgezeigt werden nicht weniger darob sein damit dass gehackte Holz längst bis halben Mai abgeführt und die Wälder geräumt werden, da aber mehr besagter kais. Waldmeister darwider sein würde, solle mir solches alsobalden angezeigt werden.*

*14. Die Herrenhölzer betreffend worinnen der Wildbann Ihrer Majestät gehörig, solle Obsicht gehalten werden, damit auf anmelden anieß oder andern Landsmitgliedern oder der Bedienten und meines schriftlichen Befehls ihnen die Notdurft in ihrem eigenen Holz ohne ... oder andere Beschwerd vorgezeigt werde jedoch solches in abbestimmter Zeit und da vor Mitte Mai ihre Hölzer nicht geräumt, solle ihnen von dem gehackten Holz vor Martini selbiges Jahr weiter nichts erfolget werden. Da aber einer oder der andere darwider handeln täte, solle man solches alsobalden mir andeuten. Es soll auch der Forstmeister auf die Auerhühner, Waldhahnen, Haselhühner auch Biber und Fuchse wie von alter her fleißiges Obsicht aller Orten halten lassen.*

*15. Zumalen sich auch in der Weide und im Viehtrieb unterschiedliche Missverständnisse ereignen, solle man darob sein, das mit gewisser Bescheidenheit der Trieb sowohl in der kais. Als Herrenhölzern dem Wildbann ohne Schaden zugelassen werde und wir einerseits auf Erhaltung des Wildbanns fleißige Aufsicht zu haben als solle andererseits dem so von Rechts wegen dem Viehtrieb zu pretendieren diesem außer in pänigen Orten keineswegs abgestellt viel weniger den armen Leuten, welchen manchmal die ganze Substanz an dem Vieh liegt, nicht wider die Billigkeit beschwert werden...*

*17. Solle auf alle Weise die emsige Aufsicht gehalten und zu keiner Zeit zugelassen werden oder gestattet werden, dass in dem Wildbann die Leute Eichel, Bucheln oder Wildobst klauben tun, noch viel weniger zugelassen, er sei wer da wölle einige heimische Schafe darin zu treiben ohne meinen schriftlichen Befehl.“*

**Dem Obristjägermeisteramt oblag, die jagd- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung zu regeln. Alle Nutzungen im Bereich des Niederösterreichischen Waldamtes wurden auf die jagdlichen Bedürfnisse**

abgestimmt. Das große Waldgebiet des Wienerwaldes war vorrangig der Jagd vorbehalten. Der Bewirtschaftungsdruck auf die Vorwälder, der Bereich zwischen der Ebene und dem Wienerwald, also vor allem am Ostabfall der Alpen, war groß.

### 2.4.2. Intensive landwirtschaftliche Nutzung und Waldweide

Schon 1595 wird in einem Urbar der Herrschaft Rauhenstein, Bezirk Baden aufgelistet, dass für die Nutzung der herrschaftlichen Weidefläche auf dem „Rauhensteiner Berg und Kogel“, womit nur der Wald gemeint sein kann, vier Pfening gereicht werden (StA Baden HW/323/1595 in einer Abschrift vom 13.1.1695). 1793 beliefen sich die Einnahmen derselben Herrschaft aus dem Weidegeld der Gemeinden Rauhenstein und Weikersdorf für insgesamt 96 Stück Vieh von den „Bauern und Inleuten“ in Summe auf 3 Gulden und 44 Kreuzer, wobei zum weitaus überwiegenden Teil 1 bis 2 Stück Vieh pro Betrieb angeführt wurden (StA Baden HW 323/1793 vom 22.5.1793).

Die folgende Grenzbeschreibung vom 27.8.1661 ist auch deswegen so interessant, weil sie klare Hinweise enthält, dass der Wald als Weidegebiet intensiv genutzt wurde. So wird wiederholt ein Zaun im Wald erwähnt. Besonders interessant ist diese Stelle:

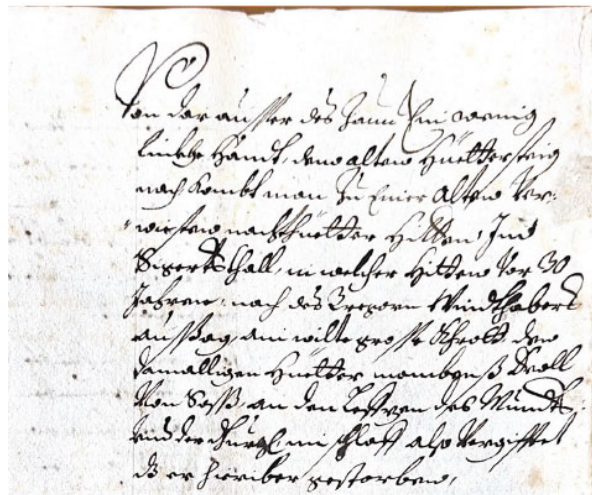


Abbildung 31: Ausschnitt aus der Grenzbeschreibung aus 1661.

„Von da außer des Zauns ein wenig linke Hand, dem alten Hüttersteig nach kommt man zu einer alten verwichen Nachthüeter Hitten im Sigertsthal, in welcher Hitten vor 30 Jahren nach des Gregoren

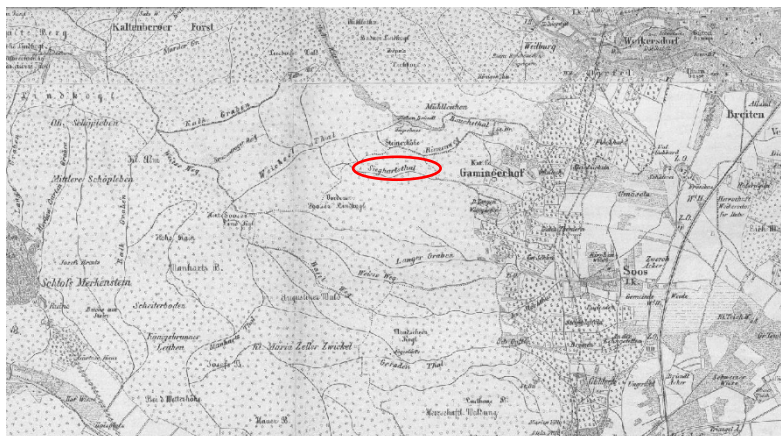


Abbildung 32: Sieghartstal bei Baden.

Windthabers Aussag eine wilde große Krott dem damaligen Hüetter mompeß Droll von Soß an den Leffzen des Mundes und der Gurgel im Schloff also vergiftet daß er hierüber gestorben.“ Somit war dieses Gebiet bereits um 1630 intensiv beweidet worden.

Wie mit den von alters her bestehenden Rechten der Waldweide umzugehen war, lässt sich aus einer Instruktion an das Forstmeisteramt Baden aus 1666 entnehmen. „15. Zumalen sich auch in der Weidt und Viehtrieb unterschiedliche Missverstand ereignen, solle man darob sein, daß mit gewisser Bescheidenheit der Trüb sowohl in den kais. Als Herren Hölzern den Wildbann ohne Schaden zue gelassen werde und wie ain seithß auf Erhaltung des Wildbanns fleißige Obsicht zu haben, als solle and seiths dem von Rechts wegen dem Viehtrüb zu pretendieren diesen außer in pänigen Orthen keineswegs abgestölt, viel weniger den armen Leuthen welche manigsmoll die ganze Substanz an dem Vieh lieget, nicht die Billigkeit beschwerdt werde.“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Bd. 512 f. 1407ff).

In diesem Zusammenhang ist auch die Karte von Vischer um 1670 zu sehen. Am gesamten Ostabfall der Alpen sind waldfreie Gebiete, also unbestockte Flächen eingezeichnet. Bei aller Vorsicht, die mit der Interpretation dieser Karten geboten ist, scheint dieser Umstand doch sehr beachtlich. Denn,



Abbildung 33: Vischer-Karte um 1670 mit den auffallend unbestockten Ostabhängen der Alpen.

waldlose Flächen reichen, im Gegensatz zu den Tälern weiter westlich, durchgängig von Mödling bis südlich von Wiener Neustadt (Nö Atlas<sup>3</sup>).

Dass die Waldweide in demselben k.k. Waldamt gängige Praxis war, lässt sich auch aus einem Verzeichnis der im Forstamt Baden im Jahre 1692 eingetriebenen Stück Vieh entnehmen. Davon machten sowohl die Gemeinden als auch die Hüttler/Holzhacker Gebrauch. „Verzeichnis der kais. Wälder, welche durch Halten und wie viel Vieh darinnen geweidet wird auch was für Wilbretschober gemacht werde, in Forstmeisteramt Baden so beschrieben den 7.11.1692. Forstdienst Alland: In der Klausen treiben die Holzhacker aus ihren Hütten deren 25 sind, in den Krottenbach, Lämmerau, Aschbach und neben der Schwechat bei der Preitles bis zu der alten Klausen, 178 Stuck.“

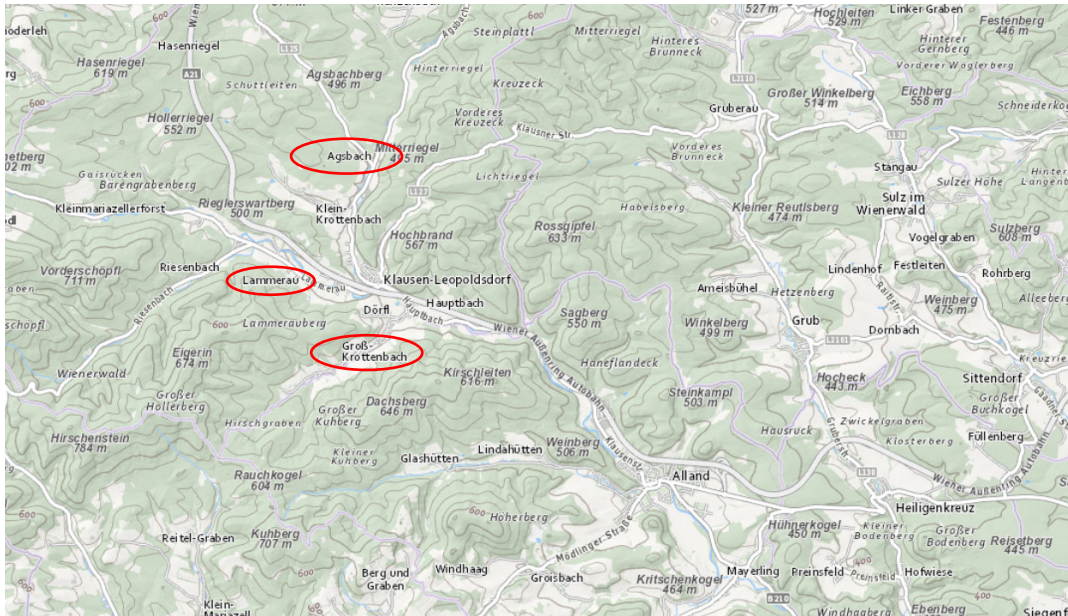


Abbildung 34: Waldweidegebiete im Forstdienst Alland um 1692. "Preitles" ließ sich nicht auffinden, vermutlich lag es zwischen Klausenleopoldsdorf und Alland.

„In Alland treiben die Bauern und Hirtlhöf, deren 15 sein, in Pergen, Braiten Anger, Brentholz und bis zu der Haßlerin 184 Stuckh.

Im Forstdienst auf der Sulz treiben die Hitler auf der Roten Erdt, Heygraben, Wöglerin, Stangau und die in der Gruberau, deren 26 sein, in das Brunöckh, Scheiter Maiß, Winckhlberg, Stinckhetau, Kaltwasser Gräben, Brunstwißen, Brandtau, Brantaus, Weitlisberg, Kolgräben, Hirschnzipf, Stangau und Warth 152 Stuckh.

In Forstdienst Priell (Anm.: Hinterbrühl). Die Gißhibler (Anm.: Gießhübler) treiben von ihren 20 Häusern in Paugräben, Langseithen, Harmbwintall, Hochen Rämb, zu den drei Kerschbaum und in das Wassergspreng 39 Stuckh.

Die Payrischen Hitler, deren 2 sein, treiben in Neyr Weeg, Steckh Cammerl, Hindren heyberg und gegen den Holstain in dem Holzschlag 3 Stuckh.

In obige Ort treiben auch die Kalt Leitgeber, die Heußer, und Viech, wie viel dems ein ist unbewust, dan es geschieht zu unterschiedlichen Zeiten, wan sie umb des Holz dahin fahren.

Die Weißenbeckher treiben von 9 Hauß in das Wassergspreng 17 Stuckh. Summa 573 Stuckh.“ (AT-OeStA/HHStA OJä Kart. 42 f. 146).

<sup>3</sup> Abgefragt am 6.8.2024 Nö Atlas, historische Karten.

<https://atlas.noel.gv.at/atlas/portal/noe-atlas/map/Basiskarten%20und%20Bilder/Historische%20Karten?bbox=13.317530437750724,47.06010462906887,18.693303108070893,49.39328512780666>

Der Verwalter der Herrschaft Weikersdorf berichtete 1769, dass nach dem Erlass des Circulars zur Aufhebung der Gemeinweiden vom 23.12.1768, zwei Gemeinden (Rauhenstein und Weikersdorf vulgo Anger) schon bislang keine Gemeinweiden besaßen und daher ihr Hornvieh und ihre Schafe „*in steinigste Berge und Waldungen hintreiben müssen*“ (StA Baden HW 323/1769).

Neben den hofeigenen Flächen spielten zweifellos die gemeinschaftlich bewirtschafteten Einheiten von Wald oder Weiden eine große Rolle. Zumindest in zwei Fällen haben sich solche, mit siedlungshistorischer Entstehungsgeschichte als Agrargemeinschaften, im südlichen Niederösterreich bis heute erhalten, nämlich in Sooß und Alland (JOHANN 1993).

Nebennutzungen spielten bis ins 19. und 20. Jahrhundert eine bedeutende Rolle. Anlässlich der Exkursion des Nö. Forstvereines nach Gablitz (1895) wurden forstliche Nebennutzungen behandelt. Dazu gehören: „*Klaub- und Leseholz, Laubstreu (welche planmäßig in fünfjährigen Turnus abgegeben wird), Gras und die sehr namhafte Erträge liefernden, verpachteten Steinbrüche.*“

Karl Postl<sup>4</sup>, (Jg. 1947) aus Waidmannsfeld, Bez. Wr. Neustadt, war 5 Jahre lang Berufspecher und betreute mit seinem Vater rd. 5.000 Pechbäume in 4 verschiedenen „Partien“, also Waldgebieten. Pro Jahr lieferte 1 Baum rd. 3 kg Harz, das ergab pro Jahr daher insgesamt rund 15.000 kg Ernte. In jungen Jahren, in den 1950er Jahren, erinnerte sich Herr Postl, hat er selbstverständlich das Milchvieh in den Pechwald getrieben und gehalten, er war daher der „Hoida“ = Halter“. Durch einzelstammweise Entnahme der ausgepechten Bäume, mit der Bodenverwundung durch den Weidetritt des Viehs und dem Entfernen der strauch- und baumförmigen Konkurrenz durch die Pecher wurde die Verjüngung und Entwicklung der Schwarzföhre gefördert.

**Wald war daher Ort zur Gewinnung von Bau- und Brennholz, aber auch Weidegebiet, Nahrungs- und Nährstoffquelle in Form der Nadel- und Laubstregewinnung.**

---

<sup>4</sup> Gespräch am 28.10.2024.

## 2.4.3. Öde Flächen

Öde Flächen werden bereits in einer Grenzbeschreibung des Grundbesitzes der Kartause Gaming bei Sooß, Bezirk Baden, Nö von 1624 genannt, die schon früh wieder in Wald umgewandelt wurden.

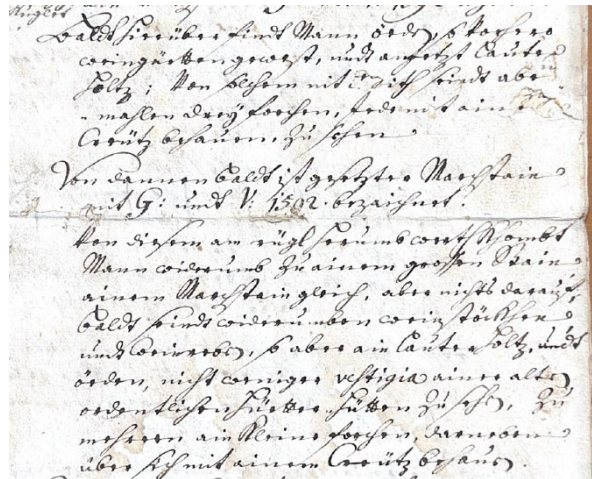


Abbildung 35: Grenzbeschreibung aus 1624 mit Hinweis auf öde Flächen.

„Bald hierüber findt man Öden, vorhero Weingärten gewest, und ansetzt lauter Holz; von solchen nit weit seindt abermahlen drei forchen, jede mit ainem Kreuz behauen zu sehen. Von dannen bald ist gesetzter Marchstein mit G und V 1592 bezeichnet. Von diesem am Riegel herum werts kommt man wiederum zu einem großen Stein, einem Marchstein gleich, aber nichts darauf; bald seindt wiederum weinstöcke und Weinreben, so aber ein lauter Holz und Öden, nicht weniger vestigia (Anm.: vestigium lat. = Spur, Zeichen) einer alten ordentlichen Huetter Hütte zu sehen, zu mehren ein kleine Forchen daneben über sich mit einem Kreuz behauen.“ (StA Baden Ga 024/1624)

Die Lage des Gaminger Waldes und der anrainenden Waldbesitzer ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

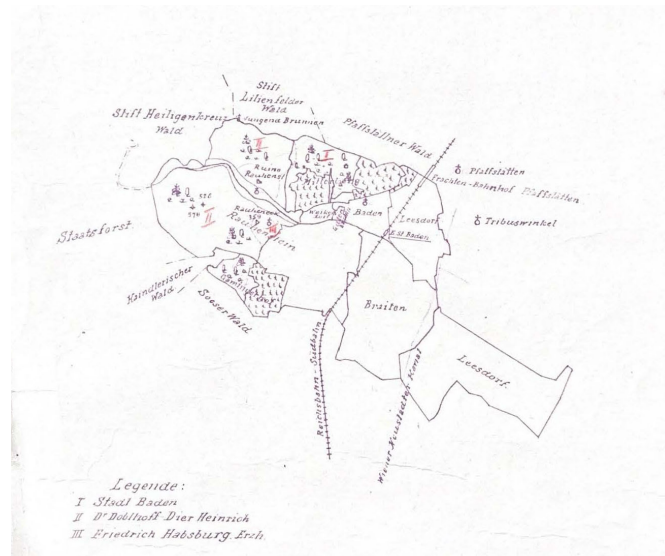


Abbildung 36: Situationsplan Gaminger Wald (StA Baden GB 324/1940).

Anlässlich einer Visitation des OJM in den Forstämtern Baden und Wr. Neustadt wird in einer Note vom 2.8.1732 gleich eingangs festgehalten:

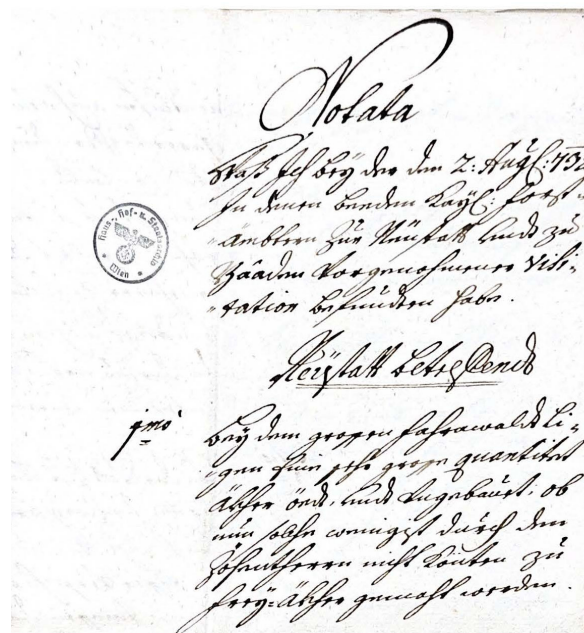


Abbildung 37: Notata anlässlich der Visitation des OJM, in der an erster Stelle das Problem der öden Äcker beim Föhrenwald festgehalten wurde.

*„Neystatt betreffend*

*Bei dem Großen Fahrawald liegen eine große Quantität Äcker öd und un bebaut; ob nun solche wenigstens durch den Zehentherren nicht könnten zu Frei-Äckern gemacht werden.“*

Kaiser Karl VI. hat mit Schreiben vom 25.4.1740 die drei oberen Stände aufgefordert, Vorschläge für eine verbesserte Waldbewirtschaftung zu unterbreiten als Grundlage für eine neue Waldordnung, weil die Waldbestände in der Nähe sehr ausgehackt wären und ein Mangel an Brennholz bei entsprechender Teuerung zu erwarten wären. Dazu wurden die „Oberviertelkommissare“ gebeten, bei den Herrschaften entsprechende Vorschläge einzuholen. Diese wurden diskutiert, mit Schreiben vom 20.3.1741 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 42 f. 294ff) unterbreitet und enthielten: Die Herrschaften im Viertel unter dem Wienerwald verfügen kaum über Holz, das über die eigenen Notwendigkeiten hinausgeht und dieses wird auf Achse verführt. Um das Wachstum zu erhöhen, wurden viele Joche Wald in der Nähe gerodet und gebrannt, um Wiesen, Äcker und Weiden daraus zu machen. Dies geschah, damit die verarmten Untertanen ihren Verpflichtungen (Abgaben etc.) nachkommen können. Auch der Viehtrieb in den Maißen sollte verboten werden, aber dafür in den älteren Beständen ungehindert erlaubt sein. Insbesondere aber, dass „durch die Zeit sehr überhandgenommene Abödung der Waldungen viele und große Ort leer stehen ohne das solche zu guter Weide dienlich, viel weniger aber zu einem Ackerbau.“ Daher „die öden Plätze wieder mit jungen Bammlein aufzusetzen“ wären (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 43 „Wiesen“ f. 439r).

Mit 19.1.1759 erging hernach eine kaiserliche Anleitung zum wohlgeordneten Holzschlag, die als Vorläufer der folgenden Waldordnung erachtet werden darf: Zwei Punkte (3. und 4.) enthalten die Anordnung, bei Fällung und Ablängung der Stämme die Säge zu verwenden und nicht mehr die Hacke. Unter 12. wird ausgeführt, dass das Pechen „noch zum Holzschlag gehört“, wenn es „unordentlich betrieben wird, großen Schaden verursacht“, es aber „am vorträglichst und nützlichsten dieses Pechhauen

*beschieht, wann hierzu die ausgewachsene, vielmehr aber jene Fichten- und Ferchen-Bäume, so weder zum Bau- noch Scheiterholz tauglich und ergiebig sind, überlassen werden.“*

Bezüglich der Rodung der Wälder ist die Regelung noch ambivalent und weist auf die Beachtung besonderer Umstände hin: „8.: *Die Ausreutung deren Holz-Äckern kann eines teils schädlich, andern teils aber auch erforderlich und nützlich sein, indem öftermahlen der Untertan vieles Holz, dahingegen an dem Grund zu Anbauung des Getreides für seine tägliche Nahrung großen Mangel leidet.“* Aber auch hinsichtlich der „in Österreich vielfältig vorhandenen leeren Flecken“ (Ödflächen) wird angeordnet, diese „zu Waldungen“ umzuwandeln. (AT-OeStA/HHStA SB Herrschaftsakten Grafenegg<sup>5</sup> Akten Karton 204 fsc. 27)

Mit 30.11.1761 wurde in einem Patent (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 9, f. 37) wie folgt geregelt:

- a) Alle öden Gründe sind von den Obrigkeiten zu bebauen oder an Untertanen zu vergeben,
- b) vor dem Stichtag (Bezugsjahr 1750) bereits öde Gründe, die dann wieder bestellt werden, sind 20 Jahre von allen Abgaben befreit
- c) erfolgt keine unmittelbare Nutzung, so gibt es einen Übergangszeitraum von 3 Jahren, erfolge dann immer noch keine Nutzung, kann der Bestandnehmer „abgestiftet“ d.h. ihm die Nutzung entzogen werden.

In Generalien vom 31.7.1752 und 17.12.1761 und zuletzt in der Universal-Wald-Ordnung vom 15.9.1766 wurde bestimmt: Der Wald ist ein „großes Kleinod eines Landes“, aber dieser wurde teils „unwirtschaftlich und nicht waldmännisch“, teils „ausgerottet und zu Weingärten, Feldern und Wiesen“ umgewandelt auch „meistenteils zu Erhaltung mehrerer Geldes übermäßig, ohne auf den Nachwuchs zu gedenken, geschlagen“.

Daher kommt es auf „zwei Stücke an“: „Die vorhandene erwachsene Wälder mit guter Wirtschaft anzugreifen“ und „Nachwuchs und junge Maiß wiederum anzuziegeln und zu befördern mithin eine beständige Dauerhaftigkeit (Anm.: Nachhaltigkeit) in dem jährlichen Holzschlag zu erhalten und zu erreichen.“

„16.: Gebe es aber öde Plätze, welche weder zu Feldern noch Weingärten oder zu notwendigen der Zeit vorhandenen Viehweiden ... genutzt werden können und aus Mangel der zurückgelassenen Samenbäumen weder mit Samen angefliegen, noch mit einer jungen Maiß versehen und überzogen sind, so müssen derlei öde Plätze durch den Pflug, wo man mit demselben fortkommen kann oder, wo es nicht möglich, mit Krämpfen ordentlich umgekehrt, der Samen mit Korn, Gersten oder Haaber vermengt solcher gestalten der Grund besäet und mit der Eggen unter die Erde gebracht werden...“ (AT-OeStA/HHStA SB Herrschaftsakten Grafenegg Akten Karton 204 fsc. 37).

Um diese Regelungen auch entsprechend umzusetzen, wurde 1766 ein „kurzverfasster Auszug aus der Wald-ordnung, was einem waldgerechten Jäger und Förster zu Kultivierung der Wälder zu wissen und zu beobachten höchst nötig ist“ veröffentlicht. (AT-OeStA/HHStA SB Herrschaftsakten Grafenegg Akten Karton 204 fsc. 36)

Welche Probleme sich bei der Vollziehung der Waldordnung ergaben, wird im Patent vom 20.8.1768 (AT-OeStA/HHStA SB Herrschaftsakten Grafenegg Akten Karton 204) offensichtlich, das mehrere „Exzesse“ beschreibt und wo daher angeordnet wird:

- Das Eintreiben des Geißviehs in die Waldungen ist verboten
- Das Eintreiben des Hornviehs in die Schläge oder Maißen (Jungbestände) darf erst erfolgen, sobald die Triebe dem Maul entwachsen sind, in den übrigen Wald nur in die rechtmäßigen

---

<sup>5</sup> Für die Erlaubnis in den Archivbestand des Schlosses Grafenegg Einschau halten zu dürfen, sei S.D. Tassilo Metternich-Sandor an dieser Stelle herzlich gedankt. Besonders die Aktenstücke betreffend der Waldordnung Kaiserin Maria Theresias und deren Entstehung und Probleme in der Umsetzung sowie der öden Flächen, die hier erhalten geblieben sind, haben sich als überaus wertvoll in diesem Zusammenhang herausgestellt.

Weiden und nicht vor Laubaustritt und nur so viel Stück, wie über den Winter gefüttert werden können

- Das Eintreiben der Schafe und Schweine in den Wald ist grundsätzlich verboten, sondern nur erlaubt auf den öden Flächen und Brachfeldern
- Viele unnütze und entbehrliche Zäune wurden errichtet, wozu viel junges Holz verwendet wurde, diese Zäune sind daher zu entfernen, aber unbedingt erforderliche sind als lebende Zäune zu gestalten
- Das Grasen und Streurechen in den Schlägen ist verboten
- Das rechte Maß bei den Kohlen und beim Brennholz ist zu verwenden
- Die Besamung der öden Waldgründe ist vorzunehmen, wo kein Anflug durch Samenbäume zu erwarten ist und
- das Pechen, wo unverzichtbar, darf nur von gewissen Personen und unter Aufsicht der Waldförster erfolgen und nur in jenen Beständen, die bei entsprechender Verjüngung in 3-4 Jahren abgetrieben werden können.

Welche Bedeutung der ordnungsgemäßen Bewirtschaftung der Weiden beigemessen wurde, entnehmen wir einem weiteren Patent vom 24.3.1777, in dem nach „*Vorstellungen gegen das Patent wegen Zerteilung und Verbesserung der Gemeinweiden bewogen wurde, eine eigene Kommission*“ einzurichten und wie folgt bestimmt wurde: „4.: *Die mageren, sandigen oder steinigen Weiden, in so weit sie einer Kultur nicht fähig entweder zur Schafweide, oder dem Holzanfluge ...*“ überlassen werden (AT-OeStA/HHStA SB Herrschaftsakten Grafenegg Akten Karton 204 fsc. 68).

Eine besondere Rolle im Zusammenhang mit der Umwandlung von Weiden in Wald dürfte die sogenannte Wieselburger Comitats-Behörde in den 1860er Jahren gespielt haben. Diese hat Gemeinschaftsweiden oder Weiden mit Servituten aufgelöst und an Privatbesitzer übertragen. Die besseren Böden wurden in Äcker oder Wiesen umgewandelt, ein erheblicher Teil, wie ca. 110 Joch (ca. 64 ha) beim Stift Heiligenkreuz wurden der „*Waldkultur gewidmet*“. Um Samen entsprechender Qualität zu erhalten, hat das Stift 1869 eine eigene Klänge errichtet (StA Heiligenkreuz R11 f.V 34; 1841).

Mit den Bemühungen, öde Flächen in Bestand zu bringen, sind seit 1770 auch die Initiativen zur Bindung von rd. 1.500 ha Flugsand im Weinviertel zu sehen (KRAFT 1932). Dieser stellte auch für die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen erhebliche Probleme dar (BAUER 1936). Seit dem späten 19. Jahrhundert wurden diese Aufforstungen auch mit Schwarzföhren fortgesetzt (KIESSLING 2022).



Abbildung 38: Flugsanddünen (BAUER 1936).

DIMITZ (1885) betonte das Erfordernis einer Waldordnung und die Probleme bei ihrer Umsetzung. Er weist darauf hin, dass die Vielzahl von Servituten die Anlage und Betreuung von Kulturen in den herrschaftlichen Wäldern hinderte. Er meinte auch, dass der Holzanbau (Anlage von Kulturen) in den 1820er Jahren seinen Anfang nahm.

Aber auch aus anderen Ländern gibt es Hinweise zur Wiederbewaldung öder Flächen mit Schwarzföhre. MAGYAR (1960) überliefert, dass in Ungarn schon in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts versucht wurde, die nach Überweidung und Entwaldung entstandenen Sanddünen durch Aufforstungen mit *Pinus nigra* und *Pinus sylvestris* zu binden. In Thüringen, Deutschland, wurde die Schwarzföhre zur Aufforstung von Waldstandorten und Ödflächen (HEINZE ET AL. 1990), sowie von Triften und Dünen verwendet (HEINZE 1996).

ZLATANOV (2007) führt an, dass seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert rund 12.000 ha auf dem „mittleren Balkan Gebiet“ (Middle Balkan Range, Bulgarien) mit Schwarzföhren-Saatgut aus Österreich, Frankreich und Deutschland, ehemals degradierte Standorte wiederbewaldet wurden. Insgesamt gibt es in Bulgarien Aufforstungen mit Schwarzföhre in einem Ausmaß von rd. 300.000 ha.

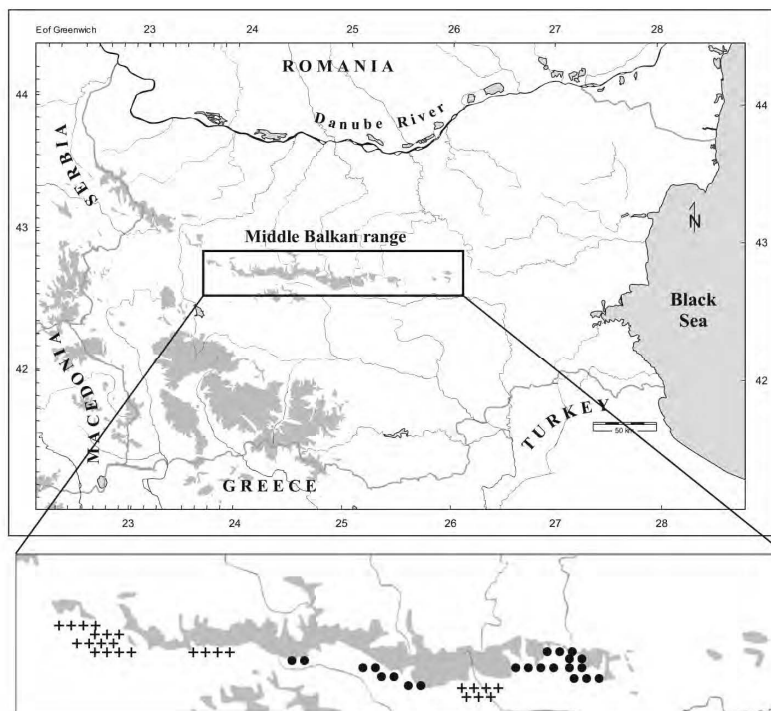


Abbildung 39: Das Gebiet "Middle Balkan Range" in Bulgarien mit einem Gesamt-  
ausmaß von 12.000 ha ehemals degradiertes Standorte, die mit Schwarzföhre wie-  
derbewaldet wurden (ZLATANOV 2007).

**Spätestens im frühen 18. Jahrhundert wird auf die Probleme der Übernutzung landwirtschaftlicher Flächen und deren Verödung hingewiesen.**

## 2.4.4. Rodungen

Wie groß der Bedarf an landwirtschaftlichen Nutzflächen und wie entsprechend umfangreich und intensiv gerodet wurde, ist am Beispiel Eichwald bei Baden<sup>6</sup> ersichtlich:



Abbildung 40: Eichwald bei Baden, Administrativkarte 1867-1882.

Im aktuellen Nö Atlas wird diese Riede noch als Hartberg bezeichnet. „Hart“ meint nach SCHMELLER (1996) ein „Boden aus Sand und Kies“ (vgl. dazu auch „Am Hart“, eine Riede am Übergang zwischen Triesting- und Piestingtal bei Hernstein, Bezirk Baden, Nö).

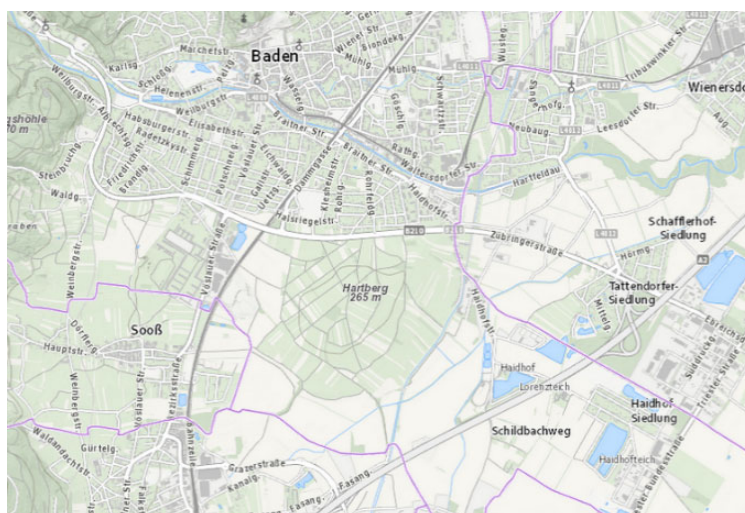


Abbildung 41: Hartberg.

<sup>6</sup> Nö. Atlas (<https://atlas.noel.gv.at/atlas/portal/noe-atlas/map/Basiskarten%20und%20Bilder/Historische%20Karten?>) abgefragt am 5.10.2024.

Der Hart mit dem ehemaligen Eichenwald wurde aber im Laufe der Zeit gänzlich in Weingärten umgewandelt.



Abbildung 42: Hartberg nun zur Gänze Weingärten.

**Die Umwandlung von Wald in landwirtschaftliche Nutzflächen dauerte am Alpenostrand noch bis in das 20. Jahrhundert an.**

#### 2.4.5. Holzbedarf - Holzversorgung- Holznot

Der Versorgung mit Holz als Bau- und Brennstoff galt die besondere Aufmerksamkeit seitens der Bevölkerung, aber auch der Obrigkeit. Der Transport über Land war aufwendig und kompliziert, daher wurde schon früh auf die Wasserwege zurückgegriffen. Dies geschah auf den größeren Wasserstraßen in Form von Flößen, auf kleineren Flüssen in Form des Triftens (NEWALD 1874). Schon am 1.8.1696 erließ Kaiser Leopold I. klare Regelungen bezüglich der Holzversorgung entlang der Flüsse Wien, Tulln, Triesting und Schwechat. Durch entsprechende Schwemmbetriebe sollten die bislang „fast unnutz gestandenen Wälder“ zur Sicherstellung der Brennholzversorgung und Vermeidung einer weiteren Teuerung herangezogen werden. Besonders ausführlich wird auf Strafbestimmungen bezüglich des Holz-Diebstahls von geschwemmtem Holz eingegangen (StA Heiligenkreuz R H). Die Schwemme an der Schwechat dürfte um 1670 entstanden sein (NEWALD 1874).

Auch die Instandhaltung der Rechenwerke ist dokumentiert. Unter den jährlichen Ansuchen der Waldbesitzer bezüglich der Schlägerungen hat sich auch jenes der Fürstin Montecuccoli aus 1706, als damaliger Inhaberin der Herrschaft Enzesfeld erhalten und damit zu dieser Zeit auch den Betrieb des Triftens auf der Triesting bestätigt. „Demnach ich bei meiner Herrschaft Enzesfeld etwas von Bau- und Brennholz vonnöten habe, maßen mir vor kurzer Zeit über dreißig Untertanen abgebrannt; auch der kais. Klausmeister zur Erbauung der Holzflezerei-Rechens zu Hirtenberg in meinem als am Lindenberg genannt, wegen der bequemen Zufuhr auch unterschiedliches Bauholz verlangt, und sonsten bei obgedacht meiner Herrschaft alljährlich Bau- und Brennholz bedürftig bin.“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 39)

1729 mussten auch die Rechen an Schwechat und Triesting repariert werden: „Demnach zu dem anheuer notwendig vorzunehmen kommenden Reparationen bei dem k. Holz-Röchen negst Möllersdorf und Baden auf der Schwechat, wie auch bei dem k. Röchen negst Hirtenberg auf der Triesten, nachfolgende Bauholz-Sorten als 37 große Thönen Tramb, 44 mittere aso dann 33 Stämme mittere Eichen und 27 aso Pächstall, wie nicht weniger 27 buchene doppelte Wagnerstangen erfordert werden, welche all obbenannte Gattungen in Kaltenberg zu nehmen wären.“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 42 f. 188)

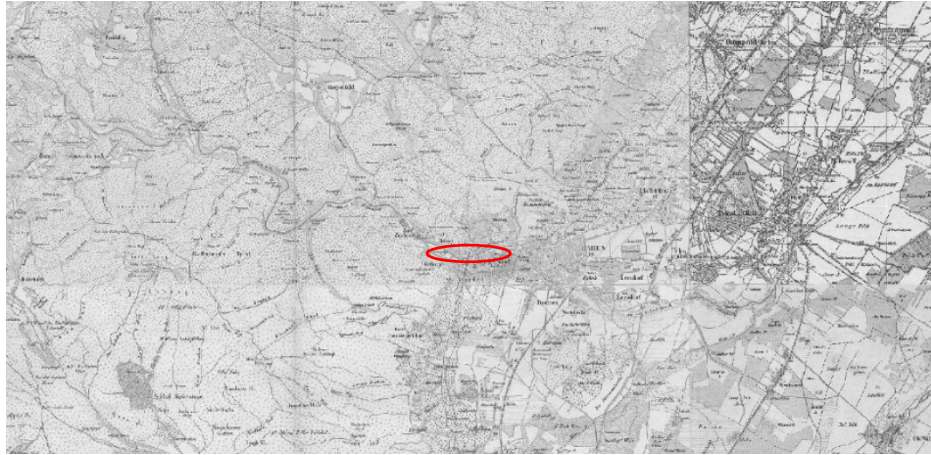


Abbildung 43: Lage des Kaltenberger Forstes südlich der Schwechat, westlich von Baden, Nö.

Welche Mengen an Holz in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts z.B. über Schwechat und Triesting transportiert wurden, lässt sich aus zwei Archivalien entnehmen (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 42 f. 228ff für 1733 und f. 230ff für 1734). Die getrifteten Mengen lagen 1733 im Bereich von 14.500 bis 20.500 fm<sup>7</sup>, auch wegen Windwurfs im Bereich der Schwechat, näherten sich 1734 einander an und umfassten rd. 17.000 fm bzw. 17.800 fm. Die Trift auf der Schwechat erreichte schließlich eine jährliche Menge von 20.-25.000 Klafter, wurde also verdreifacht (NEWALD 1874).

Tabelle 2: Triftmengen an Schwechat und Triesting.

	Klafter		Festmeter	
	1733	1734	1733	1734
Schwechat	8 500	7 350	20 528	17 750
Triesting	6 000	7 000	14 490	16 905

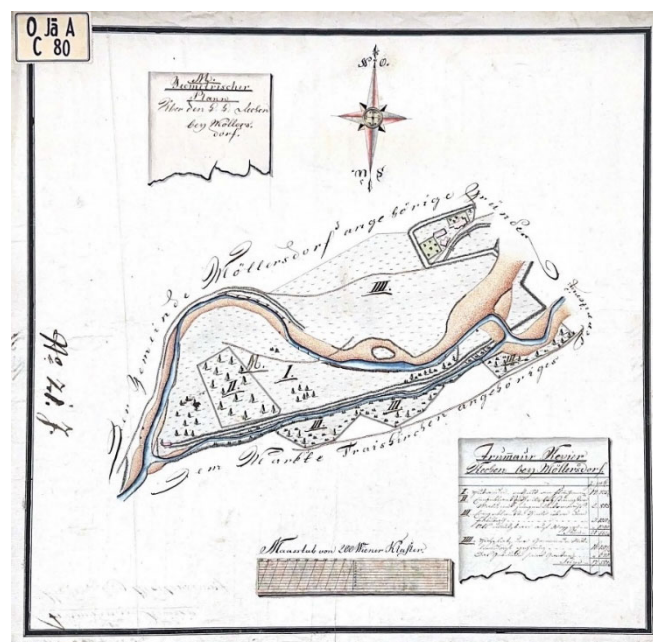


Abbildung 44: Möllersdorfer Rechen (AT-OeStA/HHStA, OJäA, C-C-C 80).

<sup>7</sup> Für den Hinweis bezüglich des richtigen Umrechnungsfaktors sei an dieser Stelle Frau FRin h.c. Dipl.Fw. Dr. Elisabeth Johann besonders gedankt. Der maßgebliche Faktor vom Nö. Klafter auf Raummeter ist 3,45; die Umrechnung von Raummeter auf Festmeter erfolgte mit dem Wert 0,7; daher sind 1 Klafter 2,415 Festmeter.

Wie schwierig Holztransport war und welche Bedeutung die Alternative die Holzkohlenerzeugung erlangte, ist einem Schriftstück des Verwalters der Herrschaft Gainfarn, Dominik Huber, aus 1759 an den OJM zu entnehmen. „Euer hochgräfl. Exzellenz habe gehorsamst beizubringen, wie das sich zwei allhiesige Herrschafts Untertanen zu Pottenstein und in Grabenweg mit dem k.k. Waldamt in Wien in einen Contract eingelasst, vermög welchen sie die allerhöchste Herrschaft sowohl in Wien als auch zu Schönbrunn, Hözendorf und Laxenburg auf 10 Jahre lang mit genügsamen Kohl versehen wollen, derowegen ihnen auch von seiten allhiesiger Herrschaft zugesagt worden, ihnen in den sogenannten Almesbrunn, Scherfthall und Laimbweg das benötigte Kohlholz erfolgen zu lassen, welches dann auch um so fiegli-cher geschehen kann, anerwogen in voremelten Orten nit allein sehr viel überständiges Holz, welches in diesem großen Gebürg anderergestalt nit wohl zu Geld gemacht werden kann, sondern auch und besonders in dem obenersagten Almesbrunn und Laimbweg sehr viel liegendes Holz sich befindet, welches zu nemblichen Schaden allhiesiger Herrschaft gleichwie es den Augenschein schon von vielen gibet, verfaulen muss. Gleichwie nun hierdurch die Waldung gesäubert, sohin auch der Wechsel des Wildbrets befördert, infoglich also dieses Vorhaben dem k.k. Wildbann mehrer zum Nutzen als Schaden gereicht. Als gelanget an Euer hochgräfl. Exzellenz mein gehorsamst Bitten, höch dieselbe geruhen an diesem Vorhaben nit hinterlich zufallen, sondern dessentwegen an dem k.k. Herrn Forstmeister zu Baden das behörige ergehen zu lassen, in welch tröstlicher Zuversicht mich zu hohen Gnaden gehorsamst empfehlen.“ (AT-OeStA/HHStA OJÄ Karton 11 f. 56)

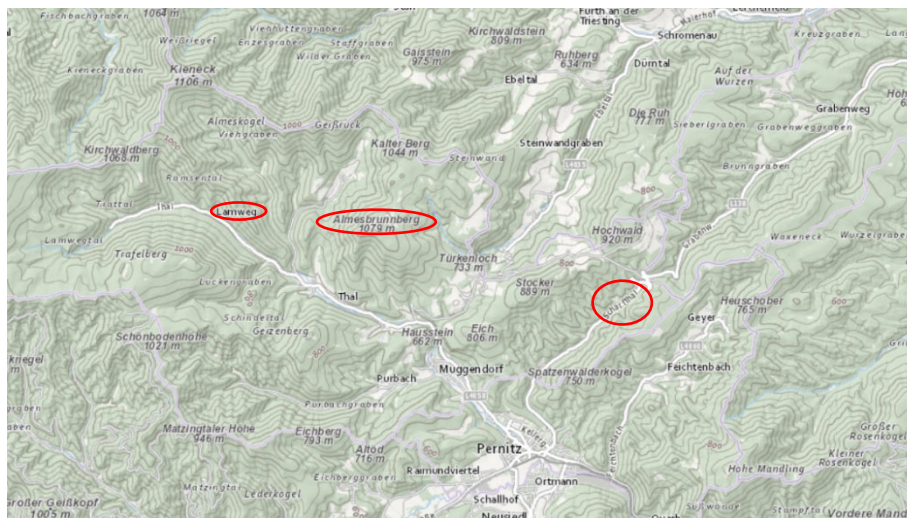


Abbildung 46: Die Rieden Almesbrunn, Lamweg und Schärftal bei Pernerz, Bezirk Wr. Neustadt, Nö.

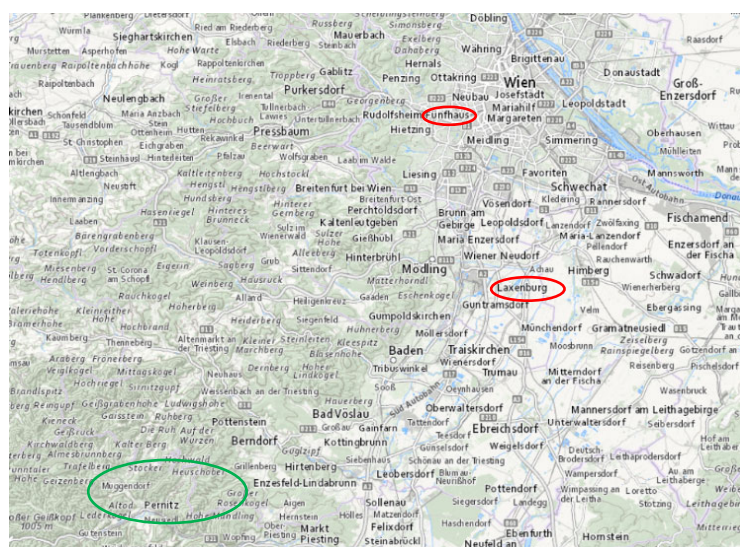


Abbildung 45. Die Gewinnungsgebiete der Holzkohle (grün) und die Lage zu den Versorgungsbereichen (rot).

Auf Grund des Holzmangels erlässt auch Kaiserin Maria Theresia am 27.7.1753 folgendes Patent: „*Es ist denselben vorhero nicht unbekannt, wie sehr der Holzmangel da und dort in unseren k.k. Erbländen immer mehrers überhand nehme dergestalten, dass dem auf alle erdenkliche Weise in Zeiten vorzubeugen die unumgängliche Notwendigkeit erheuschet.*“ In Ergänzung zur bestehenden Waldordnung und der darin bestimmten Ausmessungen der Wälder (Anmerkung: Flächen- und Mengenwerke) soll daher künftig bei der Neuerrichtung von Gebäuden zumindest der untere Stock aus Steinen oder ungebrannten Ziegeln bestehen. Einfriedungen aus Holz sollen künftig aus lebenden Zäunen errichtet werden. Schäden an Straßen und Wegen wären mit Steinen statt mit Holz zu reparieren. (AT-OeStA/HHStA OJÄA Karton 11 f. 267)

Selbst das Sammeln von Klaubholz war Gegenstand von erhöhtem Regelungsbedarf. Da festgestellt werden musste, dass trotz der Bestimmungen der Waldordnung vom 15.9.1766 nicht nur Klaubholz gesammelt, sondern gesunde junge Bäume zur Gänze abgestockt oder auch Äste abgehackt und zum Verkauf angeboten werden, wird künftig an zwei Tagen in der Woche (Montag und Donnerstag) mit Klaubholzscheinen das Sammeln erlaubt. (Patent vom 16.3.1780 bezüglich des Klaubholzsammelns)

In den Quellen finden sich häufig Hinweise auf Holzdiebstähle, die Bestrafung von Übeltätern und entsprechende Veröffentlichungen. Beispielhaft sei hier ein Circulare aus 1809 wiedergegeben, aus dem klar hervorgeht, dass offensichtlich ein erheblicher Mangel an Holz bestand und die Holzwaren selbst sehr teuer waren. Daher wurde auf die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und die vermehrte Kontrolltätigkeit der Behörden bis zu den strafrechtlichen Konsequenzen bei Zuwiderhandlung hingewiesen.

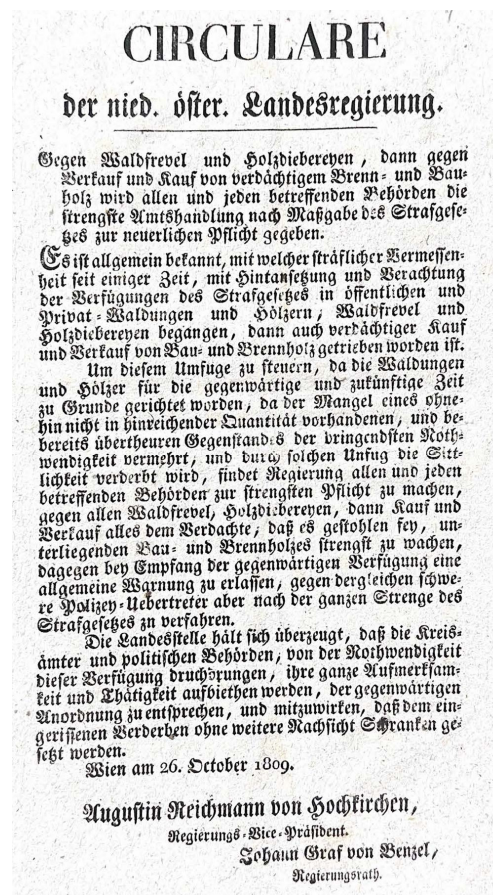


Abbildung 47: Circulare bezüglich Holzdiebereien (StA Baden GB 324/1809).

Wie schwierig die Holzversorgung der wachsenden Residenzstadt Wien und der umgebenden Bereiche war, belegen die mannigfachen Anstrengungen zur Abhilfe.



Die wesentlichen Bestimmungen lauteten: „... sämtlichen Besitzern von Grund und Boden von was immer für eine Kultur im Bezirke des ehemaligen k.k. nö. Waldamtes in Erinnerung gebracht, dass sie jedes beabsichtigte Fällen von Holz auf ihren Grundstücken, das Holz mag von was immer für einer Qualität sein, bei Vermeidung der Holzkonfiskation, der betreffenden k.k. Waldbereitung oder dem zunächst befindlichen k.k. Förster anzuzeigen haben.“ Sämtlicher Holzverkauf unterlag dieser Steuer, nur der Eigenverbrauch war davon ausgenommen.

Einzelnen Herrschaften gelang es, sich durch Einmalzahlungen von dieser jährlich an das k.k. Waldamt zu entrichtenden Gebühr zu entledigen. So konnte sich das Stift Heiligenkreuz 1836 durch einen einmaligen Erlag von 15.000 Gulden von dieser Verpflichtung befreien (StA Heiligenkreuz R11 f.V 34; 1841).

Es darf bei der gewöhnlichen Holznutzung nicht vergessen werden, dass es durchaus üblich war, die verbliebenen Stöcke auszugraben. Noch 1810 finden wir entsprechende Hinweise dazu. „In Mitterberg bei der Lacken, wo im Jahr 1807 der Wind so viel Schwarzföhren hat nieder geworfen, da kann man abermals Schwarzföhren anbauen, muss aber umgehauen werden, und die Stöck müssen herausgenommen werden, dass wir wiederum guten Boden erhalten.“

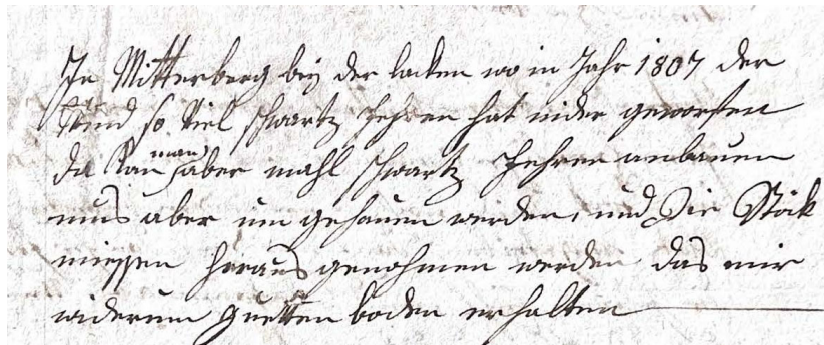


Abbildung 49: Nach Windwurf von Schwarzföhren am Mitterberg, Baden, Nö. Dieser Bestand wird wieder mit Schwarzföhrensamt begründet (StA Baden HW 444/1810).

Die Versorgung der wachsenden Residenzstadt Wien mit Holz war mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Die Abhilfe erforderte bedeutende Anstrengungen. Die beschränkte forstliche Nutzbarkeit des Wienerwaldes wegen des erhöhten jagdlichen Interesses der Herrscherfamilie machte zusätzliche Erschließungen notwendig. Viele Aktenstücke sprechen von Holznot und Teuerung, sowie Holzdiebstählen. Die Holznot war nicht nur durch Holzmangel begründet, sondern mit dem Transportproblem, das den Rohstoff schwer verfügbar machte. Gleichzeitig stieg der Druck auf die sogenannten Vorhölzer, also auf alles was sich vor dem k.k. Hoch- und Schwarzwald befand, intensiver zu nutzen. Waldbesitzer aller Kategorien mussten ihre geplanten Nutzungen anmelden. Diese durften auch in ihren Wäldern nicht dem dort herrschenden Wildbann entgegenstehen. Die forstliche Nutzung und der Holzverkauf wurden durch die Abgabe des 4. Pfennig beschränkt, die eine 33% Umsatzsteuer darstellte und somit ebenfalls nicht der notwendigen Versorgung mit Holz förderlich war. Auch aus diesem Blickwinkel ist die Bedeutung von forstlichen Nebennutzungen wie der Pecherei zu sehen. Dadurch konnte ein zusätzlicher Ertrag erwirtschaftet werden.

## 2.4.6. Die Harznutzung

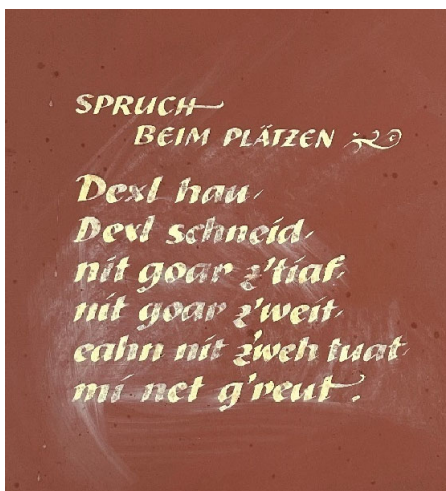
Schon in einer Grenzbeschreibung aus 1661 (StA Baden GA/440/1661) ist mehrfach von „geplezten Paumben“ und „geplezten ferchen“ die Rede, z.T. sogar „altgeplezte Paumben“, was dafürspricht, dass diese bereits ausgepecht waren, also nicht mehr für eine weitere Harznutzung herangezogen werden konnten, weil die Pechlachte ihre maximale Ausdehnung erreicht hatte. „Anplätzen“ ist jetzt noch die gebräuchliche Bezeichnung, um Schwarzföhren die Verletzungen am Stamm zuzufügen, die den Harzfluss anregen.



Abbildung 50: Pecher Johann Garherr beim „Anplätzen“ einer Schwarzföhre, Foto: J. Leitner. (SCHNEIDHOFER 2021)

Ebenso wird in dieser Archivalie von einem „fahren holz“, also einem Föhrenwald gesprochen.

Dass das Anplätzen sorgsam erfolgen musste, ist einem Spruch zu entnehmen, der sich im Stadtarchiv Neunkirchen erhalten hat.



### „Spruch beim Plätzen

Dexel hau  
Dexel schneid`  
nicht zu tief  
nicht zu weit  
sie (Anm.: die Bäume) nicht zu sehr zu verletzen  
und ich es nicht bedauere.“

Abbildung 51: Spruch beim Plätzen (StA Neunkirchen).

Richter und Rat der Gemeinde Sankt Veit an der Triesting haben mit Schreiben vom 5.1.1757 um folgende Genehmigung beim OJM angesucht: „Eurer hochgräfl. Excellenz haben wir in Untertänigkeit gehorsamst beizubringen. Welcher gestalten wir dieses 1757 Jahr aus unserem Gemeindewald zur Haus-Notdurft 40 Stämme Schwarzfehren zu Bauholz und einen Kohlhaufen von denen schon ausgepechten Bäumen zuzurichten höchst bedürftig sind. Gelanget an Eure hochgräfl. Excellenz unsere untertänig gehorsamstes Bitten hoch dieselbe geruhen zur Schlagung obbemelten Holzes den hochgnädigen Konsens in hohen Gnaden zu erteilen und das gehörige an den k.k. Herrn Forstmeister zu Baden ergehen zu lassen, dass zu hohen Gnaden untertänig gehorsamst empfehlen.“ (AT-OeStA/HHStA OJÄA Karton 11 f. 170) Dieses Ersuchen ist auch deswegen so wertvoll, weil es klar ersichtlich macht, dass zu dieser Zeit die Pecherei eine ganz übliche Nutzungsform war und Schwarzöhren ganz gewöhnlich zu Bauholz herangezogen wurden. Das setzt aber voraus, dass diese Bestände zumindest 80-100 Jahre vorher bereits begründet worden waren. Praktisch gleichlautende Schreiben gibt es auch aus 1755 (AT-OeStA/HHStA OJÄA Karton 11 f. 117), 1763 (AT-OeStA/HHStA OJÄA Karton 11 f. 181), 1764 (AT-OeStA/HHStA OJÄA Karton 11 f. 265) und 1765 (AT-OeStA/HHStA OJÄA Karton 11 f. 335).

Ihre Hochgräfl. Excellenz.  
 Hoch- und Wohlgeborener Reichs Rath.  
 Gnädig: und hochgebetender Herr Herr r. r.  
 Ihren hochgräfl. Excellenz haben wir in Untertänigkeit  
 gehorsamst beizubringen, welches wir in dem  
 Gemeindewald zu Sankt Veit 1757 Jahr aus demselben  
 Wald zu 40 Stämmen Schwarzfehren zu Bauholz  
 und einen Kohlhaufen von denen schon ausgepechten  
 Bäumen zuzurichten höchst bedürftig sind. Gelanget  
 an Ihre hochgräfl. Excellenz unsere untertänig  
 gehorsamstes Bitten hoch dieselbe geruhen zur  
 Schlagung obbemelten Holzes den hochgnädigen  
 Konsens in hohen Gnaden zu erteilen und das  
 gehörige an den k.k. Herrn Forstmeister zu Baden  
 ergehen zu lassen, dass zu hohen Gnaden  
 untertänig gehorsamst empfehlen.  
 Gelanget an Ihre hochgräfl. Excellenz dieses  
 Untertänig gehorsamst beizubringen, welches wir  
 in dem Gemeindewald zu Sankt Veit 1757 Jahr  
 aus demselben Wald zu 40 Stämmen Schwarzfehren  
 zu Bauholz und einen Kohlhaufen von denen schon  
 ausgepechten Bäumen zuzurichten höchst bedürftig  
 sind. Gelanget an Ihre hochgräfl. Excellenz unsere  
 untertänig gehorsamstes Bitten hoch dieselbe  
 geruhen zur Schlagung obbemelten Holzes den  
 hochgnädigen Konsens in hohen Gnaden zu erteilen  
 und das gehörige an den k.k. Herrn Forstmeister  
 zu Baden ergehen zu lassen, dass zu hohen  
 Gnaden untertänig gehorsamst empfehlen.  
 Ihre hochgräfl. Excellenz r. r.  
 Untertänig gehorsamst  
 H. Richter, und gemeinde  
 zu St. Veit an der Triesting.

Abbildung 52: Ansuchen der Gemeinde St. Veit an der Triesting zur Schlägerung von Schwarzfehren als Bauholz und zur Anlage eines Kohlhaufens aus ausgepechten Schwarzfehren.

Weitere Hinweise zur Harznutzung zu Beginn des 18. Jahrhunderts sind in KOHLROSS (2011) dokumentiert.

Ähnlichen Umgang mit Schwarzföhren pflegte offensichtlich die Gemeinde Kleinfeld. „*Gnädigst hochgebietender Graf und Herr Herr. Euer Exzellenz haben wir gehorsamst beizubringen, welchergestalten wir zu mehrer Haus- und Wirtschaftsnotwendigkeit sowohl an Brenn- als Bauholz aus unser Gemeinwaldung etwas höchstens bedürftig sind. Dannen hero gelangt an Euer Exzellenz unser gehorsamstes Bitten, hoch dieselben ruhen an den Herrn Forstmeister zu Baden, damit er uns in unserer Gemeinwaldung an Brennholz auf einen Kalkbrand, einen Kohlhaufen und 30 Klafter weiche Scheiter, dann 30 Stämme Bauholz und zu weiterer Bestreitung der Gemeindeausgaben 100 Stämme Ferchen zum anpöchen ausweisen, die gnädige Verfügung ergehen zu lassen und zu hohen Gnaden empfehlen.*“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 18 aus 1758) Weitere Ansuchen liegen aus 1761 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 131), 1762 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 167), 1763 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 157), 1764 (200 Stämme zum Anpechen, AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 250), 1765 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 339) und 1766 vor (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 347).

Das Verhältnis der herrschaftlichen Besitzungen zur Harznutzung war anscheinend zu der Zeit doch eher zurückhaltend. „*Euer Exzellenz habe ich schuldigst beizubringen nicht ermangeln sollen, welchergestalten man zu unterschiedlicher Haus- und Wirtschaftsnotwendigkeiten bei meiner Herrschaft Enzesfeld als auch meinen Untertanen eine gewisse Quantität an Stamm- und Brennholz höchstens bedürftig sein und da nun deren verflrossenen Jahren so viele Farchen-Stämme angepöcht worden, von welchen gar kein Wachstum mehr zu hoffen, noch weiterer Nutzen anmit geschaffet werden kann, nun andurch aber ferner hie sukzessive mit Abstockung dessen und Fexung deren erfolgenden Maissen schonen, wachsbare Holz zu überkommen.*“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 146 aus 1756) Auch hier gibt es nahezu gleichlautende Schreiben aus 1723 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 44 f. 4), 1757 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 166), 1758 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 11), 1759 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 34) und 1766 (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 11 f. 388).

War die Waldordnung von 1766 sehr kritisch bezüglich der Harznutzung, so dürfte sich spätestens um 1800 die Umsetzung durchaus praxisnah entwickelt haben. In einer Archivalie im Stadtarchiv Baden hat sich diesbezüglich eine „Anmerkung von Waldmeister Mayer erhalten“.

*„Anmerkung über das Pechhacken in denen Schwarzfehren-Waldungen.*

*Das Pechhacken, wenn es mit gehöriger Vorsicht vorgenommen wird, verschaffet den Waldeigentümern ohne Nachteil des Waldstandes eine solche Ertragnis, die allerding Rücksicht verdient.*

*Denn die Unternehmer bezahlen des Jahres, und zwar im ersten Jahre 6, sonach 5, 4 und 3 Kreuzer von Stamm durch 7 nacheinander folgende Jahre und das Holz, wenn es nur zu Feuerholz verwendet wird, verlieret nichts an ihrem Wert, mithin fließet den Waldeigentümern ein doppelter Ertrag der Rentkasse zu;*

*Die Vorsichten, welche hierbei zu gebrauchen sind folgende:*

*a) Sind die Pechhauer nur in solche Waldgegenden anzuweisen, wo der Schlag in nächsten 7 Jahren angelegt wird.*

*b) An solche Orte, wo die Stämme weder zu Bauholz, Brunnröhren noch anderen Wertholz verwendet werden können.*

*c) Wo keine solche Waldung ist, die noch Wachstum fordert oder bedarf.*

*d) Wo der ganze ausgepechte Waldteil ohne Zurückhaltung in etwelchen Jahren abgetrieben werden kann; werden aber diese Vorsichten außer Acht gelassen, so ist der Nachteil so durch das Pechhacken entsteht unersetzlich, weil nicht nur durch diese Pechhacker ganze Forste abstehen, sondern der Nachwuchs des jungen Holzes vernichtet wird.*

*Es ist also das Pechhacken nur für solche große Waldgegenden anzuraten, wo große Schläge angeleget und das so nutzbare schwarzfehrene Stammholz zu keinem anderen gebrauch als zu Feuer- und*

*höchstens Kalkholz, so ebenfalls nicht so gut als von ungepechten Stämmen ausfallet, verwendet werden kann.“ (StA Baden HW/444/ca. 1801?)*

BURCKHARDT (1870) schrieb, dass die Schwarzföhre vor allem im Bauernwald beliebt war. *„Der Kleinbesitz baut oft die Schwarzkiefer, um erst Streu, dann Harz und zuletzt Holz zu ernten.“*

Es scheint, dass zu Beginn die Harznutzung und -verarbeitung wohl hauptsächlich auf den bäuerlichen Wald beschränkt blieb. Bilder von einfachen Pechsiedereien, sowie die Häufigkeit von deren Vorkommen legen dies nahe. Ebenso der Umstand, dass damit auch kaum erschlossene Waldgebiete einer Nutzung zugeführt werden konnten (MAZEK-FIALLA 1956).

Trotz der in Forstkreisen anscheinend breiten Skepsis gegenüber der Harznutzung streicht schon ZENKER (1868) deren betriebs-, volks- und forstwirtschaftlichen Vorteile heraus.

So hat das Stift Heiligenkreuz erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts die Harznutzung verpachtet. Entsprechende Pachtverträge und eine Zusammenarbeit mit der Pechsiederei in der Hinterbrühl sind ab 1851 belegbar (StA Heiligenkreuz R11 fasc. XI f. 8ff). Ähnliches gilt für die Herrschaft Hernstein, Bezirk Baden, die sich mit Piesting zu einem Zentrum der Pecherverarbeitung entwickelte. Auch hier sind Harznutzungsverträge für das späte 19. Jahrhundert belegt (NÖLA HA Hernstein A:HA Hernstein K 67b).

**Die Harznutzung - auch Pecherei genannt - war ein maßgeblicher Grund für die Anlage von Schwarzföhrenwäldern. Ihr Aufschwung zu Ende des 19. Jahrhunderts und die Entwicklung einer gewerblichen Weiterverarbeitung des gewonnenen Pechs in Harzraffinerien in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts prägten die Waldbewirtschaftung. Das Ende der Pecherei in den 1960er und zu Beginn der 1970er Jahre brachte das Interesse an der Schwarzföhre als nutzbringende Baumart praktisch zum Erliegen.**

## 2.4.7. Neu- und Wiederaufforstungen

Neben der Samenproduktion, die sich zu einem namhaften Gewerbe entwickelte, müssen aber auch die Neu- und Wiederaufforstungen im Lichte der Bemühungen im 18. Jahrhundert zur Nutzbarmachung von Ödflächen neu beurteilt werden.

Den entsprechenden Anstoß gab ein Bild, das D.I. Andreas Doblhoff-Dier in seinem Haus in Baden hängen hat. Es zeigt das Schloss Weikersdorf mit den dahinter liegenden kahlen Bergrücken. Bei der Interpretation von Darstellungen aus dieser Zeit ist besondere Vorsicht walten zu lassen, da sie keine naturgetreuen Darstellungen sind, sondern oftmals künstlerische Freiheiten einfließen. Nichtsdestotrotz sind sie im Lichte der Ausführungen über die Ödflächen und diverser Beschreibungen als Hinweis auf diesen Umstand zu werten.

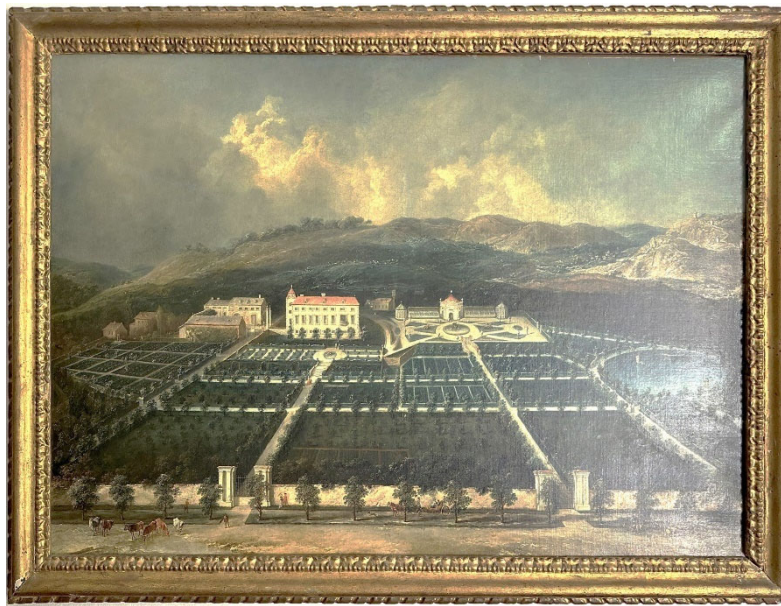


Abbildung 53: Schloss Weikersdorf, Gemälde Besitz D.I. Doblhoff-Dier.

Die Umwandlung von Ödflächen in ertragreiche land- oder forstwirtschaftliche Flächen war offenbar ein politisches Ziel.

Dieser Umstand ist auch aus einem anderen Blickwinkel bemerkenswert. Mit dem zunehmenden Interesse an Landschaft, den Sehenswürdigkeiten und an Reisen zu Beginn des 19. Jahrhunderts entstand die Beschäftigung mit Landschaftsnutzung.

EMBEL (1801) meidet auf seiner Route von Wien zum Schneeberg die „überaus langweilige und schreckliche Oede der ungeheuren, trockenen und sandigten Neustädter Haide ... wüste staubige Weg auf der Heerstraße ... beinahe zur Hälfte unausstehlich wird“. Bei PETRI (1836) bot Theresienfeld, dieser „höchste Punkt eines öden Haidelandes“ am Weg von Wien über Wr. Neustadt nach Italien, als Folge der Initiative von Maria Theresia zur Kultivierung bereits „einen freundlichen Ort zwischen den fruchtbarsten Gärten und allervorzüglichsten Sorten von Obstbäumen“. Die Waldanlagen entstanden mit Schwarzföhre.

SCHULTES (1802) vermerkt bezüglich der Landschaft während seiner Wanderung zum Schneeberg „die kahlen Felsen vom Mödling, ... und das braune Perchtoldsdorf und seine kahlen traurigen Berge ... Gießhübel ungeheure dürre Gemeinweiden ... hinter Gaaden ... kahlen Hügel ... bei Fahrafeld ... findet das Vieh in kurzgrasigen Nadelwäldern und auf den mageren Kalksteinfelsenhügeln ... Pottenstein ... weiße, nackte Felsen ... ..“.

Nicht zuletzt besteht auch heute noch die Vegetation des in unmittelbarer Nähe liegende Truppenübungsplatzes Großmittel zu einem erheblichen Teil aus Schwarzföhre. Dies ist aber eines jener Gebiete, die auf Grund der Trockenheit und Hitze, des Kiefertriebsterbens und wiederholter Waldbrände besonders stark in Mitleidenschaft gezogen wurde.



Abbildung 54: Markt Mödling mit unbestockten Flächen um 1833, GURK (1996).

Die Anlage von Theresienfeld um 1770 ist damit auch als Weiterführung der Tätigkeit Maximilians I. zu sehen, der einen Wald als Jagdgebiet um Wiener Neustadt anlegen ließ. Maria Theresia geht nun einen Schritt weiter und lässt eine neue Ansiedlung mit Bewässerungssystem und Schwarzföhrenwald mitten in einem öden Bereich errichten. Dies kann durchaus auch so gesehen werden, dass sie ihren Bemühungen zur Nutzbarmachung der Ödflächen ein entsprechendes Beispiel setzen wollte.



Abbildung 55: Schloss Neuhaus aus EMBREL (1801), man beachte die nackten Berge ringsum.

Das nächste größere Projekt in diesem Zusammenhang bildet die umfassende Landschaftsgestaltung durch Fürst Johann I. von Liechtenstein um Mödling um 1800. Das Gebiet war Anfang des 19. Jahrhunderts die „Obrigkeithliche Schaafwayde“.

Das Gesamtausmaß aller Hutweiden lag bei rd. 183 ha und umfasste die Hälfte aller Flächen. Neben den vielen landschaftsgestalterischen Maßnahmen erfolgten Aufforstungen mit Schwarzföhren auch in Mischung mit Akazien, Birken, Platanen, etc. auf dem Kalenderberg, dem Frauenstein und rund um die Meiereiwiese (GRÖNINGER UND HLAVAC 2014).

Der Kalvarienberg, oberhalb Badens, war zu Beginn des 19. Jahrhunderts ebenfalls eine unbestockte Fläche<sup>8</sup>.

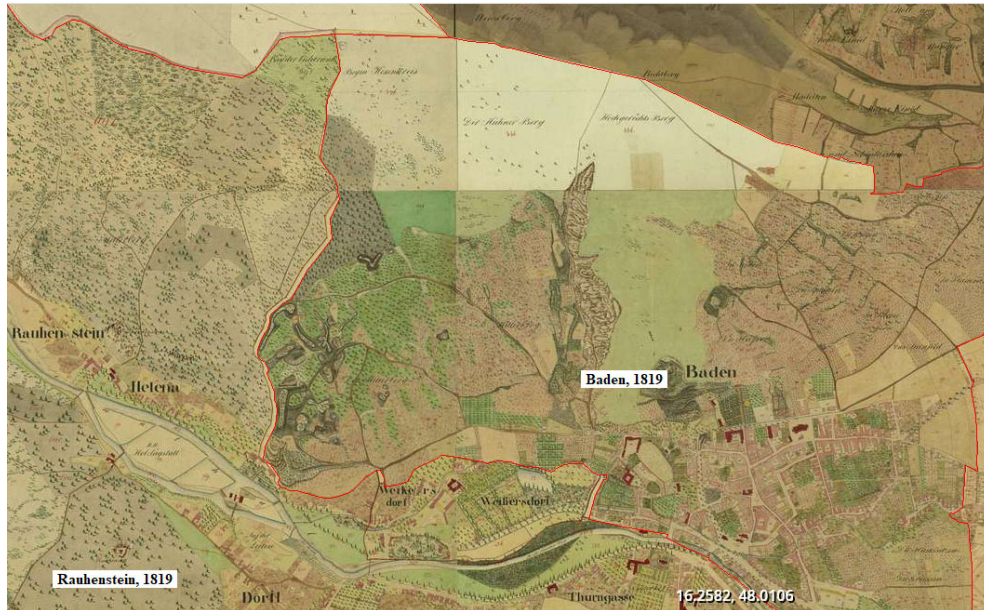


Abbildung 56: Der Kalvarienberg bei Baden im Franziszeischen Kataster 1819 weitgehend unbestockt.

Im Operat der Fv Doblhoff-Dier (1966-75) ist der Hinweis zu entnehmen, dass die Schwarzföhrenbestände im Helenental unter dem Protektorat von Erzherzog Albrecht<sup>9</sup> entstanden sind. „Damals wurden die jahrhundertlang kahlen Hänge und das Plateau des Mitterberges wieder mit Schwarzkiefer aufgeforstet, nachdem diese Flächen lange Zeit als Schafweide gedient haben.“

Auch am Kalvarienberg in Baden fanden mehrere Versuche statt, den kahlen Bereich aufzuforsten. Der erste von 1807-12 durch Ignaz Freiherr von Lang, der alleine im heißen Sommer 1811 die Summe von 35.000 Gulden darauf verwandte. Die Verwaltung des „Gaminger Vereines“ führte zur Mitte des Jahrhunderts umfangreiche Aufforstungen mit Schwarzföhren aus. Durchgeführt wurden sie am Mitterberg (in der „Putschauer Lucken“) und am Hühnerberg im Ausmaß von 80 Joch, 1853 und 1854 am Kalvarienberg mit Föhren, Eichen und Kastanien (ROLLET 1891, KRAUPP 1952).

<sup>8</sup> <https://maps.arcanum.com>, abgefragt am 5.10.2024.

<sup>9</sup> Erzherzog Albrecht Friedrich Rudolf von Österreich-Teschen (\* 3. August 1817 in Wien; † 18. Februar 1895 in Arco, Tirol, heute Trentino, Italien) war unter anderem für seine hervorragende Stellung hinsichtlich seiner wirtschaftlich überaus erfolgreichen Aktivitäten bekannt. Sein Adoptivsohn Erzherzog Friedrich Maria Albrecht Wilhelm Karl von Österreich, Herzog von Teschen (\* 4. Juni 1856 in Groß Seelowitz, Mähren; † 30. Dezember 1936 in Ungarisch-Altenburg/Magyaróvár, heute Mosonmagyaróvár, Ungarn) setzte diese fort und verfügte mit Schloss Weilburg in Baden bei Wien, neben Schloss Halbturn im heutigen Burgenland, über einen Sommersitz der Familie. (Qu.: Wikipedia)

Wirklich erfolgreich waren anscheinend dann ab 1874 bis 1896 die Bemühungen zur Aufforstung unter der Leitung des Stadtgärtners Johann Schaffhausen. Dazu wurde Erde auf den Berg gebracht. Ein vorheriger Versuch scheiterte (WALLNER UND WEBER 1992). Den Arbeiten des Stadtgärtners Josef Schaffhausen wurde ein entsprechendes Denkmal gesetzt. Diese Aufforstungen wurden bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts fortgeführt (StA Baden GB/29b/17 Verschönerungs-Verein 1897-1930).



Abbildung 57: Denkmal für den Stadtgärtner Josef Schaffhausen.

1837 wurde der Gemeindewald von Gainfarn komplett geschlägert und die Einnahmen zum Neubau des Gemeindewirtshauses verwendet. 1843 wurde beschlossen, den „Kahlen Berg“ neuerlich mit Schwarzföhrensamen wieder zu besäen. Dazu sammelten die Gainfarner Kinder Zapfen, die in Vöslau entsprechend geklengt und 1844 ausgebracht wurden (STINGL 2022).

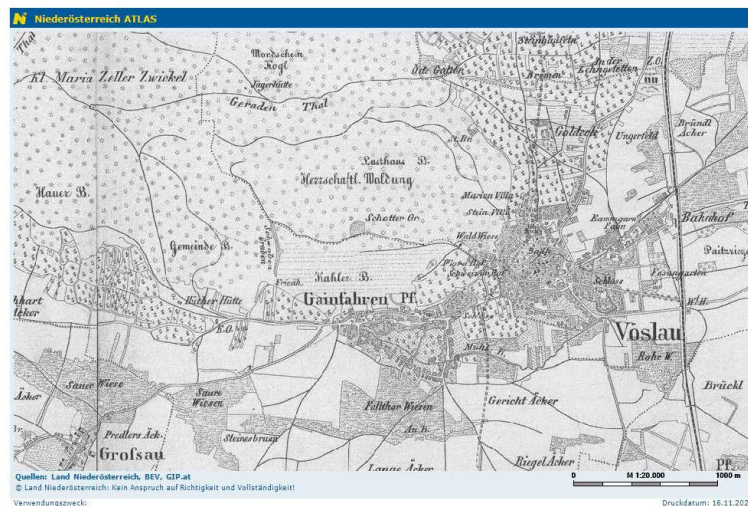


Abbildung 58: Der „Kahle Berg“, Nö. Atlas.

LEIB (1965) berichtet von weiteren Anlagen im südlichen Niederösterreich. Der Waldbestand im Großen Föhrenwald betrug 1835 1.374 Joch (rd. 770 ha), neue Anbauten im Ausmaß von 76 Joch (rd. 43 ha) waren geplant und aufforstungswürdige Ödflächen waren im Ausmaß von 174 Joch (rd. 98 ha)

vorhanden. Nach 1854 wurden nochmals 100 ha aufgeforstet. Zur Bindung der Flugsandböden auf der Wöllersdorfer Heide waren im Jahr 1894 rd. 600 ha Aufforstungen mit Schwarzföhre geplant, wovon bis 1913 rd. 200 ha in Kultur gebracht wurden.

Nach einem Sturm am 18.2.1946 im Großen Föhrenwald lagen rd. 500 ha, das war rd. die halbe Gesamtwaldfläche, kahl. In einem 10-Jahresplan wurden jährlich 50 ha wieder in Kultur gebracht.



*Abbildung 59: Die Sturmkatastrophe 1946 im Großen Föhrenwald (Sammlung Kohlross).*

Große Probleme entstanden durch Folgeschäden insbesondere verursacht durch den Kleinen Waldgärtner und den 12-zähligen Kiefernborckenkäfer (BRAUN 1949).

**Die Schwarzföhre war jene Baumart, die im südöstlichen Niederösterreich zur Neuanlage von Waldflächen auf jahrhundertlang landwirtschaftlich genutzten Weide- oder Ackergründen verwendet wurde. Beginnend mit der Anlage des Großen Föhrenwaldes bei Wiener Neustadt (1497), fortgesetzt mit der Neuanlage von Theresienfeld nach Sicherstellung der Bewässerung (1763), mit den Bemühungen von Fürst Liechtenstein um Mödling (1802), sowie der Städte Baden und Bad Vöslau sowie den Initiativen zur Bindung der Sanddünen im Weinviertel und auf der Wiener Neustädter Heide im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts sind eine Reihe von Kultivierungsprojekten dokumentiert, bei denen die Baumart Schwarzföhre eine zentrale Rolle spielte.**

## 2.5. Schwarzföhrenwaldbewirtschaftung im Detail

### 2.5.1. Lehre und Forschung

Bereits Höss (1831) berichtete, dass durch die Harznutzung die Schwarzföhre femelartig bewirtschaftet wurde. Die Harznutzung und wirtschaftliche Rahmenbedingungen wie den hohen Wert des Geldes, hätten einige Jahrzehnte zuvor dazu geführt, dass große Waldflächen genutzt wurden. Unter behördlicher Aufsicht wären anschließend große Fläche mittels Saat wieder in Bestand gebracht worden. Besonders erwähnt er die Schwarzföhrensaaten von Herrn Frank in der Liechtenstein'schen Herrschaft Mödling. In der Ebene, so um Wiener Neustadt, würde der Boden geackert und Samen mit Hafer oder „Heide“ ausgesät. Im Gebirge, so z.B. bei Baden, ließe der k.k. Förster Widtmann streifenweise Rinnen anlegen, womit die Konkurrenzvegetation die jungen Schwarzföhren weniger verdämmen könne. *„Auf kahlen, wunden, ebenen oder nicht zu steilen Plätzen, besonders in der Nähe von Schwarzföhrenbeständen“* wird die Zapfensaat angewendet. *„Die Zapfen werden ... auf dem noch vorhandenen Schnee ausgestreut, und nachdem sie sich geöffnet und aufgestellt haben, mit eisernen Rechen bei trockenem Wetter umgewendet.“* Auf „mittägigen“ also sonnigen nicht zu steilen Berghängen wäre das *„Löcher-machen anzuraten“*. Sehr steile, sonnseitige Flächen mit ausreichend Rohböden, die keine weitere Bodenbearbeitung zuließen, hätte Oberjäger Zeller in Hernstein mit *„zapfenreichen Ästen besteckt.“* Wo die standörtlichen Verhältnisse kein „Bestecken“ zuließen, wäre Schwarzföhrenreisig mit Zapfen aufzubringen. Das Reisig könne einen entsprechenden Schutz für die auflaufende Saat bieten.

Auch NEILREICH (1859) nennt die Schwarzföhre eine der nutzbringendsten Forstbäume. Ihre große Streuproduktion bilde *„einen höchst ergiebigen Dünger für den felsigen Waldboden.“* SECKENDORFF (1881) und TSCHERMAK (1950) sprechen auch von der bodenverbessernden Wirkung. Hingegen wiesen JELEM (1967) und KOHLROSS (1989) auf die degradierende Wirkung auf zumindest Sekundärstandorten hin, was wohl eher auf den Standort, nicht aber auf die bodenverbessernde Wirkung der Schwarzföhre zurückzuführen sein würde.

In seiner Monographie bezieht sich SECKENDORFF (1881) bezüglich botanischer und waldbaulicher Eigenschaften der Schwarzföhre weitgehend auf Höss, weil dessen Publikation schon vergriffen war. Ergänzend meint er, dass Schwarzföhre und Buche häufig gemeinsam vorkommen. Mit reichem Nadelfall und der damit bodenverbessernden Wirkung verjüngt sich die Buche gut in den Schwarzföhrenbeständen. Erst wenn der Anteil der Buche wieder zurückgeht und sich die Bonität des Bodens verschlechtert, kann die Schwarzföhre wieder dominant werden. Er beobachtete weiter, dass die Schwarzföhre in tieferen Lagen alle Expositionen besetzen kann, während sie in klimatisch rauheren Gebieten südost- bis südwestliche Expositionen bevorzugt. Dort tritt sie auch in Mischung mit Fichte, Lärche, Weißkiefer und Tanne auf. Bemerkenswert sind seine zahlreichen Berichte über Waldanlagen mit Schwarzföhre außerhalb des bekannten natürlichen Vorkommens im südöstlichen Niederösterreich, so z.B. in den anderen Vierteln Niederösterreichs und in anderen Bundesländern, wie Salzburg, Steiermark, Kärnten, Oberösterreich und Tirol. Im Gegensatz zu Höss werden bei ihm statt Saaten nun Pflanzungen häufig genannt.

Bezüglich des Vorkommens, der Verbreitung und des Auftretens der Schwarzföhre äußert sich auch AICHINGER (1952): *„Die Schwarzföhre verdankt ihr starkes Hervortreten nicht den natürlichen Vegetationsbedingungen, sondern ausschließlich der Begünstigung durch den Menschen: Unter natürlichen Bedingungen könnte sie sich im Rotbuchenwald als lichtliebende Holzart nicht mehr halten, da sie die Beschattung der anspruchsvolleren Rotbuchen nicht ertragen könnte. Die Harznutzung ist für unsere Volkswirtschaft so bedeutungsvoll, dass der Rotbuchenwald mit Schwarzföhren-Oberhölzern gerechtfertigt erscheint.“*

MAYER (1992) beschreibt die Schwarzföhre eingehend:

### Ökologie (austriaca-Herkunft)

Schwarzkiefer kommt ostalpin hauptsächlich im Blaugras- und Hopfenbuchen-Schwarzkiefernwald vor, fluktuierend und randlich in geringwüchsigen Eichen- und Buchen-Kontaktwäldern. Die Alpenostrand-Bestände (80 000 ha) sind zu 80-90 % künstlich (Harznutzung). Die alpine Schwarzkiefer ist eine typische Reliktbaumart auf kollin-submontanen Pionierstandorten. Vor Konkurrenz schützen Kalk- und Dolomitunterlagen (Serpentin), teils unausgeglichene Reliefs, initiale Rendzinen, xerophile Ost- bis Südseiten, trockene, aber spaltengründige Felsstandorte.

Reliktische Klammstandorte sind luftfeuchter. Optimal wächst Schwarzkiefer auf tiefgründigen, mäßig frischen Buchenwaldstandorten, im Arealzentrum unabhängig von der geologischen Unterlage. Die Halblichtbaumart samt sich unter lichtem Schirm reichlich an. Streuzersetzung etwas besser als bei Waldkiefer. Wie Weißkiefer bildet Schwarzkiefer zunächst ein typisches Pfahlwurzelssystem mit senkerartigen Wurzeln. Auch in skelettreichem Boden gute Tiefenenergie, im Sand bis 5/6 m. Die ziemlich sturmefeste Schwarzkiefer ist weniger stockfäulegefährdet als Waldkiefer.

### Gefährdung

Die winter- und spätfrostharte Schwarzkiefer ist trocken- und dürreresistent. Das Triebsterben, eine tödlich verlaufende Rindenkrankheit in 10-25jährigen, flächig ausfallenden Monokulturen außerhalb des natürlichen Areals erfaßt besonders südliche Herkünfte (corsicana) in kühl-feuchten Lagen (Scleroderris lagerbergii; Butin et al. 1979, Buxin-Siepmann 1980). Vorbeugung: Kein Schirmstand, Auflockerung des Dichtstandes, Begünstigung kräftiger Oberständler, österreichische statt korsische Schwarzkiefer. Durch gestörtes Gleichgewicht zwischen Pilz und Parasit ist ein weiterer Anbau von Reinbeständen riskant (Röhrig 1966). Bei der Naßschnee-gefährdeten Schwarzkiefer ist die Insektenanfälligkeit im natürlichen Areal unbedeutend; größere Rauchsadensresistenz als Waldkiefer. Große Brandgefährdung der langlebigen Jungbestände (Korsika; PY 1964). Fege- und Schlagschäden durch Reh- und Rotwild sind empfindlicher als der geringe Verbiss.

### Wuchs

Die langlebige Schwarzkiefer (434-584 Jahre, Tschermak 1950) ist auf natürlichen Reliktbeständen geringwüchsig (150- 200 Jahre, 5 - 10 m hoch, 100 Vfm, 0,5- 1,0 Vfm DGZ); natürliche Randvorkommen sind wüchsiger (240-300 Jahre, 28-30 m Höhe, 120-130 cm Ø). Schwarzkiefernurwald in der Drina mit Spitzenleistungen (150iährig, 45-49 m hoch, 600-800/1000Vfm). Auf besseren Standorten mit 120 Jahren 30 m, 450 Vfm, 7 Vfm DGZ. Die Volumenleistung ist im Vergleich zu Waldkiefer 10-20% höher durch größere Stammzahl (vollholziger, länger anhaltender Zuwachs), Wertleistung aber geringer durch niedrigere Erlöse im Harznutzungsgebiet. Bei einem mittelfranzösischen Anbauversuch (Rubner 1960) erzielte die Waldkiefer mit 125 Jahren 25,4m Mittelhöhe, corsicana- und calabrica-Herkunft dagegen 30,6 bzw. 33,5 m; noch größere Unterschiede im Vorrat: Waldkiefer 434 Vfm, Schwarzkiefer 639 bzw. 1200 Vfm. Die DGZ-Leistung betrug bei der kalabrischen Herkunft 10-11 fm (75 Jahre), bei der korsischen 7-8 fm, Waldkiefer. 5-6 fm (Parde-Turpin 1959).

### Waldbau

... Die natürliche Pionier- und Schutzwaldbaumart kann in kollin-submontanen Relikt-Schwarzkiefernwäldern Waldkiefer durch größere Leistungsfähigkeit, bessere Ausformung und Gesundheit ersetzen. Sie hat sich bei Anreicherung von trockenen, geringwüchsigen Eichen- und Buchenmischwäldern (pannonischer Osten) und bei Erstaufforstung von Kalkstandorten und Sandflächen bewährt (Dünen, Schutzwaldstreifen). (Petri 1961, Miegroet- Janssens 1956), ebenso bei Karstaufforstungen in Slowenien. Geeignete Herkünfte spielen bei der Umwandlung kranker Kastanienwälder und ertragsarmer Buchen- und Flaumeichenwälder eine wichtige Rolle (Leibundgut 1961). Reichliche natürliche Verjüngung stellt sich auf vegetationsfreien Standorten ein (Brandbodenkeimer), während auf schnell verunkrautenden

*Laubwaldstandorten Bodenverwundung oder Kunstverjüngung notwendig ist. Durch Langlebigkeit möglicher Überhalt ist gleichzeitig landschaftspfleglich.“*

MAYER (1977) weist darauf hin, dass die Schwarzföhre auf gleichen Standorten wüchsiger ist als die Rotföhre, stammzahlreichere Bestände bildet und dadurch höhere Massenleistungen erreicht. Zudem ist sie aus der Erfahrung heraus vollholziger.

Dies deckt sich auch mit Beobachtungen von (SEHO ET AL. 2010). *„Konkurrenz-bedingte Mortalität tritt bei Schwarzkiefer erst bei vergleichsweise hohen Bestandesdichten auf, und die Bestände können dadurch höhere Vorräte aufbauen als bei Waldkiefer. Im Gegensatz zur typischen Lichtbaumart Kiefer scheint Schwarzkiefer damit insgesamt eher dem Charakter einer Halbschattbaumart zu entsprechen.“*

ZUKRIGL (1999a) meint ähnlich wie MAYER (1992), dass nur rd. 10-20 % des Gesamtvorkommens der Schwarzföhre natürliche Dauergesellschaften wären und zwar auf trockenen, flachgründigen Karbonatmeist Dolomitstandorten. Wegen der Harznutzung und ihrer Anspruchslosigkeit als Pionierbaumart wurde die Schwarzföhre stark gefördert und *„verbreitete sich auch spontan auf degradierten Laubwaldstandorten.“* Die ausgedehntesten Aufforstungen liegen im sogenannten Steinfeld. Auch im untersuchten Naturwaldreservat (NWR) Merkenstein-Schöpfleben wurde sie überwiegend künstlich eingebracht. In den schlechtwüchsigen Buchengesellschaften kann sie sich in bescheidenem Umfang auch natürlich verjüngen.

ZUKRIGL (1999b) berichtet aus Beobachtungen im NWR, dass die Schwarzföhre im Jugendstadium eine höhere Schattentoleranz aufweist, weil es ihr gelingt spärliche Lücken zu besiedeln und sich auch bei Seitenlicht oft gut Verjüngung einstellt. Daher gelingt es ihr oft femelartige Verjüngungskerne zu bilden. Sie bevorzugt gestörte Bodenoberflächen und frei gelegte Mineralböden wie Straßenböschungen, Windwurfteiler, kaum befahrene Wege, Ritzen von Felsblöcken etc.



*Abbildung 60: Schwarzföhren auf Extremstandorten in Waldegg, Bezirk Wr. Neustadt (September 2024).*

Ein künstlich begründeter Bestand mit bis zu 37 m hohen Schwarzföhren stockt zum Beispiel oberhalb des Thalhofes bei Reichenau an der Rax auf einem Standort des Waldmeister-Buchenwaldes über tiefgründigen Kalkstein-Braunlehm Mischböden (FRANK 1991). Von einem schon von TSCHERMAK (1931) beschriebenen Bestand oberhalb des Schlosses Stixenstein mit Brusthöhendurchmessern bis 130 cm sind noch wenige Überhälter vorhanden. Auf beiden Standorten kann sich die Schwarzföhre aber gegen die vitale Buche verjüngungsökologisch nicht durchsetzen, ein Charakteristikum solcher Sekundärbestände.

Für diese Arbeit von besonderem Interesse ist das Verhältnis der Schwarzföhre zu den Eichen- und Buchenwaldgesellschaften, die AICHINGER (1952) sehr umfassend bearbeitet hat.

„Die bodentrockenen, bodenbasischen Rotbuchenwälder sind auf basischen Böden in Legföhrenbeständen, Rotföhren-, Schwarzföhren-, Lärchen-, Fichten-, Flaumeichen-, Traubeneichen-, Stieleichen-, Mannaeschen-, Hopfenbuchen-, Hainbuchen- und Bergahornwäldern aufgekommen und können sich zu Tannen-Rotbuchen-Mischwäldern weiterentwickeln.

Durch Kahlschlagbetrieb und Streunutzung können Rotbuchenwälder in sonniger Lage zu *Erica carnea*-Heiden und in schattiger schneereicher Lage zu Wimperalpenrosen-Heiden degradiert werden.

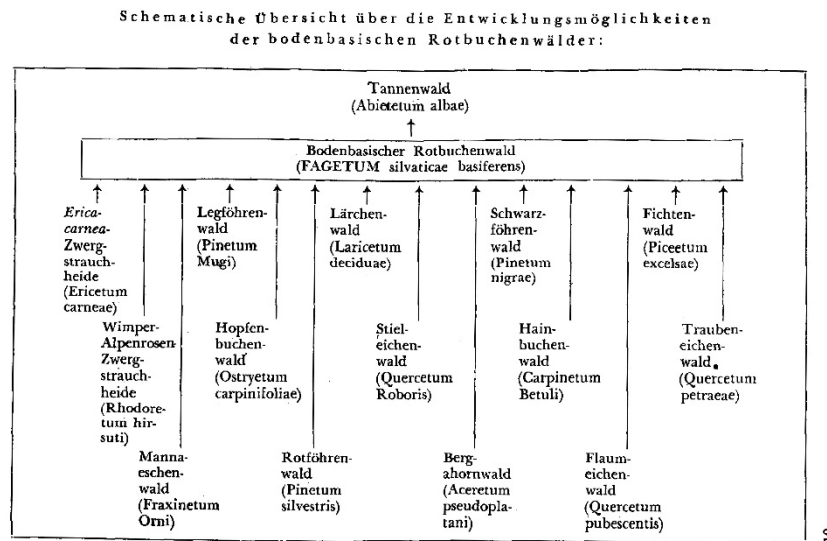


Abbildung 61: Rotbuchenwälder und deren Entwicklungsmöglichkeiten (AICHINGER 1952).

Die Rotbuche beherrscht hier die Baumschicht, in der die Schwarzföhre stark hervortritt. Ich habe aber trotzdem diesen Rotbuchenwald nicht zur Schwarzföhren-Ausbildung gestellt, weil die Schwarzföhre ihr starkes Hervortreten in der Baumschicht nicht der natürlichen Vegetationsentwicklung, sondern der Begünstigung durch den Menschen verdankt. Aus Gründen der Harznutzung hat die Forstwirtschaft das Areal der Schwarzföhre erweitert.

Dieser Rotbuchenwald wächst auf einem von Haus aus sehr trockenen wasserdurchlässigen Kalkboden, der erst durch den Bestandesabfall von vielen Waldgenerationen die jetzige Bodengüte, insbesondere die schon mehr oder weniger gute Wasserhältigkeit bekommen hat. Diese Bodengüte wurde also erst langsam in den Jahrhunderten erworben. Sie ist aber sehr unbeständig, d.h. sie vermag sich nur bei sehr pfleglicher, auf die Hebung des Wasserhaushaltes Bedacht nehmender Wirtschaft zu halten. Sie sinkt aber sofort herunter, wenn durch Kahlschlag, Streunutzung und andere Eingriffe dem Boden die Wasserhältigkeit genommen wird.

Die Rotbuche erträgt im Vorderen Wienerwald an der Grenze ihrer Verbreitung die Streunutzung und den Kahlschlagbetrieb nicht sehr gut. So verlichtet der Rotbuchenwald und bietet damit in rückläufiger Entwicklung der Hainbuche Verjüngungsmöglichkeiten. Der fortgesetzte Niederwaldbetrieb und die Streunutzung führen nun zum Hainbuchen-Ausschlagwald. Aber auch dieser Wald veramte und verlichtete durch die fortgesetzte Streunutzung und den Niederwaldbetrieb so sehr, daß sich die Flaumeiche sekundär ansiedeln konnte. Die weitere Streunutzung und der Niederwaldbetrieb verkarsteten so den Boden, daß sich die Schwarzföhre sekundär ansiedeln konnte. Mit Aufhören der waldverwüstenden Eingriffe blieb das Laub liegen und damit verbesserte sich von Jahr zu Jahr der Boden. Damit konnte die

Hainbuche aufkommen und lebenskräftig heranwachsen. In dem nunmehr wasserhältigen, nährstoffreichen Boden konnten nun auch Rotbuchen im Unterwuchs aufkommen und damit die Vegetationsentwicklung zum kräuterreichen Rotbuchen-Tannen-Mischwald einleiten.

Greift also der Mensch durch Kahlschlag, Streunutzung oder andere, den Wasserhaushalt des Bodens störende Eingriffe ein, so drückt er den Rotbuchenwald je nach Stärke des Eingriffes zum Eichenmischwald, ja sogar zum Schwarzföhrenwald herab.

Dabei versteht es sich, dass ein solcher Rotbuchenwald umso unbeständiger ist, je steiler, je sonniger gelegen der von Haus aus trockene Kalkboden ist, während der Nordhang infolge seiner schattigeren Lage und seiner geringeren Wasserverdunstung auch schon von vorneherein viel günstigere Wasserhaushaltsverhältnisse besitzt.

Der beschriebene Wald stellt aber noch nicht den Höhepunkt der Vegetationsentwicklung dar, in dem auch die Tanne lebenskräftig aufkommen und zusammen mit der Rotbuche die Baumschicht beherrschen kann. Dies geht aus dem Vorkommen der vielen trockenen Boden ertragenden Pflanzen hervor.

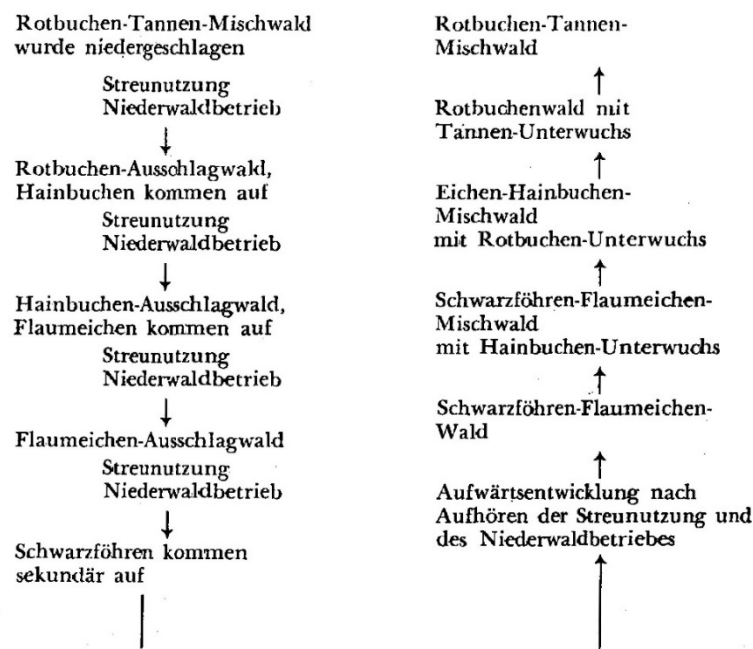


Abbildung 62: Aggradation und Degradation von Buchen- und Schwarzföhrenwäldern und ihr Verhältnis zueinander (AICHINGER 1952).

Dieser Rotbuchenwald ist für den Ostrand der Alpen durch das Auftreten von *Pinus nigra*, *Laburnum anagyroides*, *Veratrum nigrum*, *Daphne laureola*, *Cyclamen europaeum*, *Clematis recta* gekennzeichnet. Er kommt aber hier nur in tiefen Lagen auf mehr oder weniger trockenen Kalkböden vor.“

Entsprechend sind daher seine waldbaulichen Folgerungen:

„Die bodentrockenen, bodenbasischen Rotbuchenwälder sind auf basischen Böden in Legföhrenbeständen, Rotföhren-, Schwarzföhren-, Lärchen-, Fichten-, Flaumeichen-, Traubeneichen-, Stieleichen-, Mannaeschen-, Hopfenbuchen-, Hainbuchen- und Bergahornwäldern aufgekommen und können sich zu Tannen-Rotbuchen-Mischwäldern weiterentwickeln.

Durch Kahlschlagbetrieb und Streunutzung können Rotbuchenwälder in sonniger Lage zu *Erica carnea*-Heiden und in schattiger schneereicher Lage zu Wimperalpenrosen-Heiden degradiert werden.“

Die häufig angewendete Form der Waldbrandwirtschaft wird dazu beigetragen haben, dass viele Flächen dauerhaft degradiert wurden. Die negativen Auswirkungen (Brandverkarstung) sind vor allem bei wiederholten Bränden und bei zu großer Boden­neigung (über 30 °) zu erwarten (JAHN 1955).

Im Waldbau-Handbuch des Landes Nö. (Waldbauliche Empfehlungen für die Waldbewirtschaftung in Niederösterreich, 2015) werden für Weiß- und Schwarzkiefer analoge Behandlungstypen vorgeschlagen. Je nach Standort sind die Kiefernanteile auf 60 - 90% zu beschränken. Bei künstlicher Bestandesbegründung werden Pflanzverbände von 1 x 1-1,3 m empfohlen, das ergibt einen Pflanzbedarf von 8-10.000 Stück pro ha. Im Naturverjüngungsverfahren sind Kleinkahlhiebe und/oder in Kombination mit Schirm- und Femelschlag anzuwenden. Bei starker Verunkrautung oder Vergrasung wird vorherige Bodenbearbeitung empfohlen sowie auch konsequente Nachlichtungshiebe zur Förderung der lichtbedürftigen Verjüngung.



*Abbildung 63: Aufforstung nach Empfehlung der Bezirksforstinspektion Baden im Stadtwald von Baden Herbst 2017.*

Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Leader-Region Niederösterreich-Süd für die schwer geschädigten Schwarzföhrenbestände konnten aus den drei Teilbereichen Forstpathologie, Genetik und Waldbau Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Ziele waren die Erhöhung der Widerstandskraft, sowie die Orientierung an der natürlichen Waldgesellschaft, die Erhaltung des Lebensraumtyps, die Sicherung der genetischen Ressourcen, die Verbesserung der überwirtschaftlichen Leistungen, das Ausnützen der standörtlichen Wertschöpfungspotenziale als auch die Sicherung der Artenvielfalt und wertvoller Strukturen. Auf mageren Standorten bleibt die Schwarzföhre die dominante Baumart, auf mittelgründigen in Kombination mit Laubholz. In beiden soll die Begründung über Naturverjüngung allenfalls nach Bodenverwundung erfolgen. Auf besseren Standorten erhöht die Schwarzföhre das Nutzholzpotenzial, sollte aber künstlich eingebracht werden. Je nach Befallsgrad mit *Diplodia* sind die Schwarzföhren zu entnehmen (SCHÜLER 2019).



Befallsklasse	Befallsstärke Trieb- und Aststerben
0 = kein Befall	
1 = schwacher Befall	bis 10 % der Triebe und Äste
2 = mittelstarker Befall	11 - 50 % der Triebe und Äste
3 = starker Befall	über 50 % der Triebe und Äste

Abbildung 1: Befallsstärke und Befallsklassen auf Baumebene (links = starker Befall, rechts = schwacher Befall)

Tabelle 1 : Empfehlungen für die Umsetzung von strategischen und operative Waldbaumaßnahmen

Befallsstärke	Befallsklasse 1	Befallsklasse 2	Befallsklasse 3
Baum [Kronenverfärbung]	Anteil der Bäumen mit unterschiedlichen Befallsstärken auf Bestandesebene		
1 = schwacher Befall	25 - 100 %	25 - 50 %	1 - 5 %
2 = mittelstarker Befall	5 - 25 %	50 - 75 %	5 - 50 %
3 = starker Befall	1 - 5 %	5 - 50 %	50 - 100 %
Befallsgrad	niedrig	mittelstark	stark
Waldbaustrategie	Vorbeugung	aktiver Waldumbau	aktiver Waldumbau
Waldbaumaßnahme	Einzelbaum-Entnahme	Einzelbaum- bis gruppenweise Entnahme [Naturverjüngung, Anbau unter Schirm]	flächiger Hieb (horstweise bis Kleinkahlhieb) (Aufforstung, natürliche Sukzession)
	Durchforstung		

Abbildung 64: Waldbauliche Empfehlungen zur Behandlung der mit *Diplodia* befallenen Schwarzföhrenbestände (SCHÜLER 2019).

WEINFURTER (2021) geht bei der Aufforstung mit Schwarzföhre von größeren Pflanzverbänden 1,5 x 1,5 bis 2 x 2 m aus. Sind die Voraussetzungen für Naturverjüngung gegeben (Samenbäume, Bodenbewuchs und ausreichend Lichtverhältnisse, bevorzugt Mineralboden insbesondere nach Waldbrand) wird im Samenjahr die Überschirmung auf 60% reduziert, vom Bestandesrand aus bis max. 3 Baumlängen in den Bestand. Der Lichtbedarf der Verjüngung sollte laufend beobachtet werden, bei Bedarf sind weitere Auflichtungen erforderlich.

RUHM UND SCHÜLER (2023) empfehlen möglichst vegetationsfreie Standorte zur Verjüngung oder bei starker Konkurrenzvegetation eine entsprechende Bodenverwundung. Die Anlage von Kulturen sollte mit rd. 3.000 bis 4.000 Pflanzen pro ha und Verbänden von 1,5 x 1,5 bis 2 m erfolgen.

BRANDES UND CHRISTOPOULOU (2020) bezeichnen *P. nigra* als wesentlichen Baum der Bergforstwirtschaft in Griechenland, die als Pionierbaumart bestens geeignet ist, sonnige, trockene Standorte, Mineralböden und sogar Felsbereiche zu besiedeln. Damit ist sie jene Baumart, die auf entstandenen Freiflächen nach großen Schadereignissen als Pioniervegetation aufkommen kann, aber nicht in der Lage ist, sich im Schatten zu verjüngen.

Bei Aufforstungen in Südosteuropa traten unterschiedlich trockenresistente Standortsrassen auf, so dass gezielt geeignete Ökotypen zu wählen wären (FUKAREK 1958).

Schwarzföhrenwälder sind in Österreich auch Natura 2000-Schutzobjekte. So werden explizit „Submediterrane Kiefernwälder mit endemischen Schwarzkiefern“ angeführt (ANONYMUS 2009).

Neben den Wirtschaftswäldern dürfen die Waldgrenzstandorte (südexponiert, offene Felsfluren) nicht vergessen werden. Diese *„bieten wegen ihrer steilen ökologischen Gradienten ein reiches Spektrum verschiedener Kleinstandorte und ein abwechslungsreiches Vegetationsmuster“* (KARRER 1985). Auf ebenen Standorten besteht die Möglichkeit, Dauerrassen zu fördern oder zu erhalten (Steinfeld).

SCHMIDT (1999) geht soweit, auch aus naturschutzfachlichen Aspekten den Anbau der Schwarzkiefer in Deutschland positiv zu sehen. Er verweist auf Orchideen, die vornehmlich in Symbiose mit Wurzelpilzen leben, die wiederum Humusaufgaben aus Nadelstreu über skelettreichen Böden bevorzugen und somit in diesen Schwarzkiefernwäldern anzutreffen sind.

**Die Schwarzföhre kommt von Natur aus auf skelettreichen Standorten vor, auf denen ihre Verjüngung nicht durch Konkurrenz in der Kraut-, Strauch oder Baumschicht unterdrückt werden kann. Anthropogen bedingt wurde ihre Ausbreitung stark gefördert. Besonders geschätzt wurde ihre Eigenschaft, einstmals degradierte Buchen- oder Eichenstandorte durch die reichliche Nadelstreu wieder zu verbessern und so für die Wiederbegründung naturnaher Bestände zu sorgen. Aufgrund des langsamen Jugendwachstums benötigt sie bei Einbringung auf besseren Standorten entsprechend wuchsregulierende Eingriffe, die aber ebenso für die weitaus überwiegende Anzahl von klimafitteren Baumarten nötig sein werden.**

## 2.5.2. Rechtlicher Rahmen und forstliche Praxis

Dass die Schwarzföhre offensichtlich schon länger bewirtschaftet wurde, lässt sich an den häufigen Nennungen ersehen so z.B. in einer Grenzbeschreibung aus 1661 des Gäminger Forstes bei Baden (StA Baden GA/440/1661).

„Nach solchen ist ein lang Steinriegel, darauf ein hohe große Schwarzforhen mit zwei verwachsenen Kreuzen.“

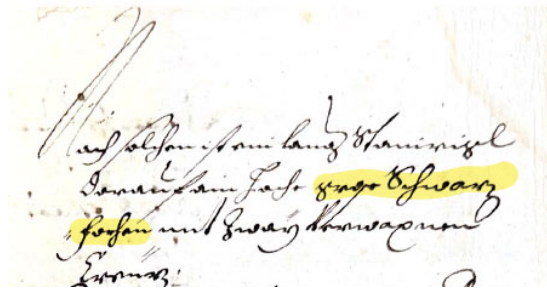


Abbildung 65: „hohe große Schwarzföhre mit verwachsenen Kreuzen“ zur Grenzmarkierung. (Grenzbeschreibung 1661 GS/440/1661 StA Baden)

Solche Grenzmarkierungen an Bäumen sind im südlichen Niederösterreich durchaus noch vorhanden. Auch an dieser Schwarzföhre kann man gut das Kreuz in Form eines „X“ erkennen, in dessen Mitte oftmals noch ein eiserner Nagel eingeschlagen war.



Abbildung 66: Eingeschlagenes Kreuz in Form eines "X" mit Markierfarbe dreieckig besprüht zur Grenzmarkierung in Pernitz, Bezirk Wr. Neustadt, Nö (Foto: 2020).

Die Waldbewirtschaftung selbst orientierte sich am Bedarf der Eigentümer und der Bevölkerung. Neben dem Hochwaldbetrieb, der allgemein bevorzugt wurde, gab es auch Betriebsformen, die stark an der Brennholzerzeugung orientiert waren. So entnimmt man dem Wirtschaftsplan des Stiftes Heiligenkreuz aus 1841 kritische Anmerkungen zu dieser scheinbar üblichen Praxis: „Auf mageren steilen Bergabhängen oder sehr flachgründigen Berghöhen wie z.B. dem Anninger den Niederwaldbetrieb einzuführen, wie dies auf großen Flächen bereits geschehen ist, kann durchaus nicht angeraten werden, weil der öfter wiederkehrende Entblößung des Bodens durch den Holzabtrieb die Produktion schwächt dagegen die wertlosen genügsamen Strauchhölzer und Forstunkräuter in ihrem Wuchse begünstigt...

*Wenn nun der kleine Waldbesitzer auf mageren Kalkböden dennoch Niederwaldwirtschaft betreibt, so ist dies gewiß ein Gebot der Not, weil nicht jeder die Mittel hat, auf zeitweilige Erträge aus seinem Walde zu verzichten und die Steuer und Aufsichtskosten als etwas Unvermeidliches zu bestreiten, aber ich wiederhole es, fast alle Niederwälder auf mageren seichtgründigen Böden geraten endlich in einen höchst armseligen Zustand.“ Welche Baumart hier aber zu empfehlen sei, wird anschließend ausgeführt. „Auf flachgründigen Böden oder an steilen Abhängen gehört weder ein Niederwaldbetrieb noch Laubhölzer überhaupt, sondern wie uns die Natur hier auffallend genug zeigt, die sehr rentable Schwarzföhre; wo sie verdrängt wurde, geschah dies aus Unkenntnis; denn sie liefert einen hübschen Ertrag an Harz und Holz und verbessert durch ihren reichlichen Nadelabfall den Boden, Es ist daher überaus richtig an dem Erfahrungsschatz festzuhalten; für jeden Boden die passende Holzart, wo sie vorhanden ist, erhalten, wo sie fehlt, erziehen.“ (StA Heiligenkreuz R11 f.V 34; 1841)*

Maßgebliche Förderung erhielt die Schwarzföhrenbewirtschaftung durch folgende rechtliche Bestimmung (LGBL. f. Nö. Nr. 1 ex 1921) „Gesetz vom 29. Juli 1920, wirksam für die Gerichtsbezirke Baden, Gloggnitz, Gutenstein, Hainfeld, Mödling, Neunkirchen, Pottenstein, Wr. Neustadt und für das Stadtgebiet Wiener Neustadt, betreffend die Regelung und Förderung der Harzgewinnung in Schwarzföhrenwäldern“, aus dem ersichtlich wird, welche wirtschaftliche Bedeutung die Harznutzung erreichte und wie die Bewirtschaftung der Wälder erfolgen sollte.

In § 1 war geregelt, dass „Schwarzföhrenwälder, ... soweit sie sich zur Harzgewinnung eignen, dieser Nutzung zu unterziehen“ sind. Konnte der Waldbesitzer dies nicht selbst durchführen, so hatte die Bezirksverwaltungsbehörde die „Nutzungsausübung“ einer geeigneten Person oder Unternehmung zu übertragen. § 6 schrieb vor, dass die zur Abtriebsnutzung gelangenden Schwarzföhrenwälder im Wege der natürlichen Verjüngung und – wo dies etwa durch die örtlichen Verhältnisse ausgeschlossen erscheint – durch künstliche Verjüngung mit der gleichen Holzart wieder in Bestand zu bringen sind. Zusätzlich sind die Schwarzföhrenwälder im Plenterbetrieb zu bewirtschaften. Das heißt aus den gleichaltrigen Schwarzföhrenwäldern sind möglichst ungleichaltrige Plenterwälder zu bilden, um die Harzbewirtschaftung auch für künftige Generationen sicher zu stellen (§ 3). Die forstliche Nutzung konzentrierte sich auf die Entnahme der ausgepechten Bäume und der Schadhölzer wie Windwürfe, Käferbäume, etc. In den an unterschiedlichen Orten im Wald entstehenden Lücken soll vor dem Samenabfall der Boden verwundet oder der Rasen plätzeweise abgezogen werden. Alternativ kann eine Naturverjüngung unter Schirm angestrebt werden. Dazu sollten mindesten 60-80 Samenbäume pro ha, bei Harznutzung eher mehr, belassen werden. Auch könnte zusätzlich eine Bodenverwundung erforderlich sein. 3-5 Jahre nach erfolgreicher Verjüngung, sollte der Bestand abgetrieben werden, weniger wegen der Lichtverhältnisse, sondern um ausreichend Niederschläge auf den Boden gelangen zu lassen. Als sichere Verjüngungsmethode wird Saat oder Pflanzung empfohlen. Die Bezirksverwaltungsbehörde war sogar ermächtigt, erforderlichenfalls entsprechende wirtschaftliche Maßnahmen wie Bestandespflege, Einschränkung der Weide- und Streunutzung etc. vorzuschreiben. Auch nach dem 2. Weltkrieg waren diese Bestimmungen noch in Kraft (LENZ 1948).

Aus den zahlreichen Wirtschaftsplänen, Operaten und Gedenkbüchern, deren Einschau durch Eigentümer, Wirtschaftsführer bzw. Archivare ermöglicht wurde, ergeben sich mehrere Phasen der Schwarzföhrenwaldanlage und -bewirtschaftung mit unterschiedlichen Schwerpunkten:

Die ältesten Forsteinrichtungen des Fürst Liechtenstein'schen Forstbesitzes reichen z.B. bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts zurück (Allg. Forstbeschreibung, Revier Sparbach 1957, Fv Fürst Liechtenstein). Im Archiv der Österreichischen Bundesforste (ÖBF) in Purkersdorf hat sich eine „Neustädter Waldbereitung aus 1794“ erhalten.

Vor 1900 war die stark betriebene Weide zweifellos eine Erklärung für degradierte Bestände (Forsteinrichtung Kleinmariazell 1898). Die Waldflächen vergrößerten sich, weil umfangreiche Aufforstungen

von Nichtwaldböden stattfanden. Die Harznutzung war auch für Betriebe interessant, die nicht unmittelbar im Hauptverbreitungsgebiet der Schwarzföhre lagen (2. Revision 1928 Fv Kleinmariazell).

Das Gesetz aus 1920 hat über viele Jahrzehnte bis zum Ende der Pecherei die Schwarzföhrenwaldbewirtschaftung maßgeblich geprägt. Förderung und Erhaltung der Schwarzföhre waren primäres Ziel. Dies spiegelt sich auch in den Operaten wider, die eigene Betriebsklassen (Harzwald) auswiesen (z.B. Operat Doblhoff-Dier 1966-75). In diesen wurde im Wege von Niederdurchforstungen alle Laubhölzer sowie der gesamte Unterwuchs entnommen. Aus jener ist auch belegt, dass Streunutzung nach wie vor üblich und das Klaubholzsammeln insbesondere in der Zwischenkriegszeit sehr verbreitet waren: Ein Hinweis auf die Not der 1930er Jahre, weil viele Fabriken „vollständig lahm liegen oder wenig Leute beschäftigt haben“ und diese „durch die Not und Armut gezwungen sind, ... Holz, Streu und andere Waldprodukte zu sammeln.“

Wegen der Harznutzung „gehört die Schwarzkiefer zu unseren rentabelsten Holzarten und stellt auf diesem Gebiet die Fichte, Tanne sowie die Weißkiefer zurück.“ Die Schwarzföhrenwälder wurden weitestgehend nach Kahlschlag im Verband 1,5 x 1,5 m gepflanzt und dort, wo keine entsprechenden Läumterungen erfolgten, wurde sie durch das Laubholz verdrängt. Künftig sollten die ausgepechten Schwarzföhren möglichst rasch entnommen und die entstandenen Lücken mit 2-3jährig verschulten Pflanzen unterbaut werden (Betriebseinrichtung der Herrschaft Enzesfeld 1930-1940 sowie Operat Hinterbrühl 1928-37, Archiv ÖBF).

Eine deutliche Zäsur stellt der Zweite Weltkrieg und vor allem die unmittelbaren Nachkriegsjahre dar. Bereits 1945 kam es zu erheblichen, planlosen Schlägerungen, nachdem Logistik und Versorgung komplett zusammengebrochen waren (Operat Doblhoff-Dier 1966-75, Waldwirtschaftsplan des Bundeslehr- und Versuchsforstes Merkenstein 1970-79, allg. Teil der Reviere I-V, Archiv ÖBF).

Aber auch eine große Sturmkatastrophe am 18. Feber 1946 im Föhrenwald Wr. Neustadt, mit einem Ausmaß von rd. 80.000 fm, war fast nicht zu bewältigen. Fehlende Arbeitskapazitäten und schwierige Absatzverhältnisse sorgten in Zusammenhang mit trockener, heißer Witterung für Folgeschäden durch Borkenkäfer, Waldgärtner und einen weiteren Anfall von ca. 12.000 fm Schadholz (Tagebuch des Forstzöglings Karl Ofenböck vom 16.8.1945 bis 21.6.1950, Sammlung Kohlross und Einrichtungsoperat 1949-58, Stadt Wiener Neustadt, Föhrenwald).



Abbildung 67: Windwurfkatastrophe im Großen Föhrenwald am 18. Feber 1946. Bemerkenswert die Reinbestände ohne Strauchschicht und ohne Laubhölzer, auch im hinteren ungeschädigten Bereich (Sammlung Kohlross).

In stark, zumeist mit Kornelkirsche, Hartriegel etc. verstrauchten Bereichen im Großen Föhrenwald wurden in den Operaten 1867 und 1897 empfohlen, die Sträucher zu roden, im Kulturjahr abzubrennen, 1-2 Jahre Hackfruchtbau und anschließend dichte Vollsamt von Schwarzföhre zusammen mit Sommer- und Staudekorn<sup>10</sup>. Viele Flächen stammten damals aus Naturverjüngung oder Vollsamen. 1949, bei Erstellung des Operates, wird auf nicht besonders vergrasteten Standorten bzw. auf landwirtschaftlichen Flächen die Plätzeamt empfohlen, bei Vergrasung die Streifensamt und die Verwendung einer Schutzfrucht (Staudekorn, Hafer, Roggen), „da die Keimlinge ansonsten mangels jeglicher Beschattung durch Dürre eingehen.“ (Einrichtungsoperat 1949-58, Stadt Wiener Neustadt, Föhrenwald).



Abbildung 68: Stark verstrauchte Bereich im Föhrenwald, in denen vor allem im Frühjahr die gelb blühenden Dirndlsträucher (*Cornus mas*) gut erkennbar sind.

Noch in den 1950er Jahren war das Interesse an der Schwarzföhre groß. Im Fürst Liechtenstein'schen Revier Sparbach gelang es, in geringem Umfang den Anteil der Schwarzföhre zu verdreifachen. Zu den Gewinnern zählten u.a. aber auch Eiche, Fichte und Lärche zulasten von Tanne, Weißföhre und Buche (Allg. Forstbeschreibung, Revier Sparbach 1957, Fv Fürst Liechtenstein).

Zu gleicher Zeit wurden im Forstbetrieb Miesenbach in Harzwäldern, die große, zusammenhängende Waldgebiete von z.B. 18 ha (Hengstleiten UAbt. 9b) oder 28 ha (Hengstleiten UAbt. 10a) umfassten und seit 1908 gepecht wurden, die „Ausstände“, also die ausgepechten Bäume genutzt und die Kahlstellen mit Schwarzföhre z.T. auch Lärche aufgeforstet. Hier ist die Konkurrenz mit Strauch- und Laubholzarten nicht groß, daher wurde angewiesen, diese nicht nur zu belassen, sondern zu fördern (Forsteinrichtung Revier Miesenbach 1951, Forstbetrieb Miesenbach).

Im ehemaligen Forstwirtschaftsbezirk Hinterbrühl, jetzt Forstbetrieb Wienerwald der ÖBF, in den ehemaligen Försterdienstbezirken Vorderkaltenleutgeben, Wassergspreng und Anninger, wurden in den 1950er Jahren waldbauliche Maßnahmen gesetzt, um vom Kahlschlagbetrieb der Schwarzföhre auf Naturverjüngung umzustellen. Dabei wurde wegen des langsamen Jugendwachstums von einem ähnlich langen Verjüngungszeitraum von 20-30 Jahren wie bei Tanne ausgegangen. Aufgrund ihres höheren Lichtbedarfes muss bei Schwarzföhre die Freistellung deutlich früher erfolgen. Trotz plätzeweiser

<sup>10</sup> „Staudekorn oder Staudenroggen ist eine besondere Gattung von Roggen ... er hat seinen Namen daher, weil aus einem Korn viele Halme wachsen.“ Dt. Wörterbuch von Jacob und Wilhelm Grimm. <https://www.dwds.de/wb/dwb/staudenkor> abgefragt am 6.1.2025.

Bodenverwundung und obwohl immer wieder Anflug festgestellt werden konnte, waren keine der bearbeiteten Flächen ausreichend verjüngt. Für die Probleme wurden ein nicht entsprechendes Keimbett und die hohe Jugendsterblichkeit (Keimlingstod) verantwortlich gemacht. 1952 wurden daher 10 Stück 1 m<sup>2</sup> große Schwarzföhrensämlingsflächen angelegt. Je nach Exposition, Grundbestand und Bodenverfassung schwankte die Mortalität nach 5 Jahren Beobachtung zwischen 38 und 92%, im Mittel bei 63%. Daher wurde empfohlen, künftig streifenweise die Bestände stark zu lichten, die Schwarzföhre darunter im engen Verband voranzubauen und nachfolgend zu räumen. Dabei ist auf eine entsprechende Licht- und Wärmemengenversorgung der Verjüngung zu achten. Vorgeschlagen wurde auch, die Hiebsführung auf die Exposition abzustimmen: Auf den steilen Nordhängen, von Süden her, auf Süd- und Südwesthängen darf der Schutz durch Altbäume frühestens nach 5 Jahren geräumt werden und auf Osthängen wird die Konkurrenz mit den Lauhölzern über das Fortkommen der Schwarzföhre entscheiden (Forstwirtschaftsbezirk Hinterbrühl 1959-1968, Archiv ÖBF). Schwarzföhren wurden oftmals auch zur Nachbesserung von gutwüchsigen Buchenwäldern auf Flyschstandorten verwendet so z.B. in den ehemaligen Försterdienstbezirken Alland und Glashütten (FWB Alland 1978-87, Archiv ÖBF).

Ende der 1960er, zu Beginn der 1970er Jahre ist man nun dazu übergegangen, nach Ende der Harznutzung (Pechermangel, schlechte Ertragslage, ungünstige Absatzmöglichkeiten), die Schwarzföhre zwar auf den Extrem- und Zwangsstandorten zu belassen, auf den besseren Standorten mit Buche aber die Schwarzföhre durch Weißföhre und Lärche zu ersetzen. Kritisch wurden auch die Auswirkungen der Harznutzung auf den Waldbau gesehen. Die Pecherei hat zu einer Wertminderung des Holzes und zu stark aufgelichteten Beständen geführt, die durch Berberitze und andere Sträucher unterwandert, auf natürliche Weise nicht zu verjüngen sind, aber die künstliche Verjüngung erschwert und verteuert ist (Waldwirtschaftsplan des Bundeslehr- und Versuchsforstes Merkenstein 1970-79, allg. Teil der Reviere I-V, Revisionsoperat Forstwirtschaftsbezirk Hinterbrühl 1959-1968, beide Archiv ÖBF).

Dass die Verjüngung von Schwarzföhrenwäldern aktuell ohne Mistel-, Diplodiabefall und sonstigen biotischen oder abiotischen Schädigungen funktionieren kann, ist im Forstbetrieb Miesenbach zu sehen. Maßgeblich für die Wiederbergründung sind, auf Grund der Höhenlage (ca. 900 m Seehöhe) die verminderte Konkurrenz von Strauch- und Laubholzarten.



*Abbildung 69: Erfolgreiche Verjüngung in ungeschädigten Schwarzföhrenbeständen in lockerer Schirmstellung im Übergang zu streifenweisen Räumungen im Fb Miesenbach (Foto: Herbst 2024).*

Direkt am Alpenostrand hingegen (Enzesfeld, ca. 400 m Seehöhe) lösen sich die Schwarzföhrenalthölzer auf und darunter findet sich auf besseren Standorten eine dichte Verjüngung unterschiedlichster Strauch- und Laubholzarten.



*Abbildung 70: Schwarzföhrenalthölzer mit deutlichen Absterbeerscheinungen, darunter gut verjüngt mit z.T. entsprechenden Laubholzarten wie Eiche (Foto: Sommer 2024).*

Unweit von diesem Gebiet am Hart, zwischen Markt Piesting und Hernstein, auf rd. 500 m Seehöhe, gibt es ebenfalls Naturverjüngungsflächen mit Schwarzföhre auf stark vergrasteten Böden.



*Abbildung 71: Naturverjüngung mit Schwarzföhre auf vergrasteten Standorten am Hart.*

Aber auch im Wiener Neustädter Föhrenwald, auf rd. 300 m Seehöhe, gibt es Bereiche, die Naturverjüngung mit Schwarzföhre zulassen, z.B. unter lockerem Schirm.



*Abbildung 72: Naturverjüngung unter lockerem Schirm.*

Ähnliches ist auch bei sich auflösenden Altholzschirmen zu sehen oder nach streifenweiser Räumung im Föhrenwald möglich.

Nach SPELLMANN (2015) benötigt Schwarzföhre zur Keimung möglichst Mineralboden. Auf Grund ihres langsamen Jugendwachstums vertragen sie zu Beginn lediglich seitliche Beschattung. Die von ihm zitierte Meinung MAYERS (1984), dass auf vergrasten Standorten eine Bodenverwundung notwendig ist, kann auf Grund der eigenen Beobachtungen, z.B. im Fb Miesenbach, Waidmannsfeld, Bezirk Wr. Neustadt, grundsätzlich nicht geteilt werden.



*Abbildung 73: Schwarzföhrennaturverjüngung auf tw. vergrasten Standorten im Fb Miesenbach, Waidmannsfeld, Bezirk Wr. Neustadt, Nö auf rd. 800 m Seehöhe.*



Abbildung 74: Ausschnitt aus obiger Naturverjüngungsfläche, Schwarzföhre in starkem Graswuchs.

DEBAIN ET AL. (2007) untersuchten in der Causse Méjean im südlichen Frankreich die Ausbreitung der nicht-heimischen *Pinus nigra* mit *Pinus sylvestris* und stellten fest, dass Schwarzföhren sich auf aufgelassenen Grasflächen schneller und stärker ausbreiten. Dies deckt sich mit Beobachtungen von MARTINEZ-VILALTA UND PINOL (2002) sowie DEBAIN ET AL. (2005), die höhere Reproduktions- und Verbreitungsraten bei höherer Überlebensrate feststellten.

ALTHERR (1969) ermittelte eine Ertragstafel für Schwarzföhre auf Muschelkalkstandorten in Baden-Württemberg. Er konstatierte, dass der laufende Zuwachs im Alter von 60-70 Jahren kulminiert, der durchschnittliche Gesamtzuwachs erst nach dem Alter 90. Er schließt daraus, dass die Schwarzföhre in längeren Produktionszeiträumen bewirtschaftet werden sollte. Das verzögerte Jugendwachstum und der relativ hohe Lichtbedarf schränken die Konkurrenzkraft im Vergleich zu den Laubbäumen und Sträuchern deutlich ein. „Mit waldbautechnischen Mitteln lassen sich das Ankommen, die Entwicklung und das Überleben der Schwarzföhre relativ einfach steuern.“ (SPELLMANN 2015)

PINTERITS UND TESAR (2012) haben in ihrer Untersuchung mehrere Verjüngungsmethoden (Bodenverwundung durch Feuer, Ackern mittels Pferd und Schlepper, Eintreiben von Schweinen) gegenübergestellt, um die Behinderung ausreichender Verjüngung durch Gras- und Strauchvegetation zu eruieren. Eine neuerliche Untersuchung, wie sich diese Fläche entwickelt haben, wäre interessant.

Schon BRETSCHNEIDER (1888) weist darauf hin, dass nach entsprechender Freistellung bei Schwarzföhre noch kräftige Zuwachssteigerungen, auch im hohen Alter erfolgen.

**Neben ihren bodenverbessernden Eigenschaften war es vor allem die Möglichkeit, die Schwarzföhre auf Harz zu nutzen, die ihre Erhaltung bestimmte und ihre Ausbreitung förderte. Dies wurde sogar gesetzlich gefördert und durch plenterweise Bewirtschaftung bei gleichzeitiger Beseitigung der Konkurrenzvegetation durch die Pecher erfolgreich bis in die 1970er Jahre gesichert. Nach dem Ende der Pecherei begannen bislang verdrängte Kraut-, Strauch- und Baumgehölze diese sekundären**

**Standorte der Schwarzföhre wieder zu besiedeln und verhindern zum weitaus überwiegenden Teil die Möglichkeit der natürlichen Verjüngung. Nur bei entsprechenden Licht- und Konkurrenzverhältnissen ist dies dzt. ohne menschlichen Eingriff möglich.**

### 2.5.3. Geänderte klimatische Verhältnisse

Die Daten der ZAMG für Berndorf, Bezirk Baden Nö, im Zeitraum 1/1993 bis 12/2024 belegen, dass die Jahresniederschlagsmengen deutlich rückläufig sind.

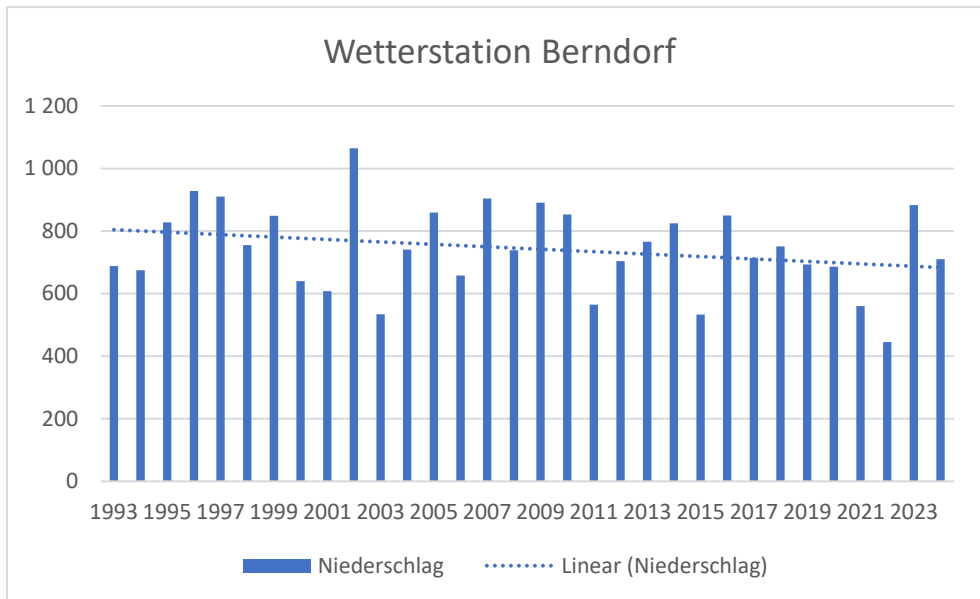


Abbildung 75: Jahresniederschlagsmengen Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG.

Gleichzeitig stieg die Durchschnittstemperatur um rd. 2,3°C (01/1993: 8,4°C 12/2024 10,7°C).

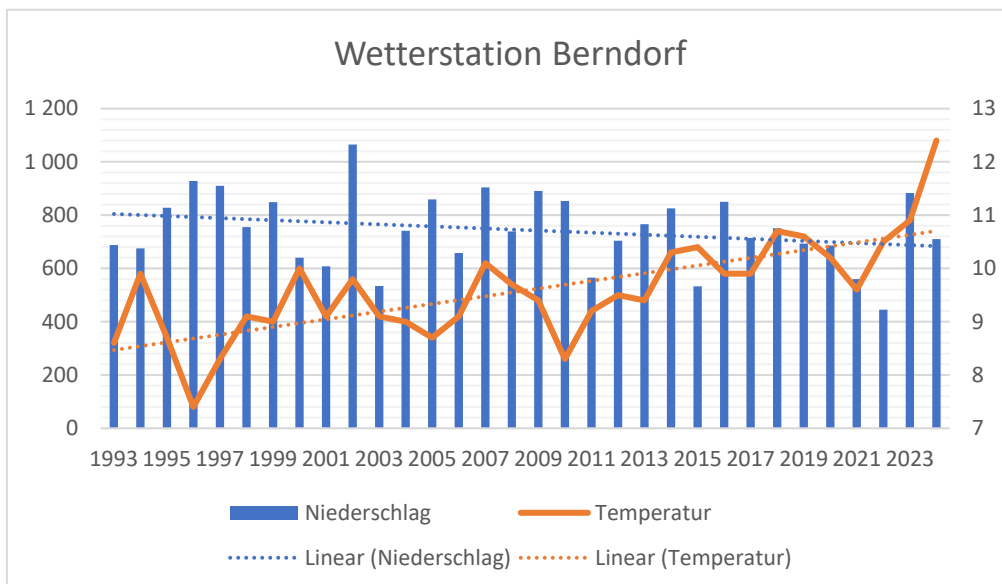


Abbildung 76: Jahresdurchschnittstemperaturen Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG.

Aber nicht nur die Durchschnittsentwicklungen von Temperatur und Niederschlag, sondern vor allem die Trockenphasen nehmen deutlich zu, insbesondere im Zeitraum ab 2016.

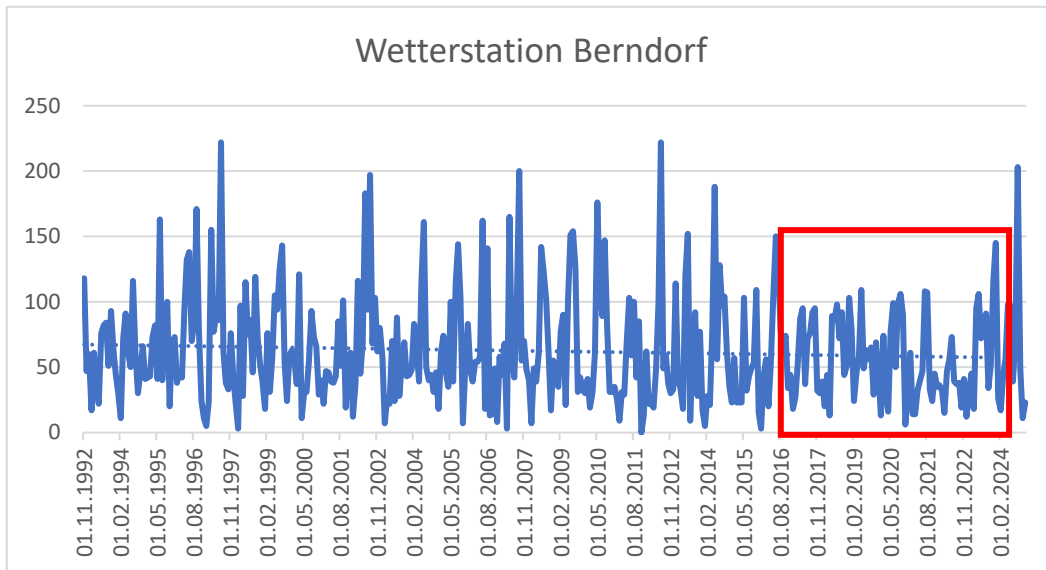


Abbildung 77: Monatliche Niederschlagsmengen, auffällig der Zeitraum ab 2016, Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG.

Vor allem die Dauer und Häufigkeit der Trockenphasen führen dazu, dass sich die Bäume nicht mehr ausreichend regenerieren können und sich die Stresssymptome in geringerer Vitalität und erhöhter Anfälligkeit gegenüber Sekundärschäden äußern, wie z.B. Diplodia- und Mistelbefall.

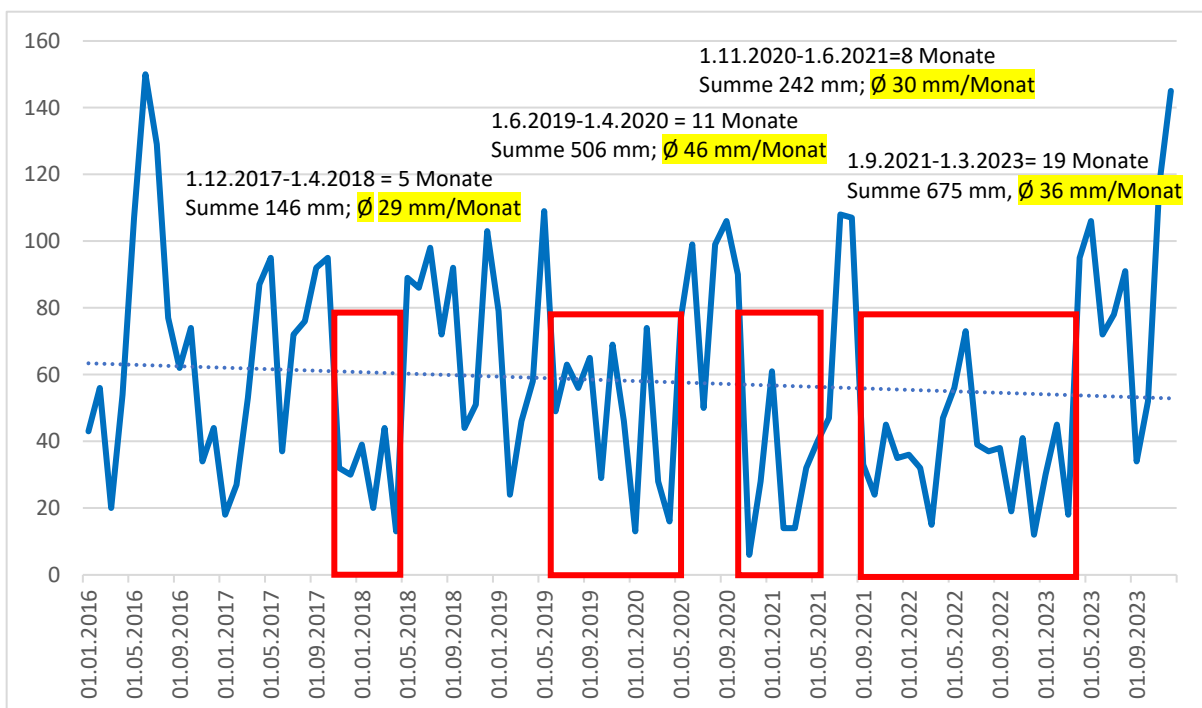


Abbildung 78: Trockenphasen seit 2016 - Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG.

Schon LEWISCH (1870) berichtet, dass auf Grund der trockenen und heißen Sommer 1862, 63, 65, 68 und 69 „die meisten Quellen versiegten“ und „nächst der Krainerhütte konnte man trockenen Fußes das Bachbett (Anmerkung: Schwechat) überschreiten.“

Ähnliches dürfte auch in den 1920er Jahren aufgetreten sein. TSCHERMAK (1931) berichtet, dass 1929 in Berndorf eine Jahresniederschlagsmenge von nur 478,7 mm gemessen wurde und dies im Folgejahr zum Absterben der Schwarzföhren durch Dürre auf trockenen Süd- und Südosthängen geführt hat.

**Die klimatische Entwicklung mit den langen Hitze- und Trockenphasen führt zu erheblichen Absterbeerscheinungen, die vorrangig an der Schwarzföhre festzustellen sind, aber vermehrt auch andere Baumarten (z.B. Buche) betreffen. Am Alpenostrand sind die Durchschnittstemperaturen bereits um ca. 2°C gestiegen; eine entsprechende Anpassung bei der künftigen Baumarten- und Herkunftswahl ist daher dringend erforderlich.**

## 2.6. Diverses – „Beifänge“

Im Zuge der Recherchen zum Thema ergaben sich Hinweise, die im Zusammenhang mit der waldbaulichen Behandlung stehen und deren Behandlung für den weiteren Umgang mit der Schwarzföhre aus unserer Sicht maßgeblich sind.

### 2.6.1. Austrian black pine – die österreichische Schwarzföhre

Die Schwarzföhre ist ohne Zweifel eine wichtige Baumart für das südliche Niederösterreich. International beschäftigen sich zahlreiche Wissenschaftler mit z.T. sehr unterschiedlichen Fragen zur Schwarzföhre. Dabei wird immer wieder der enge Kontext zu Österreich hervorgehoben, wenn sie z.B. dezidiert als „Austrian pine“, „pin noir d’ Autriche“, etc. oder gar noch immer als „var. austriaca“ bezeichnet wird.

So z.B. bei (in chronologischer Reihenfolge):

SKULJ (1988) Slowenien, VAN HAVERBEKE (1990) USA, TAMÁS (2003) Ungarn, TONON (2005) Italien, HARUTIA ET AL. (2007) Rumänien, CSERESNYÉS (2011) Ungarn, CSONTOS ET AL. (2012) Ungarn, KLEMMT ET AL. (2012) Deutschland, LUCIC ET AL. (2013) Serbien, CSERESNYÉS & TAMÁS (2014) Ungarn, BLAGOJEVIĆ (2016) Republik Srpska, MILENKOVICS ET AL. (2016) Serbien, HUBER UND SEHO (2016) Deutschland, MILENKOVICS ET AL. (2016) Serbien, u.a.

Insbesondere von namhaften österreichischen Wissenschaftlern wurde sie mit dem auch umgangssprachlich gängigen Namen Schwarzföhre bezeichnet:

HÖß (1831), SECKENDORFF (1881) spricht bereits davon, „*dass die österreichische forstliche Versuchsanstalt diesem echt österreichischen Nationalbaume ihre besondere Aufmerksamkeit geschenkt und neben anderen ausgedehnten Versuchsarbeiten auch an die Bearbeitung einer Monographie der Schwarzföhre geschritten ist.*“; JELEM (1961, 1967), aber auch z.B. ZUKRIGL (1999 a,b) oder ELLMAUER 2020 (Österreich) bezüglich der FFH-Richtlinie verwenden ebenfalls die Bezeichnung Schwarzföhre.

Wie unklar die Autorschaft „Arnold“ für die Erstbeschreibung von *Pinus nigra* ist, zeigen die zahlreichen rezenten Publikationen mit der unrichtigen Bezeichnung „J.F. Arnold“ z.B. in: BRANDES UND CHRISTOPOULOU (2020) Deutschland und Griechenland, ALIZOTI, P. ET AL. (2020) Slowenien, NECHITA, C. ET AL. (2022) Rumänien, ČUK, M. ET AL. (2023) Rumänien, SURAWEERA, PACNB ET AL. 2024 (Tschechien) oder Askforger Österreich (2023) etc.

**Angeregt wird daher, auch aus oben genannter Tradition, den in Österreich seit zumindest dem Mittelalter (CLUSIUS 1583) und dann über namhafte Vertreter des BFW neben *Pinus nigra* gebräuchlichen volkstümlichen Namen Schwarzföhre zu verwenden.**

**Aus Sicht der auch überregionalen Bedeutung dieses – bei uns botanisch richtig beschriebenen, wahren „österreichischen Nationalbaumes“ - wird weiters vorgeschlagen, die internationale Vernetzung der an der Schwarzföhre forschenden Wissenschaftler zu intensivieren, wobei die Arbeit LAURIAS (2022) zur Namensgebung *Pinus nigra* und seine Ausführungen in diesem Bericht zur Taxonomie und zum Pseudonym „Arnold“ als Vorleistung und Information dienen könnten.**

## 2.6.2. Original handschriftliche Vermerke von Franz I., Maria Theresia und Josef II.

In den Beständen des Obristjägermeisteramtes im HHStA befinden sich zahlreiche Archivalien, die eigenhändige Anmerkungen, Ergänzungen oder manchmal nur ein einfaches „placet“, genehmigt, beinhalten. So zum Beispiel folgende von Franz I., dem Ehemann von Maria Theresia hier als „Frantz“, die von Bewerbungen und Anstellungen handelt.

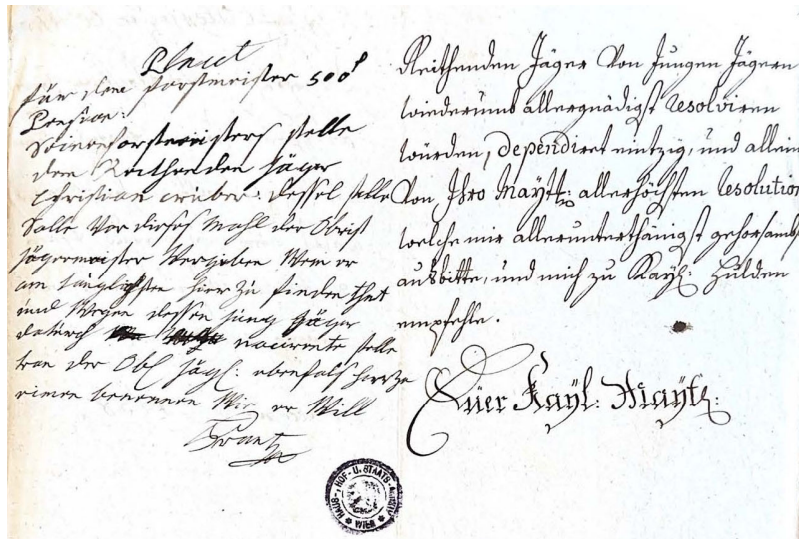


Abbildung 79: Eigenhändige Anmerkung von Franz Stephan von Lothringen (Franz I.).

„Placet, für dem Forstmeister 500 Gulden; Person Seine Forstmeisterstelle dem Reitenden Jäger Christian Gruber dessen Stelle solle vor dieses Mal der Obrist Jägermeister vergeben wem er am tauglichsten hierzu finden tet, dadurch nacirerte Stelle kann der Obrist Jägermeister ebenfalls hierzu einen benennen wie er will. Frantz“ AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 46 f. 306 7.9.1758

In einem Bericht über Wildschützen, also Wilderer, und Eingaben der jeweiligen Ehefrauen, zumeist mit Bestreitung der Täterschaft oder dem Ersuchen, Milde walten zu lassen, sowie über den weiteren Verlauf bis hin zu den erforderlichen Prozessen vermerkt Maria Theresia beachtenswerter Weise wie folgt: „billig und notwendig ist es die Prozesse geschwind ausgemacht werden auch einige zum Beispiel

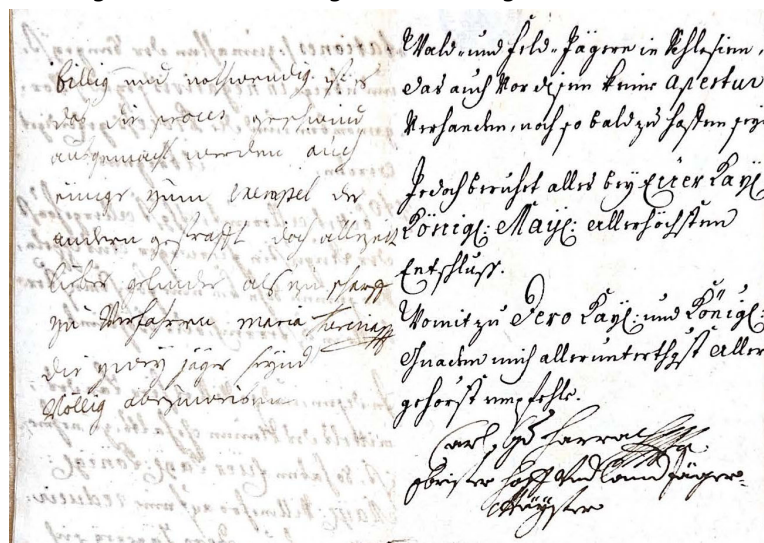


Abbildung 80: Eigenhändige Anmerkung von Kaiserin Maria Theresia, hier Maria Theresia, manchmal auch nur MT.

der anderen gestraft doch allezeit lieber gelinder als zu scharf zu verfahren, Maria Theresia, die zwei Jäger sind völlig abzuweisen.“<sup>11</sup> AT- OeStA/HHStA OJäA Karton 44 f. 409v o.D.

Neben personellen und finanziellen Themen wurden aber auch sehr praktische Fragen behandelt, hier z.B. über den weiteren Abschuss, die Einbeziehung von Fallwild und dass niemand von der Familie mehr jagen wird: „Bis 10. Januari sollen all diese Stück geschossen werden sein, nur die Liste zu übergeben und wer sie geschossen und keine eingehende Stück dazue zu rechnen, von der Familie gehet keiner mehr aus. MT“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 46 f. 565v 2.12.1769)

Handwritten note in cursive script, dated "bis 10. Januari". The text discusses the shooting of game and the submission of a list. The signature "MT" is visible at the bottom.

Abbildung 81: Eigenhändige Anmerkung von Maria Theresia mit MT gezeichnet.

Auch Josef II., hier gemeinsam mit Maria Theresia abgezeichnet, hat sehr kritisch die Aufwendungen der „Jägerrey“ hinterfragt, wenn er handschriftlich anmerkt: „Mir ist eine genaue Ausrechnung aller Einkünfte der Jägereyamtsverkäuf zu geben, sowohl in Wiesen als Holz und eine Ausarbeitung zu machen nach welcher der große Aufwand von 34.000 Gulden durch Absterbung zum Drittel wo nicht zur Hälfte erspart werden könnte, wie auch was von Wildprät jährlich könnte gezogen (Anm.: eingenommen?) werden.“ (AT-OeStA/HHStA OJäA Karton 46 f. 453r 31.5.1766)

Handwritten note in cursive script, dated "31.5.1766". The text questions the expenses of the "Jägerrey" and asks for a calculation of income and potential savings. The signature "Joseph II." is visible at the bottom. A circular seal is present on the right side of the note.

Abbildung 82: Eigenhändige Anmerkung von Josef II. und MT.

**Die persönlichen Anmerkungen in den Beständen des Obristjägermeisteramtes im HHStA belegen die Bedeutung, die forst- und jagdliche Themen bei der jeweiligen Herrscherpersönlichkeit hatten.**

<sup>11</sup> Auch in den Archivalien wird Maria Theresia als Kaiserin angeführt, sie selbst war zwar nicht gekrönt, aber ihr Mann Franz Stephan von Lothringen als Franz I.

### 2.6.3. Archivbestände- ungemein großer Schatz an Archivalien

Viele der Archivalien im Bestand des Oberstjägermeisteramtes im AT-OeStA/HHStA sind lange Zeit unbeachtet geblieben. So wie dieser, der zuletzt nachweislich am 12.4.1956 eingesehen wurde.

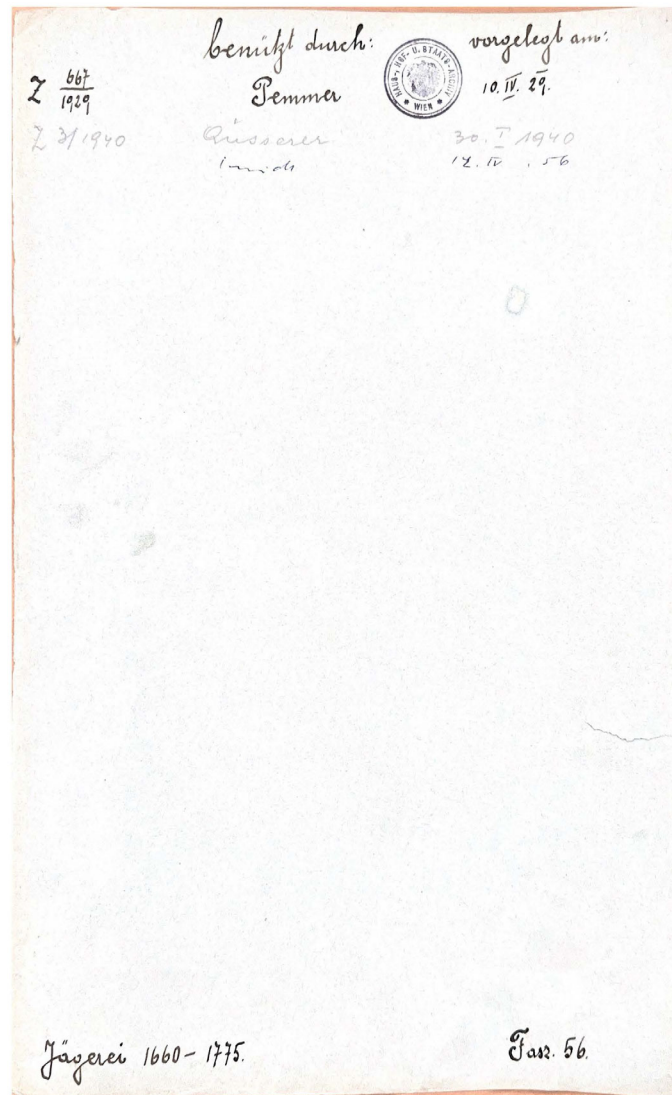


Abbildung 83: Archivbestand HHStA OJäA, zuletzt nachweislich eingesehen vor rd. 70 Jahren.

Das Archiv des Obristjägermeisteramtes besteht aus 907 Kartons und 556 Amtsbüchern, sowie diversen Plänen und Karten und aus einer Reihe unnummerierter Kartons. Im Zuge der gegenständlichen-Recherchen konnten rd. 25 Kartons, rd. 10 Bücher und ca. 20 Karten gesichtet und soweit zweckmäßig gescannt werden. Ein unglaublicher, noch unüberschaubarer Fundus ist daher weiter vorhanden. Zu diesem sind noch andere Bestände im HHStA, Bestände im ÖStA, sowie in diversen Landesarchiven in Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark oder Tirol vorhanden. Nicht zu unterschätzen sind die Archive von Stiften und Herrschaften, die in Summe einen enormen Schatz an dokumentierter Forstgeschichte und insbesondere zur Entwicklung der Nachhaltigkeit in Österreich darstellen.

#### 2.6.4. Internationale Anbauten und Herkunftsversuche – zweifelsfrei?

VAN HAVERBEKE (1999) berichtet, dass nach REHDER (1940) die ältesten Anlagen mit Schwarzföhre in den Vereinigten Staaten auf das Jahr 1759 zurückgehen. Deren Samen stammte aus Österreich und dem Balkan.

SPELLMANN (2015) bietet einen historischen Überblick über Anbauten in Deutschland, die bis ins frühe 19. Jahrhundert zurückreichen, zuerst als Parkbäume und forstlich dann ab 1818. In den 1970-80er Jahren wurden vor allem trockene Weidetriften mit Schwarzföhre wiederbewaldet, zumeist mit „Österreichischer Schwarzkiefer, *P. nigra* ssp. *nigra* var. *austriaca*“.

„Schwerpunkte des Anbaus (Anm.: in Deutschland) befinden sich in Thüringen (Saaletal, Jena), im nördlichen Baden-Württemberg (Taubergrund) und auf der Fränkischen Platte in Unterfranken“ (LÖWE 1984).

„Kleinere Schwarzkiefern-Anbauten sind in Bayern aus dem Fränkischen Jura oder der Münchner Schotterebene bekannt“. Seit den 1880er Jahren wurden rd. 120 ha aufgeforstet, wobei die Nähe zu Seckendorffs Monographie (1881) wahrscheinlich kein Zufall ist. Wesentlicher Antrieb waren die Genügsamkeit der Schwarzföhre und die bessere Humusbildung durch den starken Nadelfall, der diese Standorte für standortsheimische Laubbaumarten erst aufschloss (SCHMIDT 1999).

In Bayern wurde die Schwarzföhre vor allem auf der Fränkischen Platte (Unterfranken) angebaut. 2011 waren rd. 200 ha im bayrischen Staatswald damit bestockt (HUBER 2011).

TAMÁS (2003) gibt das Gesamtvorkommen von Schwarzföhre in Ungarn mit 70.300 ha an, das sind 4,2% der Gesamtwaldfläche. Erste Vorschläge dazu stammten seiner Meinung nach von PODHRADZSKY (1866) und SZÉKELY (1868). Die größten Aufforstungen fanden im Gebiet zwischen Donau und Tisza (Theiß) statt (KISS 1913, 1920, 1927, 1931). Die ursprüngliche Intention bestand darin, die Bodenerosion zu verhindern. In weiterer Folge zeigte sich, dass die Nadelstreu und Humusbildung der Schwarzföhrenbestände die Entwicklung von Grasland zu Eichenwäldern ermöglichten. CSONTOS (2012) weist für Ungarn darauf hin, dass Schwarzföhrenaufforstung neben Straßen auch als möglicher Weg zur Verringerung der Konzentration von durch Straßenverkehr verursachter Anreicherung von Schwermetallen in den oberen Bodenschichten gesehen werden könnte.

In Srpska (Serbien), in der Region Višegrad liegen rd. 12.620 ha Schwarzföhrenwälder, das sind rd. 36,2% des Gesamtvorkommens von Schwarzföhre dieser Republik (BLAGOJEVIĆ ET AL. 2016).

Der erste internationale Herkunftsversuch dürfte in der Schweiz angelegt worden sein. Dabei wurde neben Material aus Bosnien, Montenegro, Kroatien, Herzegowina, Kalabrien, Korsika, Mazedonien und Serbien auch Samen aus den Regionen Steinfeld, Marchfeld und Piestingtal in Österreich verwendet (LEIBUNDGUT 1958).

Die Anlage des Herkunftsversuches in Schleswig-Holstein stammt aus Einzelabsaaten (STEPHAN 1984). Dabei stellte sich heraus: „Bei den autochthonen Herkünften handelt es sich mit Ausnahme der österreichischen Einsammlungen um Saatgut, das innerhalb der jeweiligen natürlichen Populationen von mehreren Bäumen geerntet wurde. Bei den österreichischen Herkünften wurden innerhalb der betreffenden Wuchs- und Herkunftsgebiete überwiegend Einzelbäume beerntet... Zwischen den österreichischen Herkünften variiert das Höhenwachstum zum Teil stark. Ein Grund kann darin bestehen, dass es sich um Einzelbaumabsaaten handelt. Zur genaueren Analyse wurden daher die Absaaten nach Wuchsgebieten geordnet, für die jeweils die mittleren Wuchsleistungen errechnet wurden. Danach ist aus den Herkunftsgebieten III 1 und VII 4 der Wuchsgebiete „Nordöstlicher Alpenrand“ und „Sommerwarmer Osten“ offenbar nicht mit überdurchschnittlich wüchsigen Herkünften zu rechnen. Im Herkunftsgebiet III 3 des Wuchsgebietes „Nordöstlicher Alpenrand“ besteht eine starke Variation zwischen den

Absaaten. Es gibt hier nebeneinander wüchsige und schwachwüchsige Absaaten. Im Mittel aller Einzelbaumabsaaten wird jedoch nur ein durchschnittliches Höhen- und Dickenwachstum errechnet. Selbst zwischen Herkünften aus relativ nah benachbarten Orten. z. B. bei den Herkunftsnummern 4 279 und 4 280 können deutliche Unterschiede bestehen. Insgesamt bietet sich **kein österreichisches Herkunftsgebiet mit einheitlich überdurchschnittlich wüchsigen Provenienzen an**. Eine besonders gute Wuchsleistung zeigte nur die Einzelbaumabsaat aus **Merkenstein/Muggendorf (!!!)** (Herkunftsgebiet III 3). Dieses Ergebnis muss jedoch mit Vorbehalt betrachtet werden, da sich die anderen Absaaten aus dem Merkensteiner Gebiet als schlechtwüchsig erwiesen haben.“

In einem internationalen Provenienzversuch in Baden-Württemberg (SEHO ET AL. 2010) kam als Österreichische Herkunft **Saatgut aus dem Marchfeld** zum Einsatz. „Die für die Provenienzen Bosnien, Italien und Österreich berechneten Werte zeigen zwar eine erhebliche Streuung, die **Mittelwerte** dieser Provenienzen **unterscheiden sich** untereinander jedoch **nicht signifikant**.“ Die **geringste Wuchsleistung** erreichte die **Provenienz Österreich**.

Im Herkunftsversuch in Bayern, in dem Saatgut aus Dreistetten zum Einsatz kam, wurde festgestellt, dass diese „bei der **Höhenentwicklung stark zurückbleibt** ... Die bisher geübte waldbauliche Praxis, vornehmlich Herkünfte der österreichischen Schwarzkiefer (*Pinus nigra varietas austriaca*) für den **Anbau in Bayern** zu verwenden, ist auf Grund der guten Wuchseigenschaften vor allem der korsischen oder kalabrischen Herkünfte **zu überdenken**... Die Empfindlichkeit korsischer Herkünfte im Kulturstadium gegen Wintertemperaturen unter  $-22^{\circ}\text{C}$  ist jedoch zu berücksichtigen.“ (HUBER UND SEHO 2016)

Schließlich kommt SCHIRMER (2023) für den Anbau in Bayern zur Empfehlung, künftig Herkünfte der subsp. *laricio* zu verwenden. Die Herkunft subsp. *nigra* „ist nur eingeschränkt zu verwenden“, aber müsste „wegen ihrer hohen Leistungsunterschiede hinsichtlich genetischer Vielfalt und Unterartzugehörigkeit überprüft werden... Eine bayrische Herkunft Zellingen - vermutlich aus österreichischen Saatgutquellen – erreichte das Niveau von *laricio*-Herkünften.“

Weitere Herkunftsversuche wurden in Brandenburg (2009), Hessen (Kirchhain 2010), Österreich (Hernstein) und Kroatien (2009) angelegt (HUBER 2011).

**Bereits seit Jahrhunderten wird Samen der Schwarzföhre aus Österreich in viele Länder exportiert. Bei den in letzter Zeit durchgeführten internationalen Herkunftsversuchens scheint die Herkunft Österreich aus nicht näher genannten aber sekundären Beständen zu stammen. Wie variabel die Herkünfte in den sekundären Beständen (z.T. ehem. k.k. Hoheitsgebiet) sein können, wurde in einem Workshop „Die Schwarzkiefer in Zeiten der Klimaerwärmung“ im Juni 2023 in Bad Fischau-Brunn dargestellt. So ließen sich für den Bereich Föhrenwald auch Herkünfte aus dem Balkan nachweisen. Die Ergebnisse von internationalen Herkunftsversuchen sind in diesem Licht zu betrachten und künftig wäre eine entsprechende Bereitstellung von möglichst autochthonem Saatgut mit hoher Trockenheits- und Hitzetoleranz bei entsprechend hoher Resistenz gegenüber Diplodibefall anzustreben.**

## 2.6.5. Wer war „Arnold“, der Autor von *Pinus nigra* (*Pinaceae*)? – F. Lauria

Die Schwarzföhre ist eine wirtschaftlich und kulturell wichtige mediterran-europäisch-vorderasiatische Baumart, deren Verbreitungsgebiet im Norden bis in die südlichen Außenbezirke von Wien (Österreich) reicht. Nach einer mehr als 200-jährigen wechsellvollen Geschichte ist heute nicht nur die wissenschaftliche Benennung mit „*Pinus nigra*“, sondern auch die Autorschaft dieses Namens, „Arnold, 1785“, unumstritten (LAURIA 2022).



Abbildung 84: „Arnolds Reise ...“, Titelblatt.

Im Zusammenhang mit *Pinus nigra* nicht unumstritten ist allerdings die Verwendung des Autor-Kürzels „Arnold“, bzw. „Arn.“, das schon viel länger für den hauptsächlich mit Flechten befassten Botaniker Ferdinand Arnold (1828 - 1901) in Verwendung stand. Um diese allenfalls verwirrende Doppelgleisigkeit zu vermeiden, wird der Name des Autors der *Pinus nigra* neuerdings immer öfter mit den Initialen „J. F.“ vorgeblich für „Johann Franz Xaver“ zu „J.F. Arnold“ ergänzt (beispielsweise ZANDER R. 1979 und allen weiteren Auflagen folgend), was aber nicht minder verwirrend, weil unrichtig ist (siehe nähere Angaben bei LAURIA 2022). Denn, „Arnold“ als Autor der *Pinus nigra* in dem Büchlein, „Reise nach Mariazell in Steyermark, 1785“, war keine physische Person, sondern ist nur ein Pseudonym. Kein einziger der von der Literaturwissenschaft in Literaturlexika aufgezählten Autoren mit dem Nachnamen „Arnold“ kommt thematisch und/oder zeitmäßig (Ende des 18. Jhdts.) als Autor der „Reise ...“ in Betracht. Selbst zeitgenössische Nachschlagwerke über damals lebende Autoren (beispielsweise MEUSEL 1787; 1796) vermochten nicht, die Identität des Pseudonyms „Arnold“ zu lüften, bzw. bezeichneten ihn lediglich als „Abbé in Wien“. Erst unter den in entsprechenden moderneren Nachschlagwerken genannten Personen, die im hier relevanten Zeitabschnitt für Veröffentlichungen das Pseudonym „Arnold“ verwendet haben, wird der Name Johann Rautenstrauch (1746 – 1801) genannt, so z.B. mit dem ihm

explizit zuerkannten Titel „Schwachheiten der Wiener. Aus dem Manuskript eines Reisenden, herausgegeben von Arnold. Wien/Leipzig: Hartmann 1784“.



Abbildung 85: Weitere Publikation von „Arnold“, Titelblatt.

Das ist unzweifelhaft ein erstes Indiz dafür, dass auch der von „Arnold“, nur ein Jahr später, 1785 veröffentlichte Titel „Reise nach Mariazell in Steyermark“ und die darin enthaltene botanische Erstbeschreibung der Schwarzföhre seiner Feder entstammen hat können. Indizien sprechen also dafür, dass sich hinter dem Pseudonym der schon genannte Johann Rautenstrauch verbirgt, aber der schlüssige Beweis, die sprichwörtliche „rauchende Pistole“ für die Richtigkeit dieser Annahme konnte bisher nicht erbracht werden. Alle bekannten Indizien zu dokumentieren ist Zweck dieser Arbeit.

Wer also war dieser Johann Rautenstrauch? Geboren in Erlangen, kam er über Straßburg, wo er schon in jungen Jahren vielfach schriftstellerisch tätig war und anlässlich der Durchreise der österreichischen Erzherzogin Maria-Antonia auf dem Wege zu ihrer Vermählung mit dem späteren König Ludwig XVI. von Frankreich auch die Schrift „der glücklichste Frühling“ herausgab, 1770 nach Wien. Hier zum Lizenziat der Rechte ausgebildet, betätigte er sich doch hauptsächlich schriftstellerisch (Lyrik, Theaterstücke, Biographien, Streitschriften (beispielsweise gegen Prediger in den Kirchen), Pamphlete zu kontroversen Themen („Über die Stubenmädchen in Wien“, 1781), Übersetzungen ins Deutsche) sowohl vor, als auch zur Zeit der sog. „Broschürenflut“ während der von Kaiser Josef II. 1781 gewährten „erweiterten Preßfreiheit“ und Einschränkung der Zensur. Nicht alle Veröffentlichungen Johann Rautenstrauchs

trugen auch seinen Namen, sondern teils Pseudonyme, wie u.a. Arnold, Delaurier, Ehrlich. Ratsamshausen, Ritterheim oder Salzmann. Als aktiver Befürworter der Denkrichtung „Aufklärung“ unterstützte er auch in der Funktion eines Hofagenten die Reformbestrebungen von Kaiserin Maria-Theresia und Ihres Sohnes Josef II. Zeitweise war er auch Herausgeber der „Realzeitung“ in Wien, in der gelegentlich auch Beiträge von ihm abgedruckt wurden (Eugen Schlesinger, 1897, Leben Johann Rautenstrauch's, Alt-Wien, Monatsschrift für Wiener Art und Sprache 6: 233 – 237).



Abbildung 86: Schattenportrait von Johann Rautenstrauch.

Anfang 1785 übersetzte Johann Rautenstrauch im Auftrag des Theaterdirektors, Schauspielers, Sängers und Regisseurs Emanuel (Johann Josef) Schikaneder (1751 – 1812) das von Herrn De Beaumarchais in Paris uraufgeführte, obrigkeitskritische Theaterstück mit dem deutschen Titel „Der närrische Tag oder Die Hochzeit des Figaro“. Die trotz „erweiterter Preßfreiheit“ weiterhin aktive Zensur-Behörde in Wien verbot allerdings nach einer nur etwas kritischen Äußerung Kaiser Josefs II. über das Stück in vorausgehendem Gehorsam noch am Premierentag die für 3. Februar 1785 geplante Erstaufführung. Das Aufführungsverbot schloss aber die Ausgabe des Theaterstücks in gedruckter Form nicht aus.

Auf das hinauf kündigte Johann Rautenstrauch bereits am 8. Februar 1785 in der „Realzeitung“ das baldige Erscheinen einer gedruckten Ausgabe der Übersetzung von Beaumarchais Theaterstück an. Auf der Rückseite des Titelblattes dieser gedruckten Ausgabe konnte Johann Rautenstrauch es sich nicht verkneifen den Satz „Dem Andenken von zweyhundert Dukaten gewidmet“ einzufügen, für die Tantiemen, die ihm durch das Verbot der Aufführung des Theaterstücks entgangen waren. Auch in der mehr als zweiseitigen „Vorrede“ des Druckwerks klingt zumindest leise Kritik Rautenstrauchs durch. Die „Vorrede“ ist mit „R . . . ch.“, also Rautenstrauch, gezeichnet.

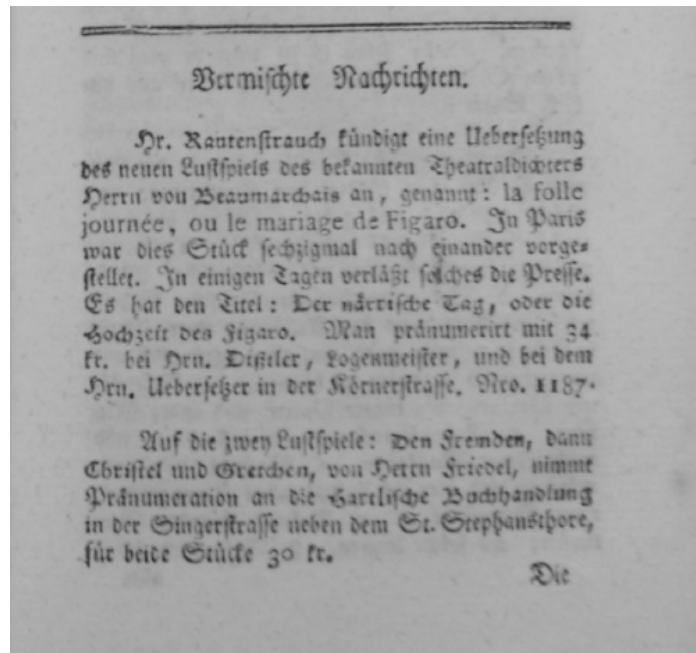


Abbildung 88: Ankündigung Rautenstrauchs über die bevorstehende Ausgabe einer gedruckten Version von Beaumarchais Lustspiel „Der närrische Tag ...“.



Abbildung 87: Titelblatt von Beaumarchais übersetztem Lustspiel „Der närrische Tag ...“.

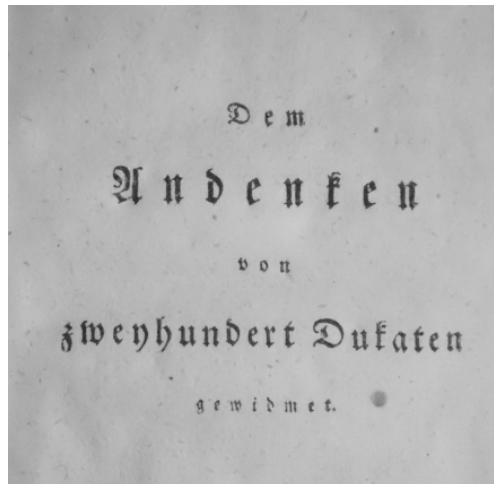


Abbildung 89: „Seufzer“ Johann Rautenstrauchs über entgangene Tantiemen.

Diese „Seufzer“ Rautenstrauchs werden hier als Ausdruck einer möglicherweise misslichen finanziellen Lage interpretiert, die auch nicht durch den parallelen Verkauf gedruckter Exemplare des Theaterstücks kompensiert hat werden können.

In dieselbe Richtung interpretiert wird hier, wenn sie denn von Rautenstrauch stammt, die nur wenige Tage später, am 15. März 1785, wieder in der „Realzeitung“, in Form einer - anonym verfassten – Rezension gehaltene, fast 5 Seiten lange Ankündigung des Erscheinens der von „Arnold“ veröffentlichten „Reise nach Mariazell in Steyermark“. Der Rezensent bezeichnet darin den Autor als „Abbé“, also Mönch, was klar als falsche Fährte ausgelegt werden muss. Denn, ganz abgesehen von der Berufsbezeichnung „bekannter Naturkundiger“, was ebenfalls durch Quellen nicht belegbar ist, ist Sprache und/oder Diktion der „Reise“ ganz offensichtlich nicht die eines Geistlichen. Von dieser Rezension und

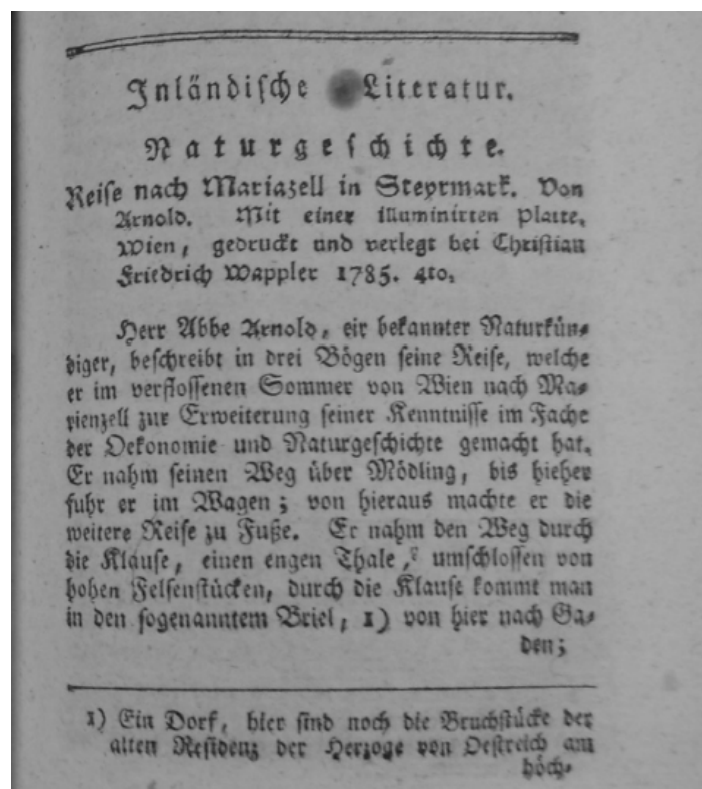


Abbildung 90: Anonyme Ankündigung der Herausgabe eines Druckwerks von „Abbé Arnold“: „Reise nach Mariazell in Steyermark“.

falschen Fährte stammt ebenso offensichtlich die bei MEUSEL (1796) für den Autor Arnold gewählte Bezeichnung „ein Abbé in Wien“.

Der allererste in der „Reise“ abgedruckte Satz „Diese Reise hatte blos die Naturgeschichte, Wirthschaft, Gewerbe und Sitten der Einwohner dieser Gegend, zum Gegenstande ...“ ist als Erklärung für die Zensurbehörde zu verstehen, denn Wallfahrten oder ähnliche Veranstaltungen waren von Kaiser Josef II. verboten worden.



Abbildung 91: Erste Seite der „Reise ...“ mit Erläuterung des Zwecks der etwa vor einem Jahr angetretenen Reise.

Nach Aufzählung aller Indizien, die für eine Autorschaft Rautenstrauchs sprechen könnten, sind für weitere Überlegungen auch folgende Umstände zu berücksichtigen:

Rautenstrauchs Bibliographie ist einigermaßen lang und seine Meinung zu vielen gewählten Themen war ausgesprochen kontroversiell. Viele seiner Leser wurden dadurch nicht nur zu Gegendarstellungen angeregt, sondern nutzten auch alle zeitgenössischen Mittel aus, seine Autorschaft auch in jenen Fällen zu klären, bei denen er unter Pseudonymen publizierte. So gesehen, waren alle Inhalte der „Reise“ leider so wenig umstritten, sodass sich anscheinend niemand für die wahre Identität des Autors hinter dem Pseudonym „Arnold“ interessierte.

Die „Reise“ wurde ganz offensichtlich absolviert und ist nicht erfunden. Es ist daher auch nicht auszuschließen, dass Rautenstrauch diese „Reise“ in seiner Eigenschaft als Hofagent in möglicherweise (aller-)höchstem Auftrag und unter strenger Verschwiegenheitspflicht ausführte. Gründe für irgendwelche Heimlichkeiten waren bisher nirgends auszumachen. Anders ist die Geheimhaltung seiner Urheberschaft für die „Reise“ aber auch nicht zu erklären. Vielleicht bringt eine intensivere Suche, oder der Zufall, möglicherweise einmal einen Zahlungsbeleg ans Licht, der für die Absolvierung dieser „Reise“ ausgestellt worden ist.

Der Nachlass des 1801 verstorbenen Johann Rautenstrauch ist auch mehr als dürftig und wird von der Wien-Bibliothek verwaltet. Er besteht aus lediglich einer Quittung für offenbar einen Vorschuss, ausgestellt im Mai 1785 an den Drucker und Verleger Christian Friedrich Wappler für ein weiteres

geplantes Druckwerk Rautenstrauchs. Wappler war auch Verleger der „Reise“, was einem weiteren Indiz für hier vertretene Ansicht entspricht. Die Quittung samt Wiedergabe des Textes in Maschinschrift ist „Hildebrandt Klaus, 1966, Dissertation: Johann Rautenstrauchs publizistischer Beitrag zur Aufklärung, Universität Wien“ entnommen.

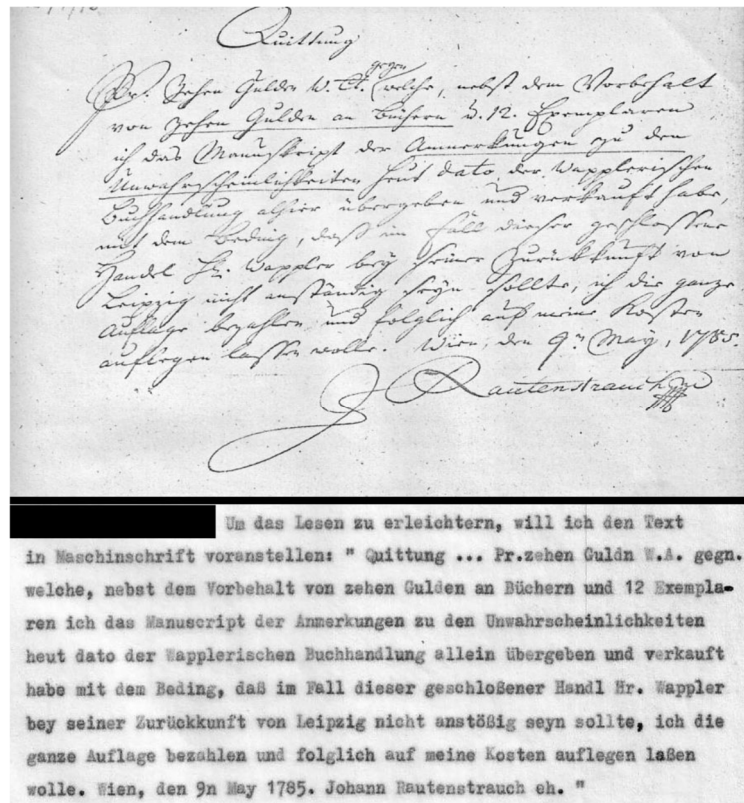


Abbildung 92: Quittung Johann Rautenstrauchs, ausgestellt an den Drucker Friedrich Wappler.

Übrigens gibt es auch eine Raubkopie der "Reise". In josefinischer Zeit konnten nur Inhaber eines entsprechenden kaiserlichen Patentes das Buchdruckergewerbe ausüben. Das Patent war gleichzeitig kaiserlicher Schutz vor Raubkopien, der allerdings nicht reichsweit, sondern nur im jeweiligen deutschen Teilstaat durchgesetzt werden konnte. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Raubkopie von Arnolds „Reise“, ebenfalls 1785, in damalig deutschem „Ausland“, nämlich im Fürst-Bistum Salzburg, zwar mit abweichender Paginierung, aber inklusive der nicht kolorierten Abbildung erschien. Die Publikation der Raubkopie wurde damals mit der Seltenheit und schweren Beschaffbarkeit des Original-Büchleins begründet (HÜBNER 1785).

**Es wurden alle Indizien zusammengetragen, die dafürsprechen, dass Johann Rautenstrauch, eine schillernde Persönlichkeit im Wien des 18. Jhdt., hinter dem Pseudonym „Arnold“, dem Autor der Schwarzföhre „Pinus nigra“ zu vermuten ist und einige Nachforschungen vorgeschlagen, die dazu führen könnten, die Vermutung zur Gewissheit werden zu lassen.**

## 2.6.6. Franz Höß

Bislang war von Franz Höß wenig bekannt. Unbestritten ist aber seine maßgebliche Rolle bei Verfassung der ersten umfassenden Monographie zur Schwarzföhre (1831). Erst eine kürzlich als Digitalisat verfügbare Publikation von SCHINDLER (1863) brachte wichtige Lebensdaten ans Licht. Geboren in den 1780er Jahren in Kaschau/Kosice, damals Ungarn, heute Slowakei. In den Matriken von Kosice – Kaschau findet sich ein Franciscus Ignatius Höß, getauft am 28.7.1778 als Sohn von Paulo und Elisabetha Höhs. Genauere Recherchen an Ort und Stelle wären erforderlich, weil die Matriken noch nicht digital verfügbar sind.

Am 12. Juli 1813 wurde Höß die ordentliche Professur für Forstnaturkunde verliehen, die er bis zu seinem Tod am 11. September 1832 (durch Miserere<sup>12</sup> lt. WESSELY 1871) bekleidete. Aus seiner Publikation „Gemeinfaßliche Anleitung die Bäume und Sträucher Österreichs aus den Blättern zu erkennen“ geht aus dem Widmungstext hervor, dass er zu der Zeit kinderlos, aber wahrscheinlich nicht ehelos war. Widmungsträger ist „mein lieber Freund Karl Luttrow“, späterer Edler von Luttrow (\* 18. Juli 1811 in Kasan; † 16. November 1877 in Venedig) lt. Wikipedia österreichischer Astronom, Fachbuchautor und Direktor der Wiener Universitätssternwarte.

Die Monographie zur Schwarzföhre ist Graf Johann Ernst Hoyos-Sprinzenstein gewidmet, der die Güter Horn, Gutenstein und Hohenberg bewirtschaftete und der von Kaiser Franz 1823 zum Obersthof- und Landjägermeister ernannt worden war, mit welchem Amt zugleich die Direktion des niederösterreichischen Waldamtes und der Forstlehranstalt zu Mariabrunn vereinigt war.



Abbildung 93: Franz Höß.

Schon 1825 hat Höß sehr detailreich zur Botanik und dem Vorkommen der Schwarzföhre publiziert (Flora). 1826 hat er sich sehr ausführlich mit dem Vorkommen am Steinfeld beschäftigt (Die Schwarzföhre am Steinfeld bei Wienerisch-Neustadt). Daher ist die auf Anordnung von Graf Hoyos angetretene Reise von Höß (VRECOURT 1827, NÖLA HS StA 1416) von Mariabrunn nach Gutenstein, bei der er sich u.a. verschiedenen, zu der Zeit aktuellen forstliche Themen widmete, wie z.B. fol. 6r: „Beschreibung der ersten Reise bis Guttenstein“ („Am 10. September unter der Leitung des Herrn Professors Höß auf allerhöchste Anordnung Sr. Excellenz des Grafen v. Hoyos Antritt der wissenschaftlichen Reise, deren Zweck dahin ging, unsere Kenntnisse sowohl in technischer als mineralogischer Hinsicht zu erweitern

<sup>12</sup> Lt. Wikipedia handelt es sich dabei um Darmverschluss, [https://de.wikipedia.org/wiki/Miserere\\_\(Medizin\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Miserere_(Medizin)) abgefragt am 10.10.2024.

durch Anschauung und Untersuchung“, fol. 8r: „Guttenstein“, fol. 10v: „Die Schindelmaschine“, fol. 15v: „Von der Waldbrandwirtschaft“, fol. 17v: „Der Aufzug (für den Holztransport; präsentiert von Herrn Hubner = Georg Hubmer)“, fol. 18v: „Herr Hubner und seine Werke (Beschreibung der Errichtung des Schwemmtunnels durch das Gscheidl, dessen Durchschlag am 8. August 1827 erfolgt war“, fol. 20r: Beschreibung der „Eis- und Wasserrisen“ mit 4 technischen Federskizzen (fol. 20r, 21v, 23r, 24r), fol. 31v: „Gewinnung des Harzes aus den Schwarzföhren“ (fol. 33v Skizze eines Dexels), fol. 36r: „Gewinnung des Terpentinöhls, Colophoniums, des gelben, weissen und schwarzen Peches“, fol. 40r: „Vom Kohlenbrennen“, fol. 49v: von Pottenstein über Spiegelfabrik Neuhaus nach, fol. 50r: Kaltenleutgeben (Kalkbrennerei) und fol. 53r: Abschluss: über Laab durch den „k.k. Thiergarten“ Rückkehr nach Mauerbach.



Abbildung 94: Johann Ernst Graf Hoyos.

Auch wenn die Schwarzföhre nicht selbst als Untersuchungsgegenstand genannt wird, sondern „nur“ deren Nutzung, so ist diese Reise ins Schwarzföhrengebiet (Guttenstein, Nasswald) mit den Schwerpunkten Pecherei und Harzverarbeitung, deren Anordnung durch und mit der folgenden in zeitlicher Nähe verfassten Widmung an Graf Hoyos (Reise 1827 – Monographie 1831), doch als bedeutsam für die Entstehung der Monographie zu werten.

Den unermüdlichen Recherchen von Friedrich Lauria sei es gedankt, dass er in den Zettelkatalogen der Bibliothek der Universität für Bodenkultur ein bislang unbekanntes Waldbaulehrbuch entdeckte. JOHANN ANTON SCHMITT, Professor der Forstwissenschaft an der k.k. Forstlehranstalt in Purkersdorf (KILLIAN 1968), hat 1821 die Anleitung zur Erziehung der Waldungen, erschienen im Verlag von C. Gerold, Wien herausgegeben. Diese Publikation dürfte als Vorlage für die Publikation von HÖß gedient haben, der das bestehende Buch um seine Hinweise ergänzte und ebenfalls um 1830 als „Die Holzzucht“ publizierte. Schmitt (Professor der Forstwissenschaft) und HÖß (Professor der Forstnaturkunde) waren gemeinsam mit Georg Winkler Edler von Brückenbrand (Professor der Forstmathematik) die drei Professoren an der Anstalt zu der Zeit (WESSELY 1861 S. 520f, ANONYMUS 1832).

**Die Person Franz HÖß ist leider zu Unrecht in Vergessenheit geraten. Eine weitere Auseinandersetzung mit seiner Biografie ist unbedingt erforderlich.**

### 2.6.7. Arthur von Seckendorff-Gudent

Ebenso bedeutend wie Höß ist zweifellos SECKENDORFFS Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der Schwarzföhre“ (1881) zu werten, die als Grundlage für eine von ihm geplante Monographie gedacht war. Obwohl noch 1890 (ANONYMUS 1890) angekündigt, kam es zur Monographie selbst nicht mehr, aber zu zahlreichen Forschungsarbeiten und Publikationen zur Schwarzföhre, die aus dieser Zeit stammen. Vieles davon wurde von ihm koordiniert, angestoßen und diese Bemühungen wirkten noch viele Jahrzehnte nach.



Abbildung 95: Arthur Freiherr von Seckendorff-Gudent, Gemälde „Sammlung Mariabrunn“.

Nach Recherchen von Dr. Gyula Kovacs haben sich interessanterweise einzelne Original-Unterlagen aus der Entstehungszeit der Monographie am BFW erhalten, insbesondere solche zur Erstellung der Verbreitungskarte.

**K. Böhmerle, Newald, Stöger, Wessely u.v.m. haben bis in das frühe 20. Jahrhundert die Bedeutung der Schwarzföhre hervorgehoben, eine Tradition, an die es anzuschließen gilt.**

## 2.6.8. Waldbrandrisiko

Auf Grund der Tatsache, dass das Waldbrandrisiko steigt und vor allem sekundäre Schwarzföhrenbestände mit einer starken Nadelstreu am Boden besonders gefährdet erscheinen, hat CSERESNYÉS (2013) unter anderem auch die Waldbrandgefährdung in Ungarn untersucht. Dabei wurde erstmals das in Australien entwickelte McArthur-Modell auf seine Anwendbarkeit auf europäische Föhrenbestände geprüft.

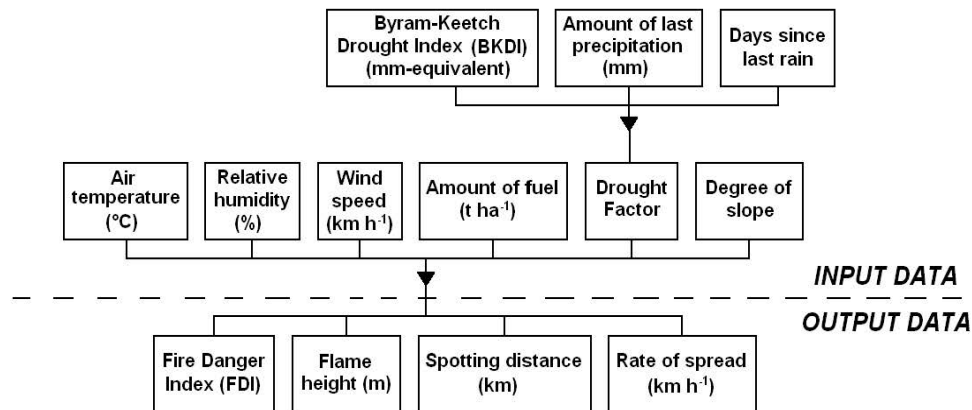


Abbildung 96: Das australische McArthur-Modell zur Abschätzung des Waldbrandrisikos (CSERESNYÉS 2013).

**Die erhaltenen Ergebnisse bestätigten die grundsätzliche Anwendbarkeit des McArthur-Modells auf europäische Nadelholzbestände, aber Überprüfungen der Ergebnisse sind noch erforderlich. Inwieweit und ob diese auch für Österreich relevant sein könnten, müsste geprüft werden.**

### 2.6.9. Kiefertriebsterben

Schon 1890 berichtet FISCHBACH von einer neuen Krankheit der Schwarzföhre. „Als erstes Zeichen des Krankwerdens finden sich einzelne welke Nadeln an der Spitze des Zweiges... jedoch stets die obersten jüngsten zuerst, worauf der Zweig, soweit er entnadelt ist, dürr werden muss... die einmal befallenen Zweige sterben dann im Laufe der nächsten drei bis vier Jahre vollständig ab... es kommt jedoch öfters vor, dass neben einem solchen ein anderer voll Benadelter anscheinend gesund und freudig fortwächst und sich noch mehrere Jahre hindurch hält.“ Da kein Fraßbild festgestellt werden konnte, folgert FISCHBACH, „dass ein Pilz hier seine verderbliche Tätigkeit entwickle...“ Auch spricht dafür, dass FISCHBACH dieses Krankheitsbild ebenso auf Weymuthsföhre beobachtete.

Ähnliche Symptome beschrieb STÖTZER (1889), führte dies aber auf besonders starke Fröste zurück. Auch DOMMES (1889) äußerte sich dazu und meinte, die Ursachen für das Absterben in der falschen Standortswahl zu sehen.



Abbildung 97: Starker Befall durch *Diplodia sapinea* (Bild: HALMSCHLAGER & MOTTINGER-KROUPA 2021).

In der Literatur gibt es zahlreiche Beschreibungen vom Auftreten des Kiefertriebsterbens im Marchfeld und im südlichen Niederösterreich, die sehr früh mit Dürreperioden oder zumindest trockenen Sommern in Verbindung gebracht wurden (SCHIMITSCHEK 1948 und 1951, DONAUBAUER 1960, SCHWARZ 1960, LEIß 1962), wobei über die genauen Verursacher widerprüchliche Meinungen bestanden (PETRAK 1962). Jedenfalls berichtet JELEM (1960) auf Grund der anhaltenden Probleme von einem vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft 1956 finanzierten und der Landesforstinspektion in Aussicht gestellten „Steinfeldmeliorierungsprojekt“, wobei er vor allem waldbauliche Maßnahmen als zielführend ansah.

SCHMIDT (1999) empfiehlt das Infektionsrisiko in Naturverjüngungsbeständen durch kräftige Eingriffe zu verringern, da folglich durch „die höhere Einstrahlung Nadeln und Triebe schneller abtrocknen und die Windbewegung in den Beständen zunimmt.“

Nach CSERESNYÉS & TAMÁS (2014) haben schon LENGYEL (1964) und JÁRÓ (1996) darauf hingewiesen, dass die Schwarzföhre besonders gegen Herbsttrockenheit empfindlich ist, die in den kontinentalen Gebieten Ungarns häufig auftritt. TAMÁS (2003) zitierte DIMINIĆ und JURC (1999), die Sphaeropsis als

endophytischen Pilz in gesunden Bäumen beschrieben, und der sich aber durch abiotischen Stress der Bäume zu einer ernsthaften Erkrankung entwickelt.

Das Kieferntriebsterben tritt in sekundären Beständen stärker auf, als in natürlichen (MAYER 1977).

Im Rahmen des Leader-Projektes zum Umgang mit den schwer geschädigten Schwarzföhrenbeständen im südlichen Niederösterreich konnten für den Bereich Genetik mehrere neue Erkenntnisse gewonnen werden: Zum damaligen Zeitpunkt waren die verwendeten genetischen Marker nicht ausreichend, um eine eindeutige Unterscheidung zwischen autochthonen und nicht-autochthonen Beständen herausarbeiten zu können. Rd.  $\frac{3}{4}$  der nicht-autochthonen Bestände wurden österreichischen Ursprungs diagnostiziert,  $\frac{1}{4}$  stammte sehr wahrscheinlich aus dem heutigen Kroatien (GEORGE 2019).

HALMSCHLAGER & MOTTINGER-KROUPA (2021) führen an, dass sich der Verursacher des Kieferntriebsterbens „wahrscheinlich im Zuge der Erderwärmung aus dem adriatischen Raum nach Österreich verbreitet hat.“

SCHWANDA ET AL. (2023) teilen die Auffassung, dass Diplodia als Endophyt normalerweise symptomlos vorkommt, bei feuchter Frühlingswitterung erhöht sich der Infektionsdruck und warme und trockene Sommer begünstigen den Krankheitsverlauf.

Als Folge zu ihrem Genetikprojekt empfehlen V. LOO UND WEIßENBACHER (2023), ein Monitoring der Feldversuche, die Einrichtung einer Samenplantage, eine vollständige Genomsequenzierung sowie eine verstärkte Forschung zu Trockentoleranz.

WINGFIELD ET AL. (2025) haben die Kenntnisse zur Ursache und Wirkung von Diplodia zusammengefasst. Erstmals wurde der Pilz als *Sphaeria sapinea* in Schweden (FRIES 1823) beschrieben, 1842 in Frankreich bei DESMAZIÈRES als *Sphaeria pinea*. Mittlerweile tritt dieser Pilz weltweit an verschiedenen Pinus-Arten auf und man geht davon aus, dass es sich dabei um einen Endophyten handelt, der erst virulent wird, nachdem der Baum Stress erleidet. Erheblich sind die Schäden durch in weiterer Folge auftretende Bläue im Holz.

**Berichte über Absterbeerscheinungen an Schwarz- und Weißföhren im Zusammenhang mit Trockenheits- und Dürrephasen lassen sich zumindest rd. 150 Jahre zurückverfolgen.**

Im Zuge der Aufarbeitung der „Sammlung Mariabrunn“ ergaben sich zwei interessante Funde, die nicht Teil dieses Forschungsprojektes waren, die aber in engem Zusammenhang mit der Schwarzföhre stehen und daher im Folgenden wiedergegeben werden.

## 2.6.10. Charakteristische Jahresringe

In der „Sammlung Mariabrunn“ findet sich ein Exponat, das auf den ersten Blick etwas unscheinbar wirkt, sich aber bei näherer Betrachtung als besonders wertvolles Stück herausstellt. In Raum V905, Regal Mitte, Ebene 2, Fach 2 befindet sich eine Zusammenstellung von Jahresringen in Form einer Schautafel mit Holzrahmen. Darauf wurden ca. 1,5 cm breite Proben aus 18 verschiedenen Stammquerschnitten (üblicherweise Baumscheiben) angebracht, die jeweils den Bereich von der Rinde, z.T. bis zum Kern, bzw. darüber hinaus umfassten.



Abbildung 98: Charakteristische Jahresringe; links: Original in der Sammlung Mariabrunn, rechts: Ausschnitt aus Beiträge zur Kenntnis der Schwarzföhre (SECKENDORFF 1881).

Betitelt ist die Tafel mit „Charakteristische Jahresringe“ in Blockbuchstaben, rechts darunter in Handschrift der Name Karl Böhmerle ergänzt:



Abbildung 99: Ausschnitt mit der ergänzten Signatur "Karl Böhmerle".

Die linke Seite der Tafel ist zweizeilig beschriftet. In der oberen Zeile sind Regionen angeführt, von links oben beginnend mit: Nieder-Oesterreich, Ob. Österr., Mähren, Schlesien und Ungarn. Darunter jeweils die Katastralgemeinde in der der Baum gestanden hat, wie (von oben beginnend): Hinterbrühl, Heiligenkreuz, Fahrafeld, Merkenstein, Enzesfeld, Hörnstein (=Hernstein), Gutenstein, Stixenstein und Wr. Neustadt (unter Nö); Ischl (unter Oö), Göding (unter Mähren), Ernsdorf, Teschen (unter Schlesien) und Mehadia (unter Ungarn). Somit sind die Proben den Gewinnungsorten zuordenbar. Auf der rechten Seite befindet sich eine dreizeilige Beschriftung, in der obersten Zeile steht als Überschrift Fällungszeit, in der mittleren Zeile die jeweilige Jahreszeit und in der untersten Zeile ist jeweils eine Jahreszahl vermerkt. Somit sind die Proben auch eindeutigen Zeiten zugeordnet, zu denen sie gewonnen wurden.

Jeder Katastralgemeinde ist üblicherweise 1 Probe zugeordnet, bei Enzesfeld und Hernstein (Nö) und Mehadia (Ungarn, heute Rumänien) sind es jeweils 2.

Tabelle 3: Beschreibung der Gewinnungsorte der Jahrringproben

Charakteristische Jahresringe																		
Niederösterreich									Oberösterreich	Mähren	Schlesien		Ungarn					
Hinterbrühl	Heiligenkreuz	Fahrafeld	Merkenstein	Enzesfeld	Hernstein	Gutenstein	Stixenstein	Wr. Neustadt	Ischl	Göding	Ernsdorf	Teschen	Mehadia					
Fällungszeit																		
Sommer	Sommer	Herbst	Herbst	Frühling	Frühling	Sommer	Sommer	Herbst	Sommer	Sommer	Frühling	Frühling	Frühling	Frühling	Frühling	Frühling	Frühling	
1877	1878	1878	1878	1879	1879	1879	1879	1877	1878	1877	1879	1879	1879	1879	1879	1879	1878	1878

Auf den Jahrringproben sind unterschiedliche Symbole, offensichtlich dem entsprechenden Jahrring zugeordnet, die am unteren Rand der Tafel wiederholt und mit der jeweiligen Jahreszahl ergänzt wurden.

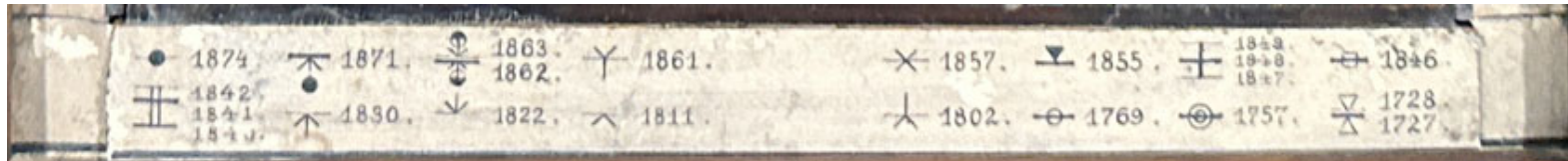


Abbildung 100: Markierungen der charakteristischen Jahresringe.

Diese Tafel findet sich als Beilage XV abgedruckt bei SECKENDORFF 1881 „Beiträge zur Kenntnis der Schwarzföhre *Pinus austriaca* (Höß)“. SECKENDORFF baute auf den Arbeiten von HÖß (1831) und dessen Monographie der Schwarzföhre auf, übernahm weitgehend seine Ausführungen zur Botanik, hatte die Verbreitung der Baumart erhoben und erstellte eine Karte des Verbreitungsgebietes in Niederösterreich. Besonders interessant sind seine Ausführungen bezüglich der Altersbestimmung und besonders auffallender oder, wie er sie nannte, „Charakteristischer Jahresringe“, wobei er wesentliche Gedanken hinsichtlich Altersbestimmung, Synchronisation anhand markanter = charakteristischer Jahresringe, den Zusammenhang der Jahrringbreiten mit Klimadaten etc. herstellte und so wesentliche Elemente der Dendrochronologie entwickelte.

Im Beitrag zu Kenntnis der Schwarzföhre - eine umfassendere Monographie zur Schwarzföhre war geplant – nimmt er bei der bejahten Frage, ob das Vorkommen der Schwarzföhre in Österreich autochthon sei, auch Bezug zur Altersbestimmung. Als Beleg für das hohe Alter einzelner Exemplare zählt er Beispiele auf, wie eines in Stixenstein mit 584 Jahren, am Ledererkogel in Gutenstein mit 434 Jahren. Die Altersbestimmung bei Schwarzföhren sei besonders auf mageren Standorten („*abgewölbte Krone*“) schwierig, weil die Höhenzuwächse sehr unterschiedlich, der Stärkenzuwachs sehr gering und damit die Jahrringe sehr eng sein können und führt als Beispiel 21 Jahrringe mit einer Gesamtbreite von 4,7 mm an.

Im Rahmen der Erarbeitung von Formzahlen und Massentafeln für die Schwarzföhre, die BÖHMERLE nach dem Tod Seckendorffs 1893 veröffentlichte, wurden zwischen 1876 und 1879 insgesamt 6.410 Bäume gefällt und davon unter anderem Baumscheiben von der Stammbasis genommen, um diese später auszählen zu können.

Das Zählen der Jahrringe im Wald dauerte zu lange, war zu aufwendig, die Fehlerquote bei extrem engen oder sehr weiten Jahrringen und möglichen Scheinjahrringen sehr hoch, bzw. machte der rasche Harzaustritt dies unmöglich. Auffallend war an den gewonnenen Stammscheiben, „*dass einzelne Jahrringformen bei den meisten anderen Stämmen in den gleichen Jahren auch vorkamen.*“ Als Beispiel für solche „*Jahrringformen*“, also das Auftreten mehrerer markanter Jahrringe führt er folgende Jahre an und verknüpft dies bereits mit klimatischen Ereignissen wie Temperatur und Niederschlag: 1802 überall schwach, 1811 besonders heiß „*gutes Weinjahr ... schwächeres Herbstholz*“, 1846 heiß und niederschlagsreich daher „*extreme Ringbildung*“, 1862 und 1863 lagen nahe beieinander (Anmerkung: enge Jahrringe wegen Hitze und Trockenheit) und 1871 starkes Herbstholz.

Anhand der Daten der ZAMG lässt sich diese Hitzeperiode in den 1860er Jahren gut erkennen.

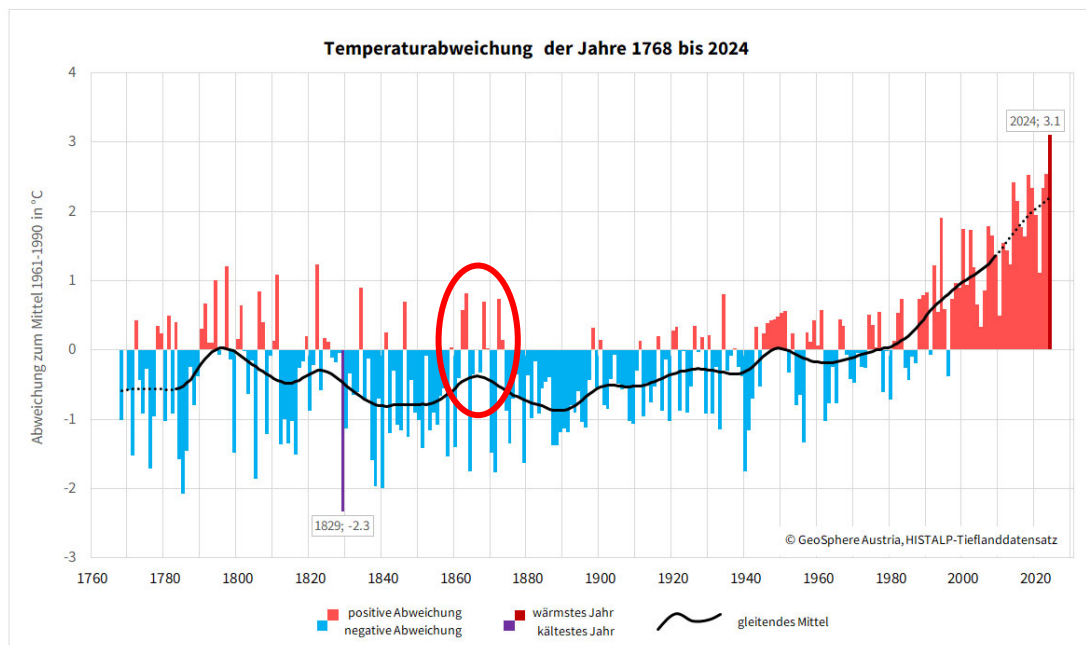


Abbildung 101: Temperaturverlauf (ZAMG) mit den besonders trockenen 1860er Jahren.

Bestätigt wird dies durch eine zeitgenössische Beschreibung. In einer Taxation der Stiftswaldungen Heiligenkreuz berichtet LEWISCH (1870), dass auf Grund der trockenen und heißen Sommer 1862, 63, 65, 68 und 69 „*die meisten Quellen versiegten*“ und „*nächst der Krainerhütte konnte man trockenen Fußes das Bachbett* (Anmerkung: Schwechat) *überschreiten.*“

Aber nicht nur die Bestimmung des Alters von gesunden und gefällten Bäumen war für Seckendorff interessant, sondern auch, wann Bäume genau abgestorben sind. So hätten sie im Zuge ihrer Beprobungen auch zwei Bäume gefällt, die schon mehrere Jahre „wipfeldürr“ waren. Auch dies, schreibt er, gelang nur mit den „*charakteristischen Jahresringen*“. In weiterer Folge diskutiert er die Frage nach dem Zusammenhang von Alter und Höhenzuwachs und führt die besonderen Kronenformen, die „*abgeflachten Kronen*“, wie auch Höss auf die Standortfaktoren zurück und nicht auf das Alter.

Wie die Berechnung bei kaum zählbaren Jahrringbreiten von statten ging, beschreibt Seckendorff ausführlich. So konnte z.B. auf einer Scheibe eines im Jahr 1877 gefällten Baumes der Jahrring des Jahres 1811 eindeutig identifiziert werden. Wurden ausgehend vom Mark 25 Jahrringe gezählt, so ergab sich das Alter des Baumes aus  $25+1877-1811 = 91$ . Wichtig war, immer mehrere und nie einen charakteristischen Jahrring alleine zu berücksichtigen. Seckendorff weist darauf hin, dass bereits zu Beginn die charakteristischen Jahrringe ihre Arbeit ungemein erleichterten und daher die Zählung in die „*nächsten Bezirke*“ ausgedehnt wurde. Ihre Überraschung war nicht gering, als auch dort eine größere Anzahl von bereits vorher identifizierten charakteristischen Jahrringen wieder gefunden werden konnte.

Insgesamt betont er abschließend nochmals den Zusammenhang zwischen „*Zuwachsgang und meteorologischen Verhältnissen*“ in einem mehr oder minder großem Wachstumsgebiet. Bezüglich der Rolle des Standortes dürfte sich Seckendorff nicht ganz im Klaren gewesen sein. Zum einen meint er, dass der Standort den Haupteinfluss auf die Jahrringbildung hat, um 2 Absätze später festzustellen, dass die Witterungseinflüsse „*durch die lokalen Standortverhältnisse nur gemildert und nur zum Teil aufgehoben werden können.*“ Er meint auch, dass die zeitgenössische Literatur widersprüchliche Ergebnisse liefere, die gemachten Beobachtungen aber zu interessant seien, um sie der Öffentlichkeit vorzuenthalten.

Nur ein Jahr später, 1882, publizierte KARL BÖHMERLE<sup>13</sup>, der offensichtlich mit der Durchführung der Beprobungen beauftragt war, „Über charakteristische Jahresringe“. Er erläutert eingangs die Notwendigkeit der Probennahme und bemerkte, dass immer zwei Personen zur Kontrolle die Jahrringe zählten und dabei besondere Auffälligkeiten sogleich besprochen wurden.

Versucht wurde vor allem die Witterungsverhältnisse des vorigen Jahrzehnts (1860er Jahre mit den Hitze- und Trockenjahren), die noch frisch in Erinnerung waren, mit einzelnen Jahrringbreiten in Zusammenhang zu bringen, was oftmals nicht gelang und angenommen werden musste, dass die Standortverhältnisse diese überlagerten. Viel eindeutiger Ergebnisse lieferten da „*Jahrringebilde*“, wie Böhmerle sie nennt, also nicht einzelne Jahrringe, sondern mehrere und ihr Verhältnis, sprich Breite oder Enge, zueinander. „*Entweder war es ein Ring mit ungemein schwachem Herbstholze, der von den benachbarten Herbstholzpartien sofort abstach, oder es kamen zwei derartige Ringe eng nebeneinander vor, oder es fiel ein besonders starker Herbstholzring neben einer Reihe von schwachen Ringen etc.*“ auf.

Wie schon Seckendorff erläutert nun Böhmerle den praktischen Nutzen zur schnellen Berechnung vom Baumalter nach der Formel: Alter des Baumes  $A = a - b + c$ , wobei  $a$  = Jahreszahl des letzten Zuwachses

---

<sup>13</sup> Karl Böhmerle dürfte ein sehr enger Mitarbeiter Seckendorff-Gudents gewesen sein, verfasste er doch einen Nachruf nach dessen Tod (Cbl. 1887). Zudem publizierte er eine Vielzahl von Artikeln, die im Zusammenhang mit der Schwarzföhre und ihren Nutzungen standen wie u.a. z.B.: Cbl. ges. Forstw.: 1881 S. 455: Zuwachs an geharzten Schwarzföhren. 1882 S. 405: Zuwachs an geharzten Schwarzföhren. — 1883 S. 574: Über den Verpachtungsmodus bei der Harznutzung der Schwarzföhre (Pinus austriaca Höss). S. 663: Fichtenharzung in Sachsen. — 1884 S. 123: Die Astmasse der Schwarzföhre. — 1885 S. 436: Zuwachs an geharzten Schwarzföhren. — 1888 S. 402: Einfluß verschiedener Wachstumsgebiete auf die Höhenzuwachsverhältnisse der Schwarzföhre. 1894 S. 186: Zähigkeit des Schwarzföhrenholzes. — 1906 S. 145: Die Streuversuche im Großen Föhrenwald.

b = Jahreszahl des markanten Ringes und c = Anzahl der Jahrringe vom Mark bis zum markanten Ring.  
 Böhmerle gibt nun detailliertere Informationen über die Handhabung der gewonnenen Erkenntnisse.



Abbildung 102: Karl Böhmerle um 1900.

So wurde ein Verzeichnis aller charakteristischen Jahresringe, die sich durch ihre Jahrringbreiten oder Herbstholzstärken deutlich von den Nachbarringen unterschieden, angelegt, womit die Arbeit der Altersbestimmung wieder interessanter wurde und nun deutlich schneller von statten ging. Dieses Verzeichnis ist nun die Tafel, die sich bis heute in der Sammlung Mariabrunn erhalten hat, auf der die charakteristischen Jahresringe jeweils an den Proben markiert und in der darunter stehenden Legende erläutert wurden.

**Generelle Uebersicht der Charakteristischen Jahresringe.**

<b>Schwache Ringe</b>	1874	1898	1861, 1867	1848	1847
<b>Starke Ringe</b>	1871, 1867, 1866	1862	1855	1848	
<b>Schwache Ringe</b>	1842	1830, 1822, 1811, 1802		1728	
<b>Starke Ringe</b>	1846	1841, 1840	1769, 1750	1727	

Abbildung 103: Charakteristische Jahresringe (BÖHMERLE 1882).

Bei der Jahrringprobe aus Mehadia (Ungarn, heute Rumänien) trat nun der Umstand auf, dass zwischen den charakteristischen Jahrringen 1830 und 1855 trotz wiederholter Zählung ein Jahrring fehlte. Daher wurden mehrere Stammscheiben dieses Baumes in verschiedenen Höhen untersucht und dabei stellte sich heraus, dass der Jahrring am Stock fehlte, aber in 1 m Höhe schon deutlich ausgebildet war. Um dies nun weiter zu verfolgen, wurden zusätzliche Stammscheiben des Baumes untersucht und es zeigte sich, dass je höher die Stammscheibe im Baum lag, umso klarer konnte der Jahrring angesprochen werden.

### 2.6.11. Pecherei – jüngste Ergebnisse

In der „Sammlung Mariabrunn“ befinden sich mehrere Exponate, die im Zusammenhang mit der Pecherei bzw. Harzgewinnung stehen. Grundsätzlich sind bei der Harzgewinnung zwei verschiedene Verfahren zu unterscheiden. Die Pechgewinnung an der Lärche, das sog. Lörgetbohren, bei der der Stamm angebohrt wird, um das in einem Hohlraum im Baum befindliche Harz zu gewinnen und das Pechen an der Schwarzföhre mittels künstlicher, oberflächlicher Verletzungen, um den Harzfluss anzuregen. Die nachstehenden Ausführungen beruhen weitgehend auf bislang kaum oder nicht berücksichtigten Quellen und sind in ihrer Zusammenschau neu.



Abbildung 104: Mehrere Bilder zur Harznutzung an der Schwarzföhre in der Sammlung Mariabrunn, wahrscheinlich im Zuge neuerer Versuche nach dem 2. Weltkrieg entstanden, (sh. ähnliche Karteikarten mit Bildern in der Mediathek des BFW).

Die Geschichte der Schwarzföhre und der Harznutzung ist sehr eng mit der Geschichte von Mariabrunn verbunden und sei daher etwas umfangreicher ausgeführt.

Das Harz der Bäume tritt üblicherweise an Stellen aus, die verletzt wurden und ist u.a. stark klebrig. Damit wird die Wunde vor Pilzen und Insekten geschützt. Die Eigenschaft zu verkleben dürfte sich der Mensch schon sehr früh für eigene Zwecke angeeignet haben. Besonders bekannt ist die Verwendung von Harzen bei der Einbalsamierung von Verstorbenen im alten Ägypten.

Aber es gibt ein sehr wichtiges religiöses Ereignis, bei dem Harz eine besonders bedeutende Rolle gespielt hat. Richard Schreieck, der die Harzverwertung Hernstein jahrzehntelang betrieb und damit die Pecherei auf unsere Zeit gerettet hat, hat das bei seinen zahlreichen Vorführungen zur Pecherei ungefähr so kommentiert: Die Produkte, die die Heiligen Drei-Könige dem Jesuskind dargebracht haben, waren Gold, Weihrauch und Myrrhe. Also ein Edelmetall und zwei Harzprodukte. Hätte er, Richard Schreieck, damals gelebt und rechtzeitig davon erfahren, so wäre er mitgereist und hätte das Pech der Schwarzföhre ebenfalls mitgebracht. So müsste man, so Schreieck, bei den Darstellungen jetzt nur einen vierten Heiligen Dreikönig ergänzen, nämlich ihn mit dem Pech der Schwarzföhre, so wichtig und bedeutsam sei dieses Harz der Schwarzföhre.

Die Harznutzung, im südlichen Niederösterreich üblicherweise Pecherei genannt, ist seit mehreren Jahrhunderten dokumentiert. Es dürfte sich ursprünglich um eine bäuerliche Nebentätigkeit gehandelt haben und das Pech, in anderen Regionen auch an Fichte, Weißföhre oder Lärche gewonnen, wurde in kleinen Pechsiedereien weiterverarbeitet. Das austretende Harz wurde ursprünglich in einer am Stammfuß eingehackten Vertiefung (dem Grandl) gesammelt.

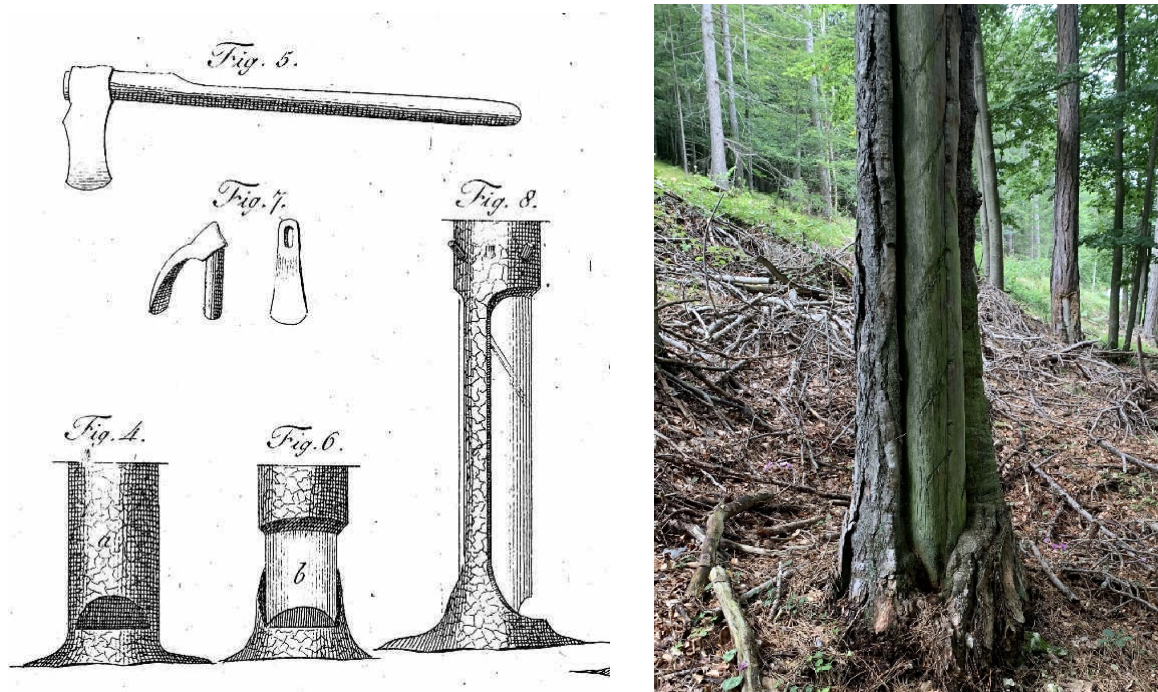


Abbildung 105: links: Das erstmals von HLAWA (1823) detailliert beschriebene Grandl; rechts: Ein noch sehr ursprünglich bearbeiteter Pechbaum in Waidmannsfeld. Man sieht die rd. 2/3 des Stammumfangs umfassende Verletzung des Baumes und die am Stammfuß ausgehackte Vertiefung zum Sammeln des Harzes, das sog. Grandl.

Die jährlich freigelegte Oberfläche der Verletzung (Lachte) wurde in regelmäßigen Abständen um jeweils 1-2 cm freigelegt und betrug pro Jahr in Summe ca. 40 cm. Das Harz wurde mit Leitspänen Richtung Grandl geleitet. Die ehemalige Lage der Späne ist an den Lachten als schräge Linie noch zu erkennen. Die übliche Bewirtschaftung war den Baum zu ca. 2/3 mit dem Dexel, einem kleinen Handwerkzeug mit quer verlaufender Schneide zu verletzen (z.B. PANNEWITZ 1864). Der Dexel war bis zum Schluss das Zunftzeichen der Pecher.



Abbildung 106: Ernst Schagl zeigt beim Pecherfest in Hölles (2010) den Dexel.

Bei der Weltausstellung in Paris 1867 war Österreich durch die Staatsforste u.a. mit angeharzten Schwarzföhrenstämmen und Harzprodukten der Schwarzföhre sowie durch Herrn Müllner, einen „*der bedeutendsten unserer österreichischen Harzproduct-Fabrikanten*“ aus Hinterbrühl vertreten (ANONYMUS 1867). Theodor Müllner zeigte nicht nur eine bunte Palette an Produkten, sondern gab auch einen Bericht in deutscher und französischer Sprache heraus (MÜLLNER 1867). Er wurde mit der silbernen Medaille ausgezeichnet.

Schon anlässlich dieser Weltausstellung war die Methode der Harzgewinnung in Frankreich als die fortschrittlichste erkannt und vor allem von österreichischen Fachleuten gefordert worden, die dortigen Methoden (vor allem die Verwendung von Pechhäferln) auch in Österreich zur Anwendung zu bringen (WIESNER 1868, S 491). Diese Ansichten fanden offensichtlich breiter Gehör, weil diese auch von der Handels- und Gewerbekammer in Wien mit den Argumenten aufgenommen wurden, den Bäumen dadurch weniger zu schaden und sie länger nutzen zu können (ANONYMUS 1871). WESSELY (1868, S. 467) merkt dazu an, dass das in Österreich übliche Grandelverfahren zu der Zeit auch in Frankreich noch in Anwendung war, gleichzeitig aber auch ein neueres, das sogenannte Hugues`sche Verfahren mit dem „*beweglichen Napf*“. Als eine Weiterentwicklung nennt er die Ader`sche Methode, bei der Lachte und Topf mit einem Brettchen bedeckt werden, um das im Harz enthaltene Terpentin gegen Verdunstung durch Sonne und Regen zu schützen (auch bei WIESNER 1869, S. 103).

WESSELY (1868) regte an, vergleichende Versuche zwischen der französischen und der damals in Österreich üblichen Grandelmethode durchzuführen. Ausschlaggebend dürfte der amerikanische Sezessionskrieg (1861-65) gewesen sein, in dessen Zuge die üblichen Harzlieferungen aus Übersee ausblieben und der Preis in Österreich stark anstieg.

Das Schrotthacken und die Anlage des Grandls, einer Vertiefung am Stammfuß, waren bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts die gebräuchliche Methode der Harznutzung. Dazu musste das Pech den gesamten Stamm entlang fließen. Dabei verdampften viele flüchtige Inhaltsstoffe, häufig kam es zu Verunreinigungen, bei starkem Harzfluss ging das Grandl über und das Harz verloren.



Abbildung 107: links, ein alter Pechbaum der mittels Grandl, eine am Stammfuß liegende Vertiefung, geharzt wurde. Daneben Bernhard Kaiser, Pecher aus Waidmannsfeld. Rechts die Pechhäferlmethode bei der, das Häferl jedes Jahr mit der Lachte nach oben wandert.

Für die Evaluierung ausschlaggebend dürfte auch der amerikanische Sezessionskrieg (1861-65) gewesen sein, im Zuge dessen die üblichen Harzlieferungen aus Übersee ausblieben und der Harzpreis in Österreich in die Höhe schoss.

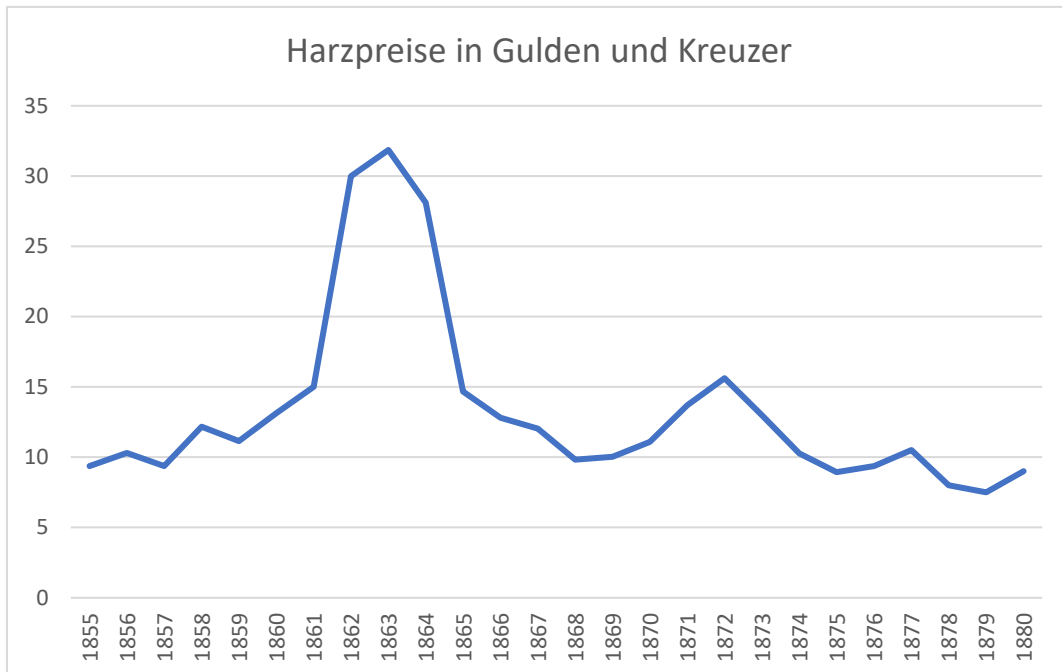


Abbildung 108: Harzpreise in Österreich (aus STÖGER 1881b), der steile Anstieg liegt an den fehlenden Importmengen während des Sezessionskriegs in Amerika 1861-65.

Bereits in den 1870er Jahren war daher klar, dass vor allem die Franzosen deutlich modernere Harzgewinnungs- und -verarbeitungsverfahren in Anwendung hatten und ihre Produkte daher höhere Qualitäten erreichten. Es wurden sogar französische Harzer nach Österreich geholt, um in den Jahren 1872-73 in den damaligen Staatsforsten bei Mödling (Anninger) nach der in Frankreich geübten Methode zu pechen. Parallel dazu wurde mit einheimischen Pechern nach der Grandlmethode gepecht, sowie in einer Kombination aus beiden Methoden, möglicherweise mit schmäleren Lachten (HILDENHAGEN 1875). STÖGER (1881a) berichtet, dass diese Versuche zu negativen Resultaten geführt hätten. Unklar sind seine weiteren Ausführungen, in denen er mitteilt, dass ein nicht näher identifizierbarer Prof. Fr. v. Grossbauer habe dagegen (?) einen Bericht an das k.k. Ackerbau-Ministerium erstattet, in dem anstatt des Schrotes ein bewegliches Tongeschirr verwendet werden sollte, „wodurch manche der Übelstände hinwegfallen würden ...“ Dieser Vorschlag wurde anscheinend auch umgesetzt, aber bald aufgegeben, ohne dass entsprechende Ergebnisse abgewartet und/oder veröffentlicht worden wären.

Prof. JOHANN OSER von der Forstakademie Mariabrunn wurde vom k.k. Ackerbauministerium beauftragt, eine Studienreise in die ‚Landes‘, Frankreich, zu unternehmen, über die er 1874 berichtete.

In Frankreich sei die Grandelmethode die ältere, das System von Pierre Hugues<sup>14</sup> mit den Töpfen die neuere Anwendung und allgemein in Gebrauch.

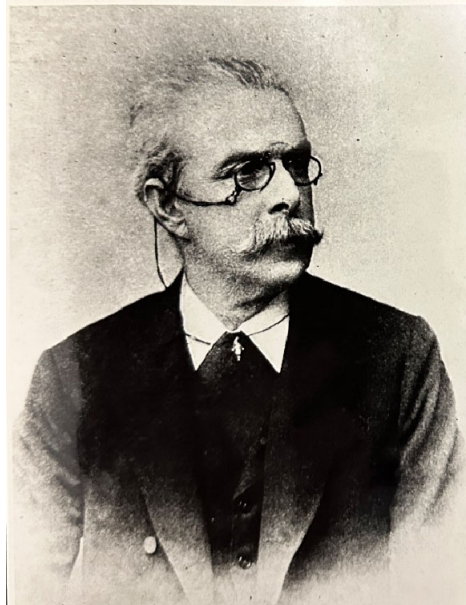


Abbildung 109: Prof. Johann Oser.

Es werden grundsätzlich zwei verschiedene Methoden angewendet: *gemma* oder *résinage à vie* (Lebendharzung), mit der Absicht, den Baum länger zu nutzen bzw. *gemma à mort* (Totharzung), bei der mehrere, tiefe Lachten gleichzeitig am Baum angelegt werden und der Stamm relativ bald entnommen wird.

Vor dem eigentlichen Pechen wird die grobe Rinde bis Mannshöhe mit einer üblichen Holzhauerhacke (Fig. 11 ‚cognée‘) entfernt, um die Schärfe der Schneide der Harzhacke zu schonen. Die Verletzung am Stamm, die Lachte, ist zu mit 11 – 12 cm vergleichsweise schmaler und insgesamt länglicher. Dazu wird das Holz üblicherweise 1 bis 2 cm tief abgeschlagen und je nach Witterung und Jahreszeit, im Sommer alle vier Tage, im Frühling und Herbst alle fünf Tage um ca. 1,5 cm nach oben erweitert bis die Wunde zum Ende der Saison ein Gesamtausmaß von zwischen 55 und 67 cm (Fig. 1, 2, 3 und 4) erreicht hat. Zusätzlich werden am oberen Rand im Übergang zur Rinde vier bis fünf senkrechte Hiebe ausgeführt, um die dortigen Harzkanäle zu öffnen (Fig. 8). Die Lachte ist üblicherweise konkav ausgeführt. Das sei auch ein wesentlicher Unterschied zu unserer heimischen Methode, weil damit das Harz sich leichter in den darunter liegenden Topf sammelt, wogegen es in Österreich, auf Grund der konvexen Form der Lachte, eher auseinanderfließt, wie OSER dazu ausführt. Das Werkzeug, mit dem gepecht wird, die Harzhacke (‚abchotte‘) hat einen vergleichsweise längeren Stiel als der in Österreich gebräuchliche Dixel, eine grundsätzlich zwar ebenfalls quer zum Stiel geneigte Schneide, diese ist aber in Frankreich konkav ausgeführt, um die entsprechend Form der Lachte am Baum zu erzielen. Die Länge der Verletzung am

---

<sup>14</sup> Pierre Hugues (\* 1794 Bazas) war Anwalt in Bordeaux und hatte auch ein Anwesen in Pessac, bei Bordeaux gekauft. Dort entwickelte er sein System der Topfharzung, das er 1844 patentieren ließ. Bis dahin war es in Frankreich üblich, das Harz von den Verletzungen an den Bäumen bis zu Gruben in unmittelbarer Nähe im Boden zu sammeln. Ähnlich war es auch in Österreich gebräuchlich. Hugues betrieb aber auch eine Destillationsanlage zur Verarbeitung des Harzes in Tarnos. Er konnte die allgemeine Einführung seines Systems nicht mehr erleben († 16.2.1850 Bayonne), die frühe Umsetzung seiner Methode scheiterte an den eingefahrenen Gewohnheiten. Erst mit den amerikanischen Sezessionskriegen (1861-65) und dem damit verbundenen Ausbleiben der wichtigen Harzlieferungen aus Übersee, wurden neuere effizientere Methoden der Harzgewinnung in Betracht gezogen und ein modifiziertes System der Topfharzung allgemein zur Anwendung gebracht. Sh. <https://conservatoirepatrimonialbassinarcachon.fr/cpbamodules/module/25/234> sowie [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pot\\_de\\_r%C3%A9sine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pot_de_r%C3%A9sine) abgefragt am 1.2.2025.

Baum erreicht in den französischen Staatswäldern nach fünf Jahren bis zu 3,14 m, in Privatwäldern bis zu 4,5 m und am Baum gibt es nach vier Jahren bis zu vier Lachten (Fig. 9), wobei die ersten rasch wieder überwallt werden können. Somit ist es möglich, immer wieder neue Lachten anzulegen und Bäume können so bis zu 40, manchmal bis zu 50 oder 60 Jahre auf Harz genutzt werden.



Abbildung 110: Departement Landes, Ziel der Reise von OSEr zum Studium der französischen Harznutzung und -verarbeitung, Qu.: Wikipedia, cc.

In Frankreich sind die Töpfe bauchig, konisch geformt, innen glaciert, damit das gesammelte Harz nicht einsickern kann und haben zwei gegenüberliegende, unter dem Rand befindliche, Löcher, um sie zum einen mittels eines Nagels am Stamm zu befestigen zu können (Fig. 6 und 7), zum anderen damit das Regenwasser aus dem Topf abfließen kann. Mit einem halbrunden Vorschlageisen wird oberhalb des Topfes eine Vertiefung in den Stamm geschlagen, um das entsprechend rund geformte Traufblech („goutière“) anbringen zu können, das den Harzfluss in den Topf leitet (Fig. 8) und so den Topf nach oben fixiert. Üblich sind auch tönernerne, auf der Unterseite glacierte Deckel auf den Töpfen, die eine sichelförmige Ausnehmung haben, um das Harz ungehindert in den Topf fließen zu lassen.

Das am Baum gesammelte Harz wird mit Hilfe eines kleinen Spatels aus den Töpfen in Körbe (aus Kork- eiche, Fig. 17) geleert und dann zu im Wald vergrabenen Fässern („barrique“, Fig. 17) mit 320 l Inhalt transportiert und darin umgefüllt. Die weiteren Werkzeuge (Fig. 12, 13 und 14) dienen dazu, die Rinde oder Lachten in höheren Stammteilen abzukratzen. Die Harzausbeute beträgt pro Lachte und Jahr ca. 1,25 bis 2,5 kg Fluss- und 0,5 bis 0,8 kg Scharharz, letzteres trocknet am Stamm an und wird nach der Saison abgekratzt und getrennt gesammelt.

Bemerkenswert ist jedenfalls noch die einholmige Leiter (Fig. 15), in die Trittstufen eingekerbt sind und die am oberen Ende einen spitzen Dorn, zum Fixieren am Baum hat (Fig. 16).

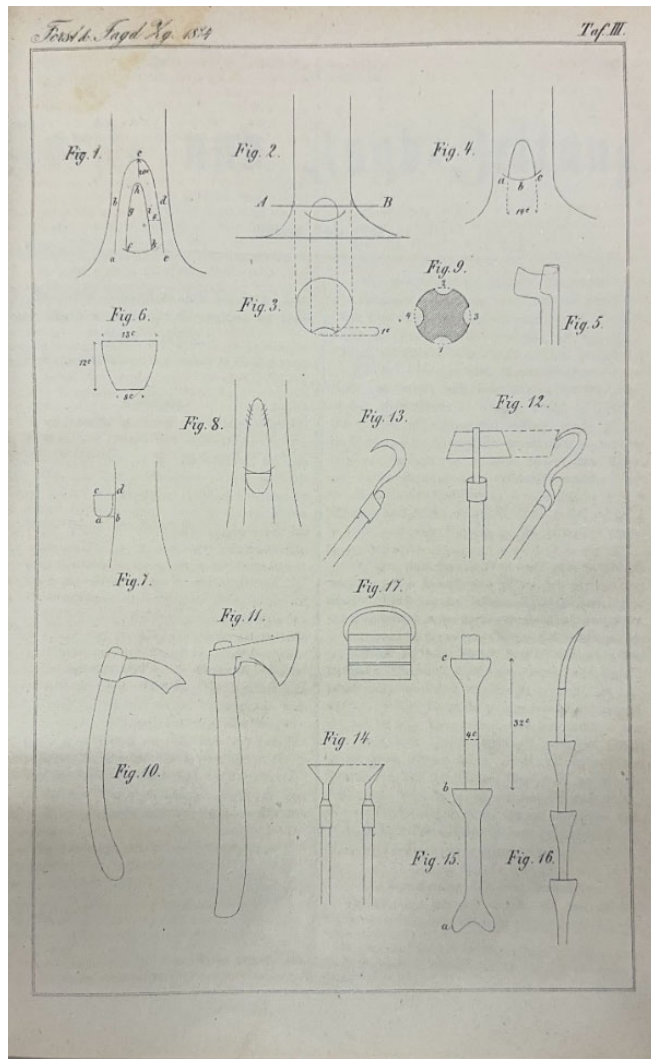


Abbildung 112: Tafel aus OSER (1874) mit den Hinweisen zur Harznutzung in Frankreich.



Abbildung 111: Postkarten mit Darstellungen zur in Frankreich üblichen Form der Harzgewinnung (um 1919 ?, Sammlung Kohlross).

In Kooperation mit Seckendorff und dessen Mitarbeiter Möller, beide Mariabrunn, hat STÖGER (1881a) dann die Versuche mit den beweglichen Tongeschirren fortgesetzt und modifiziert.

Die Lachtenhöhe betrug rd. 30-40 cm pro Jahr und statt dem rund geformten Traufblech, es wird in den ‚Landes‘ ‚crampon‘ genannt, „werden zwei unten zusammenlaufende Leitspäne nebst einem dachziegelartig in den Topf vorspringende flachen Rinnholze angebracht“, womit die im 20. Jahrhundert dann überwiegend praktizierte Methode beschrieben wird.



Abbildung 113: STÖGER hat in seinen Versuchen 1879-80 weitestgehend die moderne Harznutzung entwickelt mit ca. 30 bis 40 cm hohen Lachten, dem Pechhäferl ursprünglich aus Ton (rechts), später auch aus Glas, Eternit (links) oder Blech (Versuche gab es sogar mit Pappe), den Leitspänen und einer Kerbe, die mit dem Anschlageisen in das Holz geschlagen wurde.

Seine Versuche bestätigten überwiegend seine Annahme und ergaben: mehr Rinnharz, weniger Scharharz, weniger Arbeit, weil selteneres Entleeren auf Grund des höheren Fassungsvermögens des Topfes im Vergleich zum Grandl und die Scharfläche hat sich von der Gesamtlänge auf die jährliche Lachtengröße reduziert. Hingegen lieferten die Sudproben in einer nahegelegenen Raffineriehütte widersprüchliche Resultate hinsichtlich des Terpentinölgehaltes, der einmal bei der Geschirrhartzung (1879) und einmal bei der Grandlharzung (1880) höher war. Sein Schluss war, die Versuche sollten noch weitere 10 Jahre fortgesetzt werden, über deren Verlauf und Ergebnisse aber keine Nachrichten mehr vorliegen.

Es dauerte rund 35 weitere Jahre bis neuerlich ein Anlauf zur Einführung der Pechhäferln unternommen wurde, was maßgeblich mit der Entstehung der Harzgenossenschaft in Verbindung steht, deren Start aber alles andere als glücklich verlief. Nach ihrer Gründung 1909 hatte die Genossenschaft 1910 eine Destillieranlage in Piesting angekauft, deren Neubau zwar geplant war, die am 8.8.1911 aber ein Raub der Flammen wurde.

Alfred Reichert, Prokurist eines Wiener Importhauses (Firma Goldschmidt) für französische und amerikanische Harzprodukte, war wenige Tage nach dem Brand nach Piesting eingeladen worden und hatte dort Gelegenheit mit dem Sekretär der Genossenschaft Bekanntschaft zu schließen. Als Kenner der Branche wurden ihm die Geschäftsbücher der Genossenschaft zur Verfügung gestellt, bei deren Durchsicht er feststellte, dass technische und wirtschaftliche Verbesserungen dringend notwendig waren.

Reichert bot daher an, eine Geschäftsreise nach England und Amerika zu nutzen, um auf seine Kosten einen Abstecher nach Frankreich zu unternehmen, um die dort bekanntermaßen moderneren Pechgewinnungs- und verarbeitungsverfahren zu studieren und einen Bericht zu Verbesserungsmaßnahmen an die Genossenschaft zu verfassen. Weiters schlug er vor, die Kosten dieser Reise ihm nur dann zu erstatten, wenn seine Verbesserungsvorschläge entsprechend berücksichtigt würden. Diese Reise fand nun im März 1912 statt und der dazu vorgelegte Bericht mit dem Titel „Die französische Harzindustrie“ wurde gedruckt und an die Pecherhaushalte verteilt. Darin schlug Reichert nicht nur die Einführung der Pechhäferlmethode vor, die seit Mitte des 19. Jahrhunderts in Frankreich gängige Praxis war, sondern ging darüber noch hinaus und empfahl, diese Häferln in Österreich noch mit einem Deckel zu versehen. Eine weitere Verbesserung wäre ebenfalls die Einführung der Dampfdestillation nach französischem Vorbild (System Col) mit einer Vorreinigung des Rohharzes (KUBELKA 1914).



*Abbildung 114: KR A. Reichert, Geschäftsführer der Harzgenossenschaft Piesting (ANONYMUS 1934).*

Der entsprechende Plan des Neubaus der Dampfharzdestillation, auf Betreiben des Vorstandes und mit Unterstützung Reicherts, der ab 1913 Geschäftsführer der Genossenschaft wurde, nahm zwar konkrete Formen an und führte rasch zu entsprechenden Beschlüssen (1913), aber daraufhin folgten erhebliche Schwierigkeiten, die die Umsetzung zu gefährden schienen. Der Hartnäckigkeit des Vorstandes und Reicherts war es zu verdanken, dass dieses Projektes umgesetzt und die Anlage Mitte 1914 in Betrieb gehen konnte.

1915 führte Reichert gemeinsam mit dem damaligen Obmann der Genossenschaft, Franz Stix aus Piesting, als aktiver Pecher das neue Zapfbecherverfahren an den Schwarzföhren vor (ANONYMUS 1934).

Die Einführung der Pechhäferln dürfte sich aber, auch auf Grund der Kriegereignisse und deren Folgen noch weiter verzögert haben. Erst 1924 lagen entsprechende Bestellungen vor, sodass nunmehr Häferln nach französischem Vorbild mit Deckel und einer weiteren Verbesserung, des Schnabels, womit das Behältnis viel besser an den Stamm anliegt, zum Einsatz kamen. Ab der Saison 1926/27 lag das angelieferte Topfharz mengenmäßig über dem Schrotharz (ANONYMUS 1934).

Der Aufruf an mehrere Pecher zur Umsetzung der neuen Methode hat sich im NöLA erhalten (HA Hernstein A:HA Hernstein K 50/338).

Die vollen Pechhäferln wurden regelmäßig geleert und das so gesammelte Harz in Pechbutten umgefüllt. Es wurde üblicherweise mit dem Pechlöffel aus dem Häferl gekratzt, wobei ein am oberen Rand der Butte gespannter Draht das Abstreifen des Pechlöffels ermöglichte.

Die Leistungen Reicherts hat auch SCHEUBLE (1956) entsprechend gewürdigt. Er nennt weitere Werkzeuge und Verfahren, auf die die Piestingener Harzgenossenschaft Patente angemeldet hatte. Aber auch die Pecher selbst versuchten, neue Methoden zu entwickeln, die die Arbeit erleichtern sollten: So z.B. Hönigsberger mit einer Verlängerungsstange, die die Arbeit ohne Leiter ermöglichen sollte, Seewald, der später mit Brandl einen breiten Hobel für Flächenschnitte erarbeitete, sowie Zeisel, Woltron und Zigeiner. Heinrich entwickelte einen nach ihm benannten Hobel für Flächenschnitte und Woltron einen für Rillenschnitt.

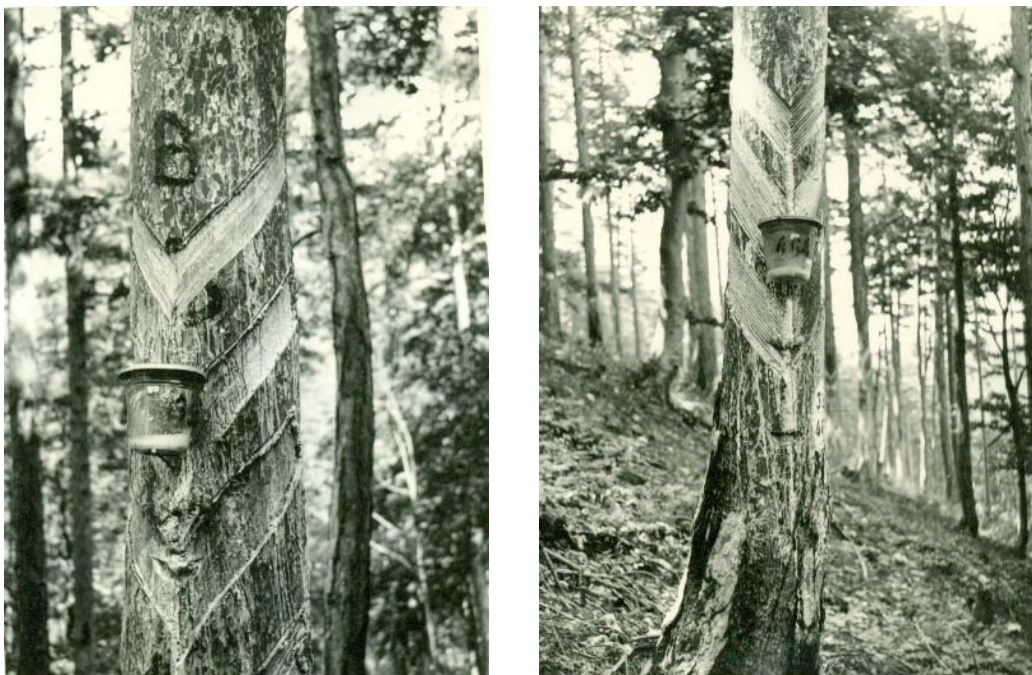


Abbildung 115: links: Heinrich'scher Flächenschnitt (Qu.: BFW, Kart.Nr. 453): rechts: Rillenschnittverfahren (Qu.: BFW, KartNr.: 458), beide 1946.

Selbst neue Harzgewinnungsverfahren wurden entwickelt, wie etwa die Apparatur von KUBELKA (1914), die sich aber nicht durchsetzen konnte, nach dem 2. Weltkrieg wieder aufgegriffen wurde, und vor Kurzem durch den Obmann des Vereines „Die Keaföhrenen“, Gerhard Kogler in Markt Piesting neu entwickelt wurde.

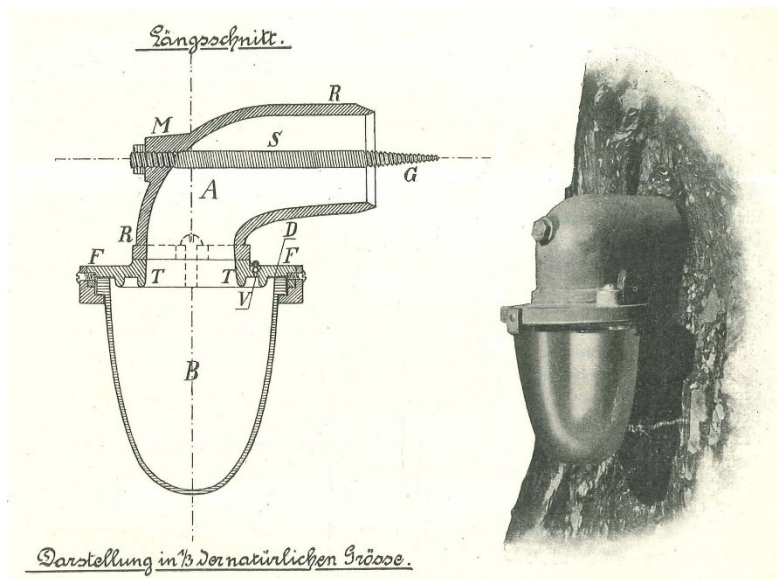


Abbildung 117: Neue Harzungsmethode nach Kubelka (KUBELKA 1914).

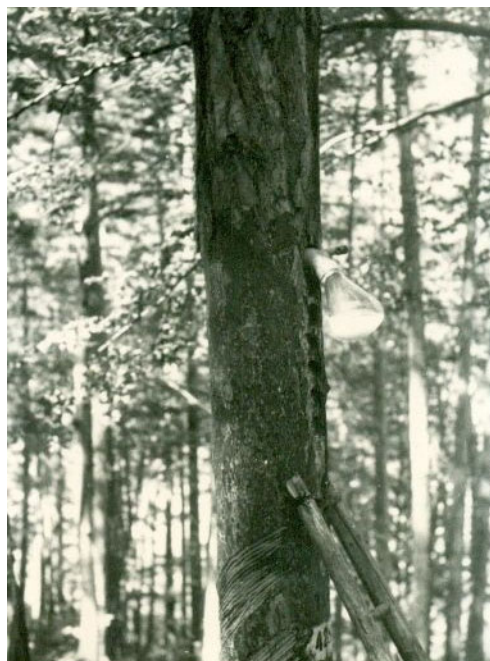


Abbildung 116: Bohrverfahren mit angehängter Flasche 1946 (Qu.: BFW, Kart.Nr.: 462).

Zuletzt war es MAZEK-FIALLA, der von den 1940er bis 1960er Jahren mit Forschungsprojekten, Publikationen und Patenten versuchte, der Pecherei neuen Schwung zu verleihen, so z.B. mit einem Gerät für den Rillenschnitt (Patentschrift Nr.: 173897), einem zur Harzung im Säureverfahren (Patentschrift Nr.: 164211) oder einer Einrichtung zur Entnahme des Harzes aus Harztöpfen (Patentschrift Nr.: 174241, alle BFW).

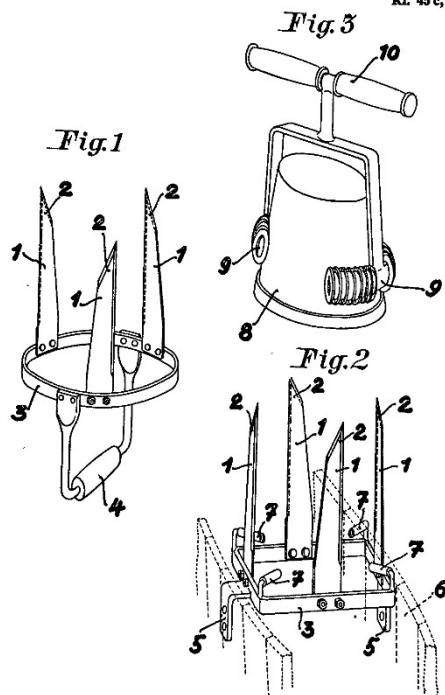


Abbildung 118: Einrichtung zur Entnahme des Harzes aus Harztöpfen (Patentschrift Nr.: 174241) von Mazek-Fialla.

Wie schnell aber scheinbar veraltete Verfahren und Methoden plötzlich wieder an Bedeutung gewinnen können, zeigte eine Exkursion nach Spanien 2012. Dort wurde nach der Wirtschaftskrise 2008/09 und einer großen Arbeitslosigkeit, von der wieder aufs Land zurückgekehrten städtischen Jugend, die Harznutzung als Einkommensquelle wiederentdeckt (SCHAGL UND SMUTKE 2022).



Abbildung 119: Neu belebte Harzgewinnung in Spanien 2012.

### 3. Zusammenfassung

Die Schwarzföhre ist die berühmteste Baumart Österreichs, weil sie 1785 erstmals botanisch richtig beschrieben wurde. Die Beschäftigung mit dieser Baumart ist eng mit herausragenden Persönlichkeiten am BFW verknüpft wie Höß, der die erste Monographie über diese Baumart verfasste und Seckendorff, der auf den Arbeiten von Höß aufbauend in seinen Beiträgen zur Kenntnis der Schwarzföhre die Verbreitung in Österreich kartenmäßig darstellte, aber insbesondere eine Vielzahl von Arbeiten zu dieser Baumart initiierte und betreute. Das Interesse an der Baumart hielt mit umfassenden Studien zur Effizienzsteigerung der Harzgewinnung bis zu 1960er Jahren an, um anschließend mit dem Ende der Pecherei abrupt zu enden.

Nach Marketingaktivitäten konnten Ende 1990er Jahre entsprechende Absatzmöglichkeiten für das bis dahin kaum vermarktbar Holz der Schwarzföhre gefunden werden. Die Vitalitätsprobleme der Bäume an der unteren Verbreitungsgrenze im Steinfeld haben zu Beginn der 2000er Jahre den Einfluss des Klimawandels auf den Wald gezeigt, von dem die Schwarzföhre sehr früh betroffen war. Zunehmende Trockenheit und Hitze in Kombination mit vermehrtem Mistelbefall und stark auftretendem Kieferntriebsterben (*Diplodia sapinea*) prägen dzt. das Erscheinungsbild. Die Klimadaten belegen die bereits eingetretenen starken Veränderungen, die am Alpenostrand besonders intensiv aufgetreten sind. Der fortschreitende Klimawandel wird zunehmend das Landschaftsbild verändern, sodass rechtzeitig entsprechende Strategien zur Anlage von klimafitten Wäldern erarbeitet und umgesetzt werden müssen. Auch dabei wird die Schwarzföhre vor allem im Bereich gefährdeter Laubwaldstandorte, entsprechende Absterbeerscheinungen treten bereits auf, eine wichtige Rolle spielen. Diese hatte sie bereits bislang z.T. besiedelt. Für künftige Strategien der Anlage und Bewirtschaftung von Schwarzföhrenwäldern ist es daher erforderlich, die bisherigen Erfahrungen und Kenntnisse aufzuarbeiten.

Zur Analyse der entscheidenden Kriterien bei der Bewirtschaftung der Schwarzföhre wurde die Literatur und die praktischen Erfahrungen aus den Wirtschaftsplänen und Operaten von Forstverwaltungen als Grundlage herangezogen. Dabei hat sich gezeigt, dass das Thema viel weiter gesehen werden muss. Die traditionelle landwirtschaftliche Bewirtschaftung mit dem zunehmenden Bedarf an Streu, die jahrhundertelangen Versorgungsprobleme mit dem Rohstoff Holz, die Nutzbarmachung verödeter Flächen, die Pecherei und ihre Produkte als bedeutender wirtschaftlicher Rohstoff sowie die jeweiligen rechtlichen Rahmenbedingungen haben maßgeblich die Ausbreitung und Erhaltung der Schwarzföhre gefördert. Diese Bereiche mussten daher umfassend in die Betrachtungen miteinbezogen werden.

Besondere Eigenschaften der Schwarzföhre waren für die Menschen von größtem Interesse:

Ihre Anspruchslosigkeit an den Boden und ihre bodenverbessernde Wirkung durch die reichliche Nadelstreu wurden dazu genutzt, um ca. 1500 erstmals in Österreich einen Nadelwald bei Wr. Neustadt in einer für den damaligen Menschen trostlosen und wenig ertragreichen Steppe mit Saat zu begründen. Im 18. Jahrhundert weitete man diesen Wald auf den bislang wenig ertragreichen Ackerflächen aus und nutzte den reichlichen Nadelfall, um diese als Einstreu bei der zunehmenden Stallhaltung zu nutzen, in weiterer Folge den Mist vermengt mit den Schwarzföhrennadeln wieder auf die Felder auszubringen und so die Produktivität zu steigern. Kaiserin Maria Theresia schuf sogar eine neue Ansiedlung, Theresienfeld, als Beispiel, um bislang wenig ertragreiche Landschaften nutzbar machen zu können. Fürst Liechtenstein begann die Landschaft um Mödling umfassend zu verbessern. Baden und Bad Vöslau folgten diesem Beispiel.

Jahrhundertlang intensiv beweidete Flächen am Alpenostrand wurden nun vermehrt mit dem zunehmenden Interesse an ihrem Harzreichtum und der sich entwickelnden Pecherei in Schwarzföhrenwald umgewandelt. Mit der Industrialisierung stieg auch der Bedarf an Harz und Harzprodukten. Daraus

entwickelte sich ein Wirtschaftszweig, die Pecherei mit der Harzverarbeitung, die wesentlich die Erhaltung und Förderung der Schwarzföhre begünstigte. Die Bedeutung der Pecherei ging sogar soweit, die forstliche Bewirtschaftung zur Förderung und Erhaltung von Schwarzföhrenwäldern 1920 gesetzlich zu regeln. Die ausgepechten Schwarzföhren waren plenterartig bis kleinflächig zu entnehmen. In Kombination mit der Entnahme der konkurrenzierenden Strauch- und Baumvegetation durch die Pecher wurde die Verjüngung mit Schwarzföhre begünstigt.

Nach dem Ende der Pecherei hat sich die Schwarzföhre oftmals nicht mehr ausreichend verjüngen können und so haben sich diese Bestände mit überwiegend Laubholz verjüngt. Schwarzföhrenverjüngung war auf degradierte Standorte mit oder Flächen mit erhöhtem Mineralbodenanteil beschränkt.

Aus Wissenschaft und Praxis ergeben sich folgende Eigenschaften der Schwarzföhre, die für eine künftige Bewirtschaftung maßgeblich sind:

- sie ist eine Halbschattbaumart,
- verjüngt sich gut unter Schirm,
- braucht aber eine fortschreitende Lichtstellung, um nicht auszudunkeln
- ist vor allem in der Jugend wenig konkurrenzstark
- und benötigt daher wie auch andere klimafitte Baumarten fördernde forstliche Maßnahmen, um sich entsprechend entwickeln zu können und
- gleichzeitig ist sie eine Baumart, die stark devastierte Flächen wieder in Bestand bringt und somit künftig auch für Extremstandorte die Pionierbaumart schlechthin darstellt.

Jüngere genetische Untersuchungen haben gezeigt, dass auf den vielen sekundären Standorten ein erheblicher Anteil nicht aus heimischen Herkünften stammt. Gleichzeitig scheint es so, dass trotz der massiven Ausfälle am unteren Verbreitungsgebiet der Schwarzföhre, die Bestände in höheren Lagen, weder Krankheits- noch Schwächesymptome zeigen. Es liegt die Vermutung nahe, dass es sich dabei auch vermehrt um autochthone Herkünfte handeln könnte, weil diese zumeist aus Naturverjüngung stammen dürften oder aus künstlichem Anbau aus praktischerweise, billigerem regionalem Saatgut.

Um die Eignung der Schwarzföhre als klimafitte Baumart ausreichend beurteilen zu können, wären folgende Fragen zu klären:

- Identifizierung von trocken- und hitzeresistenten Herkünften, die
- gleichzeitig eine höhere Widerstandskraft gegenüber Diplodia-Befall haben sollten
- und praktische, waldbauliche Konzepte, um die ausreichende Verjüngung mit geeigneten Sorten, Rassen bzw. Herkünften im Hinblick auf klimafitte Wälder sicher zu stellen.

International gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Forschungsansätzen (Ursachen und Entwicklung von Diplodiabefall, Herkunftsversuche, waldbauliche Behandlung, etc.) zur Schwarzföhre. Ein verstärkter internationaler Austausch insbesondere auch hinsichtlich botanischer Abgrenzung oder Benennung wäre zweckmäßig, wobei Österreich seine Kenntnisse zu Arnold und der infraspezifischen Taxonomie einbringen könnte. Die Schwarzföhre wird oftmals immer noch international als „austrian black pine“ also Österreichische Schwarzföhre bezeichnet. Auch ein Grund, warum Österreich künftig sich wieder vermehrt um ihre berühmteste Baumart annehmen sollte.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorkommen der Schwarzföhre im Mittelmeerraum. Die unterschiedlichen Farben zeigen die geographische Lage der bekannten Unterarten (CAUDULLO ET AL 2017).....	5
Abbildung 2: Die aktuelle Verbreitung der Schwarzföhre nach der Österreichischen Waldinventur 2007/09. ....	5
Abbildung 3: Verhältnis Zuwachs zur Nutzung der Schwarzföhre.....	6
Abbildung 4: Eignung von Buche in den Bezirken Baden und Mödling, Daten sustree, BFW. ....	7
Abbildung 5: Temperaturentwicklung seit 1768, Qu.: Geosphere. ....	7
Abbildung 6: Verbreitung der Schwarzföhre auf Primär (links)- und Sekundärstandorten (rechts). ....	8
Abbildung 7: Der Große Föhrenwald (dunkelgrau) und nordwestlich davon der "neue Anflug" in der Karte "Steinfeld", Ausschnitt aus der Josefinischen Landesaufnahme (1773-1781), Sektion 112. ....	9
Abbildung 8: Vermutlich die erste urkundliche Nennung des Föhrenwaldes als "farcha" (rot umrandet) im Jahr 1570. Der Text in Reinschrift: „Genedig Herrn, gleichwoll die Rö. Kays. May. Unnser allergnedigster Herr, verschiner Jar, General ausgeben lassen, damit das farcha oder gehög umb die Neustat gehait werden, mit welchen GenerahIn menngelich ...“ .....	10
Abbildung 9: Projektzeitplan. ....	11
Abbildung 10: Pinus nigra subsp. nigra, dickblättrig, Kalabrien, Lauria 2015.....	15
Abbildung 11: Pinus nigra subsp. laricio, dünnblättrig, Korsika, Lauria 2017.....	15
Abbildung 12: Die Verbreitung von Pinus nigra Arnold [Pseud.] nach den im Beitrag postulierten Erkenntnissen. Karte von CAUDULLO & AL., (siehe oben) entsprechend adaptiert. ....	17
Abbildung 13: Waldsaat und Waldpflanzung um 1730 im Nürnberger Reichswald. Rechts der Waldpflug mit zwei Pferden und vier Ochsen, links die Pflanzung, dahinter zwei berittene Waldbeamte und zwei „Waldsäer“ (ANONYMUS 1968).....	19
Abbildung 14: Ausschnitt der Instruktion, mit der die Anlage des Föhrenwaldes von Kaiser Maximilian I. beauftragt wurde, AT-OeStA/FHKA Nö. Herrschaftsakten, Karton 922, W 107/a. ....	20
Abbildung 15: "Abriß und Proportion des Revier des Neustetterischen Gehoegs" (MERIAN 1679 ergänzt).....	21
Abbildung 16: Wahrscheinlich erste urkundliche Nennung des Föhrenwaldes als "farcha" im Jahr 1569. ....	22
Abbildung 17: Mappa von Wr. Neustadt und Umgebung 1703 (WN StA Scrin. LIII Nr. 19/4). ....	22
Abbildung 18: Industriepalast und Rotunde auf der Wiener Weltausstellung 1873 (Photographen Association 1873). ....	25
Abbildung 19: Grabensaat als erfolgreiche Methode zur Bestandesbegründung im Föhrenwald (CIESLAR 1887). ....	26
Abbildung 20: Das Gebiet Bosco Bazzoni vor der Wiederaufforstung (SARACINO 2022, Foto: GSSGT). .	27
Abbildung 21: Karte der Karstaufforstungskommission (PUCICH 1898). ....	28
Abbildung 22: Schwarzföhrenpflanzungen entlang der Eisenbahnlinie (GOLL 1898). ....	30
Abbildung 23: Schwarzföhrenkulturen (PUCICH 1898). ....	31
Abbildung 24: Forstbaumschule in Loqua (Lokve) (SARACINO 2022, Archiv D. Crivellari).....	34
Abbildung 25: Arbeiten im Saatbeet der Forstbaumschule Loqua (Lokve) (SARACINO 2022, Archiv D. Crivellari). ....	35
Abbildung 26: Die erste Aufforstung mit Schwarzföhren und Grenzmauern auf dem Berg Saldame und dem Berg Golaz (SARACINO 2022, Archiv Forstinspektorat Gorizia, Foto A. Jerkič). ....	36
Abbildung 27: Die Arbeiter bei der Aufforstung in den 1930er Jahren (SARACINO 2022, E. Semolic Familienarchiv). ....	37
Abbildung 28: Anpflanzung von Schwarzföhren in Bosco Bazzoni (SARACINO 2022, Foto: GSSGT).....	38
Abbildung 29: Unterbau von Tanne, Gause-Wald in der Gemeinde Corgnale (PAVARI 1937).....	41

Abbildung 30: Karstaufforstung mit Schwarzföhre. Durch die jahrzehntelange bodenverbessernde Nadelstreu der Schwarzföhre werden ehemals vollkommen degradierte Standorte wieder für Laubbaumarten besiedelbar (Foto 2011).....	42
Abbildung 31: Ausschnitt aus der Grenzbeschreibung aus 1661. ....	45
Abbildung 32: Sieghartstal bei Baden. ....	45
Abbildung 33: Vischer-Karte um 1670 mit den auffallend unbestockten Ostabhängen der Alpen. ....	46
Abbildung 34: Waldweidegebiete im Forstdienst Alland um 1692. "Preitles" ließ sich nicht auffinden, vermutlich lag es zwischen Klausenleopoldsdorf und Alland. ....	47
Abbildung 35: Grenzbeschreibung aus 1624 mit Hinweis auf öde Flächen. ....	49
Abbildung 36: Situationsplan Gaminger Wald (StA Baden GB 324/1940). ....	49
Abbildung 37: Notata anlässlich der Visitation des OJM, in der an erster Stelle das Problem der öden Äcker beim Föhrenwald festgehalten wurde. ....	50
Abbildung 38: Flugsanddünen (BAUER 1936). ....	52
Abbildung 39: Das Gebiet "Middle Balkan Range" in Bulgarien mit einem Gesamtausmaß von 12.000 ha ehemals degradiertes Standorte, die mit Schwarzföhre wiederbewaldet wurden (ZLATANOV 2007). .....	53
Abbildung 40: Eichwald bei Baden, Administrativkarte 1867-1882. ....	54
Abbildung 41: Hartberg. ....	54
Abbildung 42: Hartberg nun zur Gänze Weingärten. ....	55
Abbildung 43: Lage des Kaltenberger Forstes südlich der Schwechat, westlich von Baden, Nö.....	56
Abbildung 44: Möllersdorfer Rechen (AT-OeStA/HHStA, OJäA, C-C-C 80). ....	56
Abbildung 45: Die Gewinnungsgebiete der Holzkohle (grün) und die Lage zu den Versorgungsbereichen (rot). ....	57
Abbildung 46: Die Rieden Almesbrunn, Lamweg und Schärftal bei Pernitz, Bezirk Wr. Neustadt, Nö. .....	57
Abbildung 47: Circulare bezüglich Holzdiebereien (StA Baden GB 324/1809).....	58
Abbildung 48: Kundmachung bezüglich 4. Pfening (StA Baden I 138). ....	59
Abbildung 49: Nach Windwurf von Schwarzföhren am Mitterberg, Baden, Nö. Dieser Bestand wird wieder mit Schwarzföhrensaat begründet (StA Baden HW 444/1810). ....	60
Abbildung 50: Pecher Johann Garherr beim „Anplätzen“ einer Schwarzföhre, Foto: J. Leitner. (SCHNEIDHOFER 2021) .....	61
Abbildung 51: Spruch beim Plätzen (StA Neunkirchen). ....	61
Abbildung 52: Ansuchen der Gemeinde St. Veit an der Triesting zur Schlägerung von Schwarzföhren als Bauholz und zur Anlage eines Kohlhaufens aus ausgepechten Schwarzföhren. ....	62
Abbildung 53: Schloss Weikersdorf, Gemälde Besitz D.I. Doblhoff-Dier.....	65
Abbildung 54: Markt Mödling mit unbestockten Flächen um 1833, GURK (1996). ....	66
Abbildung 55: Schloss Neuhaus aus EMBEL (1801), man beachte die nackten Berge ringsum. ....	66
Abbildung 56: Der Kalvarienberg bei Baden im Franziszeischen Kataster 1819 weitgehend unbestockt. .....	67
Abbildung 57: Denkmal für den Stadtgärtner Josef Schaffhausen.....	68
Abbildung 58: Der „Kahle Berg“, Nö. Atlas. ....	68
Abbildung 59: Die Sturmkatastrophe 1946 im Großen Föhrenwald (Sammlung Kohlross). ....	69
Abbildung 60: Schwarzföhren auf Extremstandorten in Waldegg, Bezirk Wr. Neustadt (September 2024).....	72
Abbildung 61: Rotbuchenwälder und deren Entwicklungsmöglichkeiten (AICHINGER 1952). ....	73
Abbildung 62: Aggradation und Degradation von Buchen- und Schwarzföhrenwälder und ihr Verhältnis zueinander (AICHINGER 1952). ....	74

Abbildung 63: Aufforstung nach Empfehlung der Bezirksforstinspektion Baden im Stadtwald von Baden Herbst 2017. ....	75
Abbildung 64: Waldbauliche Empfehlungen zur Behandlung der mit Diplodia befallenen Schwarzföhrenbestände (SCHÜLER 2019). ....	76
Abbildung 65: „hohe große Schwarzföhre mit verwachsenen Kreuzen“ zur Grenzmarkierung. (Grenzbeschreibung 1661 GS/440/1661 StA Baden) .....	78
Abbildung 66: Eingeschlagenes Kreuz in Form eines "X" mit Markierfarbe dreieckig besprüht zur Grenzmarkierung in Pernitz, Bezirk Wr. Neustadt, Nö (Foto: 2020).....	78
Abbildung 67: Windwurfkatastrophe im Großen Föhrenwald am 18. Feber 1946. Bemerkenswert die Reinbestände ohne Strauchschicht und ohne Laubhölzer, auch im hinteren ungeschädigten Bereich (Sammlung Kohlross).....	80
Abbildung 68: Stark verstrauchte Bereich im Föhrenwald, in denen vor allem im Frühjahr die gelb blühenden Dirndlsträucher (Cornus mas) gut erkennbar sind.....	81
Abbildung 69: Erfolgreiche Verjüngung in ungeschädigten Schwarzföhrenbeständen in lockerer Schirmstellung im Übergang zu streifenweisen Räumungen im Fb Miesenbach (Foto: Herbst 2024). .....	82
Abbildung 70: Schwarzföhrenalthölzer mit deutlichen Absterbeerscheinungen, darunter gut verjüngt mit z.T. entsprechenden Laubholzarten wie Eiche (Foto: Sommer 2024). ....	83
Abbildung 71: Naturverjüngung mit Schwarzföhre auf vergrasten Standorten am Hart.....	83
Abbildung 72: Naturverjüngung unter lockerem Schirm. ....	84
Abbildung 73: Schwarzföhrennaturverjüngung auf tw. vergrasten Standorten im Fb Miesenbach, Waidmannsfeld, Bezirk Wr. Neustadt, Nö auf rd. 800 m Seehöhe. ....	84
Abbildung 74: Ausschnitt aus obiger Naturverjüngungsfläche, Schwarzföhre in starkem Graswuchs. .....	85
Abbildung 75: Jahresniederschlagsmengen Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG. ....	87
Abbildung 76: Jahresdurchschnittstemperaturen Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG. ....	87
Abbildung 77: Monatliche Niederschlagsmengen, auffällig der Zeitraum ab 2016, Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG. ....	88
Abbildung 78: Trockenphasen seit 2016 - Wetterstation Berndorf, Qu.: ZAMG. ....	88
Abbildung 79: Eigenhändige Anmerkung von Franz Stephan von Lothringen (Franz I.). ....	91
Abbildung 80: Eigenhändige Anmerkung von Kaiserin Maria Theresia, hier Maria Theresia, manchmal auch nur MT.....	91
Abbildung 81: Eigenhändige Anmerkung von Maria Theresia mit MT gezeichnet. ....	92
Abbildung 82: Eigenhändige Anmerkung von Josef II. und MT. ....	92
Abbildung 83: Archivbestand HHStA OJäA, zuletzt nachweislich eingesehen vor rd. 70 Jahren. ....	93
Abbildung 84: „Arnolds Reise ...“, Titelblatt.....	96
Abbildung 85: Weitere Publikation von „Arnold“, Titelblatt.....	97
Abbildung 86: Schattenportrait von Johann Rautenstrauch. ....	98
Abbildung 87: Titelblatt von Beaumarchais übersetztem Lustspiel „Der närrische Tag ...“.....	99
Abbildung 88: Ankündigung Rautenstrauchs über die bevorstehende Ausgabe einer gedruckten Version von Beaumarchais Lustspiel „Der närrische Tag ...“.....	99
Abbildung 89: „Seufzer“ Johann Rautenstrauchs über entgangene Tantiemen. ....	100
Abbildung 90: Anonyme Ankündigung der Herausgabe eines Druckwerks von „Abbé Arnold“: „Reise nach Mariazell in Steyermark“.....	100
Abbildung 91: Erste Seite der „Reise ...“ mit Erläuterung des Zwecks der etwa vor einem Jahr angetretenen Reise.....	101
Abbildung 92: Quittung Johann Rautenstrauchs, ausgestellt an den Drucker Friedrich Wappler.....	102
Abbildung 93: Franz Höß. ....	103
Abbildung 94: Johann Ernst Graf Hoyos. ....	104
Abbildung 95: Arthur Freiherr von Seckendorff-Gudent, Gemälde „Sammlung Mariabrunn“. ....	105

Abbildung 96: Das australische McArthur-Modell zur Abschätzung des Waldbrandrisikos (CSERESNYÉS 2013).....	106
Abbildung 97: Starker Befall durch <i>Diplodia sapinea</i> (Bild: HALMSCHLAGER & MOTTINGER-KROUPA 2021). .....	107
Abbildung 98: Charakteristische Jahresringe; links: Original in der Sammlung Mariabrunn, rechts: Ausschnitt aus Beiträge zur Kenntnis der Schwarzföhre (SECKENDORFF 1881). ....	109
Abbildung 99: Ausschnitt mit der ergänzten Signatur "Karl Böhmerle".....	109
Abbildung 100: Markierungen der charakteristischen Jahresringe.....	110
Abbildung 101: Temperaturverlauf (ZAMG) mit den besonders trockenen 1860er Jahren.....	111
Abbildung 102: Karl Böhmerle um 1900. ....	113
Abbildung 103: Charakteristische Jahresringe (BÖHMERLE 1882).....	113
Abbildung 104: Mehrere Bilder zur Harznutzung an der Schwarzföhre in der Sammlung Mariabrunn, wahrscheinlich im Zuge neuerer Versuche nach dem 2. Weltkrieg entstanden, (sh. ähnliche Karteikarten mit Bildern in der Mediathek des BFW). ....	114
Abbildung 105: links: Das erstmals von HLAWA (1823) detailliert beschriebene Grandl; rechts: Ein noch sehr ursprünglich bearbeiteter Pechbaum in Waidmannsfeld. Man sieht die rd. 2/3 des Stammumfangs umfassende Verletzung des Baumes und die am Stammfuß ausgehackte Vertiefung zum Sammeln des Harzes, das sog. Grandl. ....	115
Abbildung 106: Ernst Schagl zeigt beim Pecherfest in Hölles (2010) den Dixel. ....	115
Abbildung 107: links, ein alter Pechbaum der mittels Grandl, eine am Stammfuß liegende Vertiefung, geharzt wurde. Daneben Bernhard Kaiser, Pecher aus Waidmannsfeld. Rechts die Pechhäferlmethode bei der, das Häferl jedes Jahr mit der Lachte nach oben wandert. ....	116
Abbildung 108: Harzpreise in Österreich (aus STÖGER 1881b), der steile Anstieg liegt an den fehlenden Importmengen während des Sezessionskriegs in Amerika 1861-65.....	117
Abbildung 109: Prof. Johann Oser. ....	118
Abbildung 110: Departement Landes, Ziel der Reise von OSER zum Studium der französischen Harznutzung und -verarbeitung, Qu.: Wikipedia, cc. ....	119
Abbildung 111: Postkarten mit Darstellungen zur in Frankreich üblichen Form der Harzgewinnung (um 1919 ?, Sammlung Kohlross). ....	120
Abbildung 112: Tafel aus OSER (1874) mit den Hinweisen zur Harznutzung in Frankreich. ....	120
Abbildung 113: STÖGER hat in seinen Versuchen 1879-80 weitestgehend die moderne Harznutzung entwickelt mit ca. 30 bis 40 cm hohen Lachten, dem Pechhäferl ursprünglich aus Ton (rechts), später auch aus Glas, Eternit (links) oder Blech (Versuche gab es sogar mit Pappe), den Leitspänen und einer Kerbe, die mit dem Anschlageisen in das Holz geschlagen wurde.....	121
Abbildung 114: KR A. Reichert, Geschäftsführer der Harzgenossenschaft Piesting (ANONYMUS 1934). .....	122
Abbildung 115: links: Heinrich`scher Flächenhobelschnitt (Qu.: BFW, Kart.Nr. 453): rechts: Rillenschnittverfahren (Qu.: BFW, KartNr.: 458), beide 1946. ....	123
Abbildung 116: Bohrverfahren mit angehängter Flasche 1946 (Qu.: BFW, Kart.Nr.: 462). ....	124
Abbildung 117: Neue Harzungsmethode nach Kubelka (KUBELKA 1914). ....	124
Abbildung 118: Einrichtung zur Entnahme des Harzes aus Harztöpfen (Patentschrift Nr.: 174241) von Mazek-Fialla.....	125
Abbildung 119: Neu belebte Harzgewinnung in Spanien 2012.....	125

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zahlen der Karstaufforstung in Krain (GOLL 1898).....	38
Tabelle 2: Triftmengen an Schwechat und Triesting.....	56
Tabelle 3: Beschreibung der Gewinnungsorte der Jahrringproben:.....	110

## Literaturverzeichnis

- AICHINGER, E. 1952: Die Rotbuchenwälder als Waldentwicklungstypen. Heft V. Angew. Pflanzensoziologie. Springer-Verlag, Wien.
- ALIZOTI, P., ET AL. 2020: Guidelines for genetic monitoring of European black pine (*Pinus nigra* J. F. Arnold). In: Bajc *et al.* (eds) Manual for Forest Genetic Monitoring. Slovenian Forestry Institute: Silva Slovenica Publishing Centre, Ljubljana, pp 215-233. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.167>
- ALTHERR, E. 1969: Vorläufige Hilfszahlen zur Darstellung des Wachstums der Schwarzkiefer auf den nordbadischen Muschelkalkstandorten. Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg 29.
- ANONYMUS 1832: Hof- und Staatsschematismus des österreichischen Kaiserhauses. II. Teil. Staatsdruckerei, Wien.
- ANONYM 1867: Internationale Ausstellung in Paris 1867. Katalog der Österreichischen Abtheilung. K.K. Central-Comité für die Pariser Ausstellung (Hgb.). 2. Auflage, Wien.
- ANONYMUS 1890: K.k. forstliche Versuchsleitung in Mariabrunn. In: Das land- und forstwirtschaftliche Versuchswesen in im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern. K.k. Ackerbau-Ministerium (Hgb.), k.k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien.
- ANONYMUS 1895: Führer zu der Excursion des niederösterreichischen Forstvereins anlässlich dessen XXIII. General-Versammlung am 16., 17. und 18. Juni 1895 in Mariabrunn. Gerold, Wien.
- ANONYMUS 1934: 25 Jahre Landwirtschaftliche Genossenschaft zur Verwertung der Harzprodukte in Piesting 1909-1934. Eigenverlag der Genossenschaft, Piesting.
- ANONYMUS, 1968: Der Reichswald bei Nürnberg. Aus der Geschichte des ältesten Kunstforstes. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, 37. Heft, Frankenverlag, Nürnberg.
- ANONYMUS 2009: Naturschutz Niederösterreich. Europaschutzgebiete. Amt der Nö. Lreg. (Hgb.), St.Pölten.
- BAUER, E. 1936: Die Wohlfahrtsaufforstungen im Flugsandgebiete des Marchfeldes, 2 Teile. In: Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen. Neue Folge LIV Band.
- BAUMGARTNER, L. UND HOCHBICHLER, E. 2015 (PROJEKTLÉITUNG): Waldbauliche Empfehlungen für die Waldbewirtschaftung in Niederösterreich. Amt der Nö. Lreg., St. Pölten.
- BEDNAROVA, M. ET.AL. 2007: The Contemporary Situation of Dothistrome Needle Blight Outbreak in the Czech Republic. Acta Silv. Lign. Hung., Spec. Edition (2007) 17-21.
- BEIL, A. 1906: Die erste Ertragsregelung der Wienerwaldforste und ihre geschichtliche Entwicklung. Eigenverlag, Wien.
- BLAGOJEVIĆ, V. ET AL. 2016: Edaphic Characteristics of Austrian Pine (*Pinus nigra* Arn.) in the Višegrad area. Arch Biol Sci. 2016;68(2):355-362.
- BMLRT 2021: Wildschadensbericht 2020.
- BODO, F. 1924: Das Steinfeld und seine Randlandschaften. Selbstverlag, Wr. Neustadt.
- BOEHEIM, W., 1830: Chronik von Wr. Neustadt. Eigenverlag.
- BÖHMERLE, K. 1882: Über charakteristische Jahresringe. In: Österr. Monatschrift für Forstwesen. XXXII. Band, Österr. Reichsforstverein, Wien.

- BÖHMERLE, K. 1893: Formzahlen und Massentafeln für die Schwarzföhre. In: Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 19. Jg., 8.+9. Hef.t
- BÖHMERLE, K. 1900: Bestandesdichte und natürliche Verjüngung. Cbl. f. d. ges. Forstwesen. 26. Jg.
- BRANDES, R. ET CHRISTOPOULOU, A. 2020: Long-Term Forest Dynamics of Oromediterranean Fir Forests in Greece. *South-east Eur for* 11 (1): 71-84. <https://doi.org/10.15177/seeфор.20-02>
- BRAUN, R. 1949: Erfahrungen aus der Borkenkäferbekämpfung im Schwarzkieferengebiet. In: Österr. Forst- und Holzwirtschaft Nr. 7.
- BRETSCHNEIDER, H. 1888: Praktische Erfahrungen über den Lichtungszuwachs. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 14. Jg., 12. Heft.
- BURCKHARDT, H. 1870: Säen und Pflanzen nach forstlicher Praxis: Ein Handbuch zur Holzerziehung. Hannover.
- CANTIANI, P. ET AL. 2016: Selective Thinning. Increasing mechanical stability and biodiversity in black pine plantations - SelPiBioLife technical handbook. Compagnia delle Foreste S.r.l., Via Pietro Aretino 8, 52100 Arezzo.
- CAUDULLO, G. WELK, E. & SAN-MIGUEL-AYANZ, J. 2017: Chorological maps for the main European woody species. Data in Brief 12: 662– 666. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dib.2017.05.007>
- CHRIST, H. 1863: Übersicht der europäischen Abietineen (*Pinus* Linn.), Verhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft in Basel, Teil 3, Heft 4: (541 -) 553 (-557).
- CHRIST, H. 1865: Die Formenkreise der europäischen *Pinus*-Arten, Botanische Zeitung 23: (213-216, 221-224) und 229-234.
- CHRISTENSEN, K. I. 1993: Comments on the earliest validly published varietal name for the Corsican pine, Taxon 42: 649-653.
- CIESLAR, A. 1887: Über Culturversuche im „Großen Föhrenwalde“ bei Wiener Neustadt. In: Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 13. Jg. Frick, Wien.
- CIESLAR, A. 1888: Zur Geschichte der künstlichen Verjüngung. In: Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. 14. Jg. 3 Teile (Monat 8-9 S. 689-402, 11 S. 492-504 und 12 S. 545-556).
- CIESLAR, A. 1922: Die Schwarzföhre am Triester Karst. Centralblatt für das gesammte Forstwesen 48(1-2): 13-32.
- CSERESNYÉS, I. 2013: Evaluation of Austrian pine stands with respect to nature conservation – an ecological approach. Book of PhD theses, Szent István University, PhD School of Environmental Sciences.
- CSERESNYÉS, I. & TAMÁS, J. 2014: Evaluation of Austrian pine (*Pinus nigra*) plantations in Hungary with respect to nature conservation - A review. *Tájökológiai Lapok* 12 (2).
- CSONTOS, P. ET AL. 2012: Afforestation of dolomite Grasslands with non-native *Pinus nigra* in Hungary and its effect on Soil trace elements. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(4): 405-415.
- ĆUK, M. ET AL. 2023: Historical Overview of the Deliblato Sands Afforestation POVIJESNI PREGLED POŠUMLJAVANJA DELIBLATSKE PJEŠČARE. *Šumarski list*, 7–8 (2023): 383–392. <https://doi.org/10.31298/sl.147.7-8.7>
- DEBAIN, S. ET AL. 2005: Indirect effects of grazing on the establishment of *Pinus sylvestris* and *Pinus nigra* seedlings in calcareous grasslands in relation to resource level. *Ecoscience*, 12.

- DEBAIN, S. ET AL. 2007: Comparing effective dispersal in expanding of *Pinus sylvestris* and *Pinus nigra* in calcareous grassland. Can. J. For. Res. 37.
- DELEVOY, G. 1949: A propos de la systématique de *Pinus nigra* Arnold. Travaux (de la) Station de Recherches de Groenendaal, ser. B, 12: 1 – 19.
- DENGLER, L. 1861: Zur Charakteristik der Schwarzkiefer. In: Schweiz. Zeitschrift für das Forstwesen. Heft 6, Band 12.
- DIMINIĆ, D. & JURC, M. 1999: Some aspects of *Sphaeropsis sapinea* presence on Austrian pine in Croatia and Slovenia. Phytion (Austria) 39, 231–234.
- DIMITZ, L. 1885: Aphorismen über alpine Forstculturen. Cbl. f.d. ges. Forstwesen. 1.Jg., 3. Heft.
- DOMMES, A. 1889: Beitrag zur Beantwortung der Frage: „Frühzeitiges Absterben der Schwarzkiefer“. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 15.
- DONAUBAUER, E. 1960: Die Kieferntriebsterbenkalamität 1959/60. Forstl. Bundesversuchsanst. Maria-brunn in Schönbrunn. Abt. Phytopath. Merkblatt.
- EMBEL, F. X. 1801: Fußreise nach dem Schneeberge. Doll, Wien.
- FARJON, A. 2017: A handbook of the world's conifers, 2 vols.
- FISCHBACH, C. 1891: Die neue Krankheit der Schwarzkiefer und ihr Auftreten an der Weymuthskiefer. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 16. Jg. Frick, Wien.
- FRANK, G. 1991: Bestandestypen der Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold) im Forêt d'Aitone, Korsika, und am Niederösterreichischen Alpenostrand. Diss. Univ. f. BOKU, Wien.
- FUKAREK, P. 1958: Prilog poznavanju crnog bora (*Pinus nigra* Arn. s. lat.), Radovi Poljoprivredno-Sumarškog Fakulteta Univerziteta U Sarajevu, B: Sumarstvo 3 (3): 1 – 91.
- GAUSSEN, H. 1993: „*Pinus*“ -IN- Tutin, T.G., N.A. Burges, A.O. Chater, J.R. Edmondson, V.H. Heywood, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb, Flora Europaea, ed. 2, vol. 1.
- GEORGE, JAN-PETER & SCHÜLER, S. 2019: Die Schwarzkiefer (*Pinus nigra*) im Klimawandel – Teilprojekt Genetik. Leader-Region Nö. Süd, Neunkirchen.
- GLÜCK, A. 1938: Die österreichische Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold var. *austriaca* Höss) im Wienerwald. Diss. 201 S., Universität für Bodenkultur Wien.
- GOLL, W. 1898: Die Karstaufforstung in Krain. Aufforstungs-Commission für das Karstgebiet des Herzogthums Krain, Laibach.
- GRÖNINGER, R. UND HLAVAC, C. 2014: Die Landschaftsgestaltung durch Fürst Johann I. von Liechtenstein. Marktgemeinde Hinterbrühl, Maria Enzersdorf am Gebirge und Stadtgemeinde Mödling.
- GRÜNN, H. 1960: Die Pecher. Volkskunde aus dem Lebenskreis des Waldes. Niederösterreichische Volkskunde 1. Manutiuspresse, Wien-München.
- GRUND, A. 1901: Veränderungen der Topographie im Wiener Walde und Wiener Becken. Geographische Abhandlungen Band VIII. Heft 1. Carl Graeber & Co., Wien.
- GÜTTENBERGER, H. & BODO, F. 1929: Das südöstliche Niederösterreich. Wien, Leipzig.
- GURK, E. 1996: Mahlerische Reise von Wien nach Maria Zell in Steyermark: dargestellt in drey Tagreisen und nach der Natur aufgenommen im Jahre 1833 in Begleitung Sr. Majestät des jüngeren Königs v. Ungarn Ferdinand dem Fünften. Nachdruck, Akad. Druck- und Verlagsanstalt Graz.

- HALMSCHLAGER, E. & MOTTINGER-KROUPA, S. 2021: Endbericht Schwarzkiefer im Klimawandel (Teilprojekt Forstpathologie). Leader-Region Nö-Süd.
- HĂRUIŢA, O. ET AL. 2007: Boli Complexe La Pinus Nigra Arnold In Defileul Crisului Repede. Analele ICAS 50:169-184.
- HAUSRATH, H. 1911: Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Leipzig, Berlin.
- HEINZE, M. ET AL. 1990: Standort, Ernährung und Wachstum der Schwarzkiefer auf Gips-, Kalk- und Silikatstandorten Nordthüringens. Hercynia N.F. Leipzig 27.
- HEINZE, M. 1996: Standorte, Ernährung und Wachstum der Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold), Forstw. Cbl. 115, 17-35.
- HILDENHAGEN, ? 1875: Die Harzung der Schwarzkiefer im Wiener Walde. In: Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 7. Bd. Springer, Berlin.
- HLAWA, V. 1823: Beschreibung der österreichischen Schwarzkiefer. Abhandl. a. d. Forst- und Jagdw. 2: 1–8, 27–30 (Artikel datiert mit Sylvester-Abend 1820).
- HÖSS, F. 1825: Beschreibung der Schwarzföhre. In: Flora oder Botanische Zeitung welche Recensionen, Abhandlungen, Aufsätze. Neuigkeiten und Nachrichten, die Botanik betreffend, enthält. Königl. Baier. bot. Gesellschaft, 8. Jg., 1. Band, Regensburg.
- HÖSS, F. 1826: Die Schwarzföhre und das Steinfeld bei Wienerisch-Neustadt. In: Mittheilungen der k.k. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn. 10. Bd. Traßler, Brünn.
- HÖSS, F. ca. 1830: Die Holzzucht. (Bibliothek Boku I-16618, Wien).
- HÖSS, F. 1830: Anleitung, die Bäume und Sträucher aus den Blättern zu erkennen. A. Strauß, Wien.
- HÖSS, F. 1831: Monographie der Schwarzföhre, *Pinus austriaca*, in botanischer und forstlicher Beziehung.
- HUBER, G. 2011: Neue Tests für Schwarzkiefern-Herkünfte in Bayern im Hinblick auf den Klimawandel. Forstarchiv 82, Heft 4.
- HUBER, G & SEHO, M. 2016: Die Schwarzkiefer – eine Alternative für warm-trockene Regionen. LWF aktuell 3/2016.
- HÜBNER, L. 1785: Physikalisches Tagbuch für Freunde der Natur 2.
- JAHN, E. 1955: Auswirkungen von Waldbränden mit spezieller Berücksichtigung der Veränderungen im Boden und des Bodentierlebens. In: Natur und Land, Bd. 10-12.
- JÁRÓ, Z. 1996: Ecological studies in the “Kisés Nagy-Szénás” nature preserve (in Hungarian). Természetvédelmi Közlemények 3–4: 21–53.
- JELEM, H. 1960: Einige waldbauliche Folgerungen aus dem Kieferntriebsterben – Meliorisierungsprojekt Steinfeld liegt vor. In: Holzkurier, XV. Jg.
- JELEM, H. 1961: Standortserkundung Hoher Lindkogel, Schwarzföhren-Kalkvoralpen, Revier Merkenstein. FBVA Abt. f. Standortserkundg. u. -kartierg., Heft 4, Wien.
- JELEM, H. 1967: Böden und Waldgesellschaften im Revier Merkenstein, Schwarzföhren-Kalkvoralpen (Kalkwienerwald). FBVA Inst. f. Standort, Heft 21, Wien.
- JOBST, J. 1908: Die Neustädter Burg und die k.u.k. Theresianische Militärakademie. Gerlach & Wiedling, Wien und Leipzig.

- JOHANN, E. 1993: Die Bewirtschaftung des gemeinschaftlichen bäuerlichen Waldbesitzes in Niederösterreich vom 14. bis ins 19. Jahrhundert. In: Mitteilungen der Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Tagungsband, Freiburg.
- KARRER, G. 1985: Waldgrenzstandorte an der Thermenlinie (Niederösterreich). *Stapfia* 14, S. 85-103.
- KIESSLING, J.: Von der Kultivierung des Marchfeldes. In: *Die Schwarzföhre in Österreich*. Kral, Berndorf.
- KILLIAN, H. 1968: Mariabrunner Trilogie. Die Forstlehranstalt und Forstakademie. Band 1. Österr. Agrarverlag, Wien.
- KISS, F. 1913: Az alföldi homokterületek erdodóságánál követendő újabb eljárások. *Erdészeti LAPOK* 52, 296–318.
- KISS, F. 1920: Az Alföld fásításának kérdéséhez. *Erdészeti Lapok* 59, 275–294.
- KISS, F. 1927: A feketefenyő ültetése. *Erdészeti Lapok* 66, 249–254.
- KISS, F. 1931: Az Alföldfásítás gyakorlati kérdéseiről. *Erdészeti Lapok* 70(3), 210–243.
- KLEMMT, H-J. ET AL. 2012: Wie wächst die Schwarzkiefer? *LWF aktuell* 89/2012.
- KOHLROSS, H. 1989: Biomasseninventur in einem Schwarzkiefernbestand. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien.
- KOHLROSS, H. 2011: *Der Große Wiener Neustädter Föhrenwald*. Eigenverlag, Gutenstein.
- KOHLROSS (Hgb.), H. ET AL. 2022: *Die Schwarzföhre in Österreich. Ihre außergewöhnliche Bedeutung für Natur, Wirtschaft und Kultur*. Kral-Verlag, Berndorf.
- KOHLROSS, H. 2022: *Geschichte und Kultur. Samengewinnung und Klenganstalten*. In: *Die Schwarzföhre in Österreich*. Kral-Verlag, Berndorf.
- KOLLER, J. 1866: Der Karst und seine Wiederbewaldung. *Oesterreichische Monatsschrift für Forstwesen* 16: 15-27.
- KOTTEK, P. (ED.) 2008: *Forests of Hungary in 2006*. - Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Erdészeti Igazgatósága, Budapest.
- KRAFT, J. 1932: Ein Versuch zur Bekämpfung des Flugsandes im Marchfeld (um 1770). In: *Unsere Heimat* V. Band. Verein für Landeskunde (Hgb.). Hollinek, Wien.
- KRAUPP, J. 1952: Die Aufforstung des Kalvarienberges in Baden. In: *Die Höhle*, Bd. 3.
- KUBELKA, A. 1914: Die Harznutzung in Österreich. *Mitt. d. forstl. Versuchsanstalt Wien*, Bd. 38.
- LAURIA, F. 2022: Eine botanische Geschichte der Schwarzföhre – *Pinus nigra* Arnold [Pseud.] (Pinaceae). Von den Anfängen bis 1900. In: *Die Schwarzföhre in Österreich*. Kral-Verlag, Berndorf.
- LEEDER, K. 1901: Beiträge zur Geschichte des k. k. Thiergartens nächst Wien und des Auhofes. In: *Blätter des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich*. XXXV. Jahrgang, S. 465-473. Eigenverlag, Wien.
- LEIBUNDGUT, H. 1958: Beitrag zur Rassenfrage und zum Anbau der Schwarzföhre. *Centralbl. f. d. ges. Forstwesen*, 3-5.
- LEIBUNDGUT, H. 1961: Beitrag zur Rassenfrage bei der Schwarzföhre. In: *Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen*, 112. Jg.
- LEIB, F. 1962: Die niederösterreichischen Schwarzkiefernwälder. In: *AFZ* 23. Jg.

- LEIB, F. 1965 ? : Der Wiener Neustädter Große Föhrenwald. Magistrat Wiener Neustadt, Abt. 3, Städtische Forstverwaltung (?) jedenfalls im StA NAB II/912.
- LENGYEL, GY. 1964: Deterioration of Austrian pine stands (in Hungarian). *Az Erdő* 13(3): 126–131.
- LENZ, A. 1948: Die Österreichische Schwarzkiefer und ihre Verjüngung. In: *Die Landwirtschaft*, Jg. 1948.
- LEWISCH, L. 1870: Taxation von den Waldungen des Stiftes Heiligenkreuz. *StA Heiligenkreuz*.
- LEXER, M.J. ET SCHÖRGHUBER, S. 2013. Der Wienerwald im Klimawandel. *Forstzeitung* 5/2013.
- LÖWENFELD, F. 1866: Der Karst und seine Wiederbewaldung. *Oesterreichische Monatsschrift für Forstwesen* 16: 182-194.
- LONGO, B. 1903: Sul *Pinus nigricans* Host, *Annali Di Botanica* 1: 65 – 69, 1 Tafel.
- LONGO, B. 1904: Intorno ad alcune conifere italiane, *Annali Di Botanica* 1: 323 – 333.
- LONGO, B. 1905: Contribuzione alla Flora calabrese. Escursione alla Sila, *Annali Di Botanica* 3: 1 – 7, Tafeln 1 – 7.
- LOO, M. V. UND WEIßENBACHER, L. 2023: Zusammenfassung und Ausblick. In: *Askforgen: Ask for Genetics*. Schwarzkiefer mit Zukunftspotenzial. BFW, Wien.
- LUCIC, A. ET AL. 2013: Interpopulation Variability of Austrian Pine (*Pinus nigra* Arnold) in Serbia. *Genetika* 45, 3, S. 641-655.
- MAGYAR, P. 1960: Afforestation in Great Hungarian Plain (in Hungarian). *Akadémiai Kiadó*, Budapest.
- MANTEL, K. 1980: Forstgeschichte des 16. Jahrhunderts unter dem Einfluss der Forstordnungen und Noe Meurers. Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- MARTINEZ-VILALTA, J., & PINÖL, J. 2002: Drought-induced mortality and hydraulic architecture in pine populations of the NE Iberian Peninsula. *For. Ecol. Manage.* 161.
- MASIELLO, D (ED.) 2024: La fotografia entra nel bosco. Piante, mestieri e maestranze nel Goriziano (1900-1939). Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, 2° Edizione.
- MAYER, H. 1977: *Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage*. G. Fischer-Verl. Stuttgart - New York, 3., neu bearb. Aufl. 1984.
- MAYER, J. 1924-28: *Geschichte von Wiener Neustadt*. Wr. Neustadt.
- MAZEK-FIALLA, K. 1947: *Die Harzgewinnung in Österreich*. Fromme, Wien.
- MAZEK-FIALLA, K. 1950: *Die Holzbeschaffenheit nach der Harznutzung*. Fromme, Wien.
- MAZEK-FIALLA, K. 1952: *Die wissenschaftlichen Grundlagen der Harzgewinnung*. 2 Teile In: *Zentralblatt f. d. ges. Forst- und Holzwirtschaft*. 71. Jg. Springer, Wien.
- MAZEK-FIALLA, K. 1956: Österreichs Beitrag zur Erneuerung der europäischen Harznutzung. In: *AFZ Folge* 23/24.
- MAZEK-FIALLA, K. 1967: Verbesserung der Harzungstechnik an der Föhre durch den Reduktionsschnitt. In: *Centralbl. f. d. ges. Forstwesen*, 84. Jg. ÖAV, Wien München.
- MERIAN, M., 1679: *Topographia Provinciarum Austriacarum, Austriae, Styriae, Carinthiae, Carniolae, Tyrolis etc.*, Das ist Beschreibung Vnd Abbildung der fürnembsten Stätt Vnd Plätze in den Osterreichischen Landen Vnder vnd OberOsterreich, Steyer, Kärndten, Crain Vnd Tyrol / antag ins Kupffer gegeben Durch Matthaeum Merian. – Eisenstadt.

- MEUSEL, J.G. 1787: Zweiter Nachtrag zu der vierten Ausgabe des gelehrten Teutschlandes (von Georg Christoph Hamberger). Band 6: 7.
- MEUSEL, J.G. 1796: Das gelehrte Teutschland oder Lexikon der jetzt lebenden teutschen Schriftsteller, Band 1: 96.
- MILENKOVIĆ, M. ET AL. 2016: Pines in the Deliblato Sands: Ecological Lessons.
- MINICHDORFER, R. 1881: Der Wr.-Neustädter Große Föhrenwald. Nö. Forstverein, Wien.
- MÜLLNER, T. 1867: Bericht über die Gewinnung und Verarbeitung des Schwarzföhrenharzes. Eigenverlag, Hinterbrühl.
- NECHITA, C. ET AL. 2022: A Tree Ring Proxy Evaluation of Declining Causes in *Pinus sylvestris* L. and *Pinus nigra* J.F. Arnold in Northeastern Romania. *Forests* 2022, 13, 336.  
<https://doi.org/10.3390/f13020336>
- NEILREICH, A. 1859: Flora von Niederösterreich. Verl. C. Gerold's Sohn, Wien.
- NEWALD, J. 1874: Officieller Ausstellungs-Bericht. Die Forstwirthschaft. Gen.Dir. der Weltausstellung 1873 (Hgb.), k.k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien.
- NEWALD, J. 1877a: Zur Karstaufforstungs-Frage. *Centralblatt für das gesammte Forstwesen* 3(2): 69-75.
- NEWALD, J. 1877b: Zur Karstaufforstungs-Frage. *Centralblatt für das gesammte Forstwesen* 3(3): 118-124.
- NEWALD, J. 1877c: Zur Karstaufforstungs-Frage. *Centralblatt für das gesammte Forstwesen* 3(4): 185-190.
- OLSSON, SANNA, D. GRIVET, F. CATTONARO, V. VENDRAMIN, G. GIOVANELLI, C. SCOTTI-SAINTAGNE, G.G. VENDRAMIN, B. FADY 2020: Evolutionary relevance of lineages in the European black pine (*Pinus nigra*) in the transcripomic era, *Tree Genetics & Genomes* 16: 30.
- OLSSON, SANNA, G. GIOVANELLI, A. ROIG, I. SPANU, G.G. VENDRAMIN & B. FADY 2022: Chloroplast DNA barcoding genes *matK* and *psbA-trnH* are not suitable for species identification and phylogenetic analyses in closely related pines, *iForest* 15: 141 – 147.
- OSER, J. 1874: Bericht über eine im Auftrage des k.k. Ackerbau-Ministeriums unternommene Reise zum Studium der in Frankreich üblichen Harzung der *Pinus maritima* (Seestrandkiefer). In: *Allg. Forst- und Jagdzeitung*. 50. Jg. Sauerländer, Frankfurt am Main.
- PANNEWITZ, J. VON, 1864: Einige Worte über die Schwarz-Kiefer. In: *Verhandlungen des Schlesischen Forstvereins*. Ziegler, Breslau.
- PAVARI, A. 1937: I rimboschimenti del Carso. *L'Alpe* 24(5-6): 177-186.
- PETRAK, F. 1962: Kritische Bemerkungen zum Föhrensterben in Österreich. In: *Sydowia* Bd. 15.
- PETRI, B. 1836: Von den Verbesserungen, welche die Bewässerungs-Anstalten der Ackerfelder in der landwirthschaftlichen Cultur von Theresienfeld realisiert haben. In: *Österr. Zeitschrift für den Landwirth, Forstmann und Gärtner*. VIII. Jg., I. Bd. Wallishauffer, Wien.
- PHOTOGRAPHEN ASSOCIATION 1873: Sr. Exellenz dem Freiherrn von Schwartz Senborn. Die Wiener Photographen Association für die Weltausstellung 1873. Online, Technisches Museum Wien: <https://forschung.tmw.at/archive/content/zoom/4200>
- PINTERITS, W. UND TESAR, PH. 2012: Gegenüberstellung von mehreren Verjüngungsmethoden bei der Schwarzföhre. Diplomarbeit, HBL Bruck/Mur.

- PODHRADSKY, A. 1866: Elodhegyeink kopár déloldalainak, tisztásainak s vizmosásainak legbiztosb és legolcsóbb erdotsítésérod. Erdészeti és Gazdászati Lapok 5, 22–32.
- PUCICH, J. 1907: Die Kartsbewaldung im österreichisch-illirischen Küstenlande nach dem Stande mit Ende des Jahres 1906. K. k. Ackerbauministerium, Wien. 63 p.
- REHDER, A. 1940: Manual of cultivated trees and shrubs in North America. 2d ed. Macmillan, New York. 996 p.
- REICHHARDT, H. W. 1868: Über die Schwarzföhre: In: Jahrbuch für Landeskunde von Nieder-Österreich. 1. Jahrgang. Braumüller, Wien.
- RÖHRIG, E. 1957: Über die Schwarzkiefer (*Pinus nigra* ARNOLD) und ihre Formen. I. Silvae Genetica 6: 39-53.
- ROLLETT, H. 1891: Beiträge zur Chronik der Stadt Baden bei Wien, 2. Teil 1891. F. Schütze, Baden.
- RUBBIA, K. 1912: Fünfundzwanzig Jahre Karstaufforstung in Krain. Aufforstungskommission, Laibach. 97 p.
- RUHM, W. UND SCHÜLER, S. 2023: Waldbauliche Bedeutung. In: AskforGen: Ask for Genetics. Schwarzkiefer mit Zukunftspotenzial. BFW, Wien.
- SARACINO, Z. 2022: La storia del Bosco Bazzoni: come il Carso sopravvisse al fuoco. <https://www.tries-teallnews.it/2022/08/la-storia-del-bosco-bazzoni-come-il-carso-rinacque-dal-fuoco/>
- SCHAGL, E. UND SMUTKE, S. 2022: Spanische Harzgewinnung wiederbelebt. In: Die Schwarzföhre in Österreich. Kral-Verlag, Berndorf.
- SCHUEBLE, R. 1950: Zum 75jährigen Bestande der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn. In: Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Nr. 46.
- SCHUEBLE, R. 1956: Über Kiefernharzung. Mitt. d. forstl. Bundes-Versuchsanstalt. Bd. 52.
- SCHUEBLE, R. 1958: Die wissenschaftlichen Veröffentlichungen der Forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn von ihrer Gründung (1874) bis Ende 1957. In: Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Nr. 56.
- SCHIMITSCHEK, E. 1948: Seuchenhaftes Auftreten von *Brunchorstia pini* Allesch. in Niederösterreich. Österr. Forst- u. Holzwirtschaft. Nr. 3.
- SCHIMITSCHEK, E. 1951: Dürreschäden und Folgeerscheinungen 1950 in Niederösterreich und Burgenland. Österr. Forst- u. Holzwirtschaft. Nr. 14/15.
- SCHINDLER, K. 1863: Die K. K. Forstlehranstalt zu Mariabrunn. Braumüller, Wien.
- SCHINDLER, K. 1889: Die Forste der in Verwaltung des k. k. Ackerbauministeriums stehenden Staats- und Fondsgüter. 2 Bände. K. k. Hof- und Staatsdruckerei, Wien.
- SCHIRMER, R. ET AL. 2023: Schwarzkiefer – Alternativbaumart im Klimawandel. AFZ Nr. 24.
- SCHMELLER, J. A. 1996: Bayerisches Wörterbuch. R. Oldenbourg, München.
- SCHMITT, J. A. 1821: Anleitung zur Erziehung der Waldungen. C. Gerold, Wien. Anm.: Nur ein bekanntes Exemplar an der Bibliothek der Boku, Wien.
- SCHNEIDHOFER, L. 2021: Das Arbeitsjahr eines Berufspechers in Hernstein. In: Die Schwarzföhre in Österreich. Kral-Verlag, Berndorf.

- SCHÜLER, S. 2019: Waldbauliche Empfehlungen für die Behandlung der Schwarzkiefernbestände im Industrieviertel/Niederösterreich. Leader-Region Nö-Süd, Neunkirchen.
- SCHULTES, J.A. 1802: Ausflüge nach dem Schneeberge in Unterösterreich. Degen Wien.
- SCHWANDA, K. ET AL. 2023: Krankheiten und Schädlinge. In: AskforGen: Ask for Genetics. Schwarzkiefer mit Zukunftspotenzial. BFW, Wien.
- SCHWARZ, H. 1960: Die Gefährdung der Kiefern durch das Kieferntriebsterben. Der Land- u. Forstwirtschaftl. Betrieb. IX, Nr. 78.
- SECKENDORFF, A. V. 1881: Beiträge zur Kenntnis der Schwarzföhre (*Pinus austriaca* Höss). Mitt. a. d. forstl. Versuchswes. Österreichs VII, I. Teil, Wien.
- SEHO, M. ET AL. 2010: Wachstumsanalysen von vier Schwarzkiefer-Provenienzen (*Pinus nigra*) auf trockenen Standorten in Baden-Württemberg. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 181. Jg., 5/6.
- SEIDENSTICKER, A. 1966: Waldgeschichte des Alterthums. Ein Handbuch für akademische Vorlesungen etc., E.J. Bonset - P. Schippers N.V., Amsterdam. Faksimile nach Original 1886.
- SKULJ, M. 1988: Regeneration and Germination of Austrian Pine (*Pinus nigra* Arn.) on the Slovene Karst. Institut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Ljubljani.
- SPELLMANN, H. ET AL. 2015: Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arn.). Potenziale und Risiken eingeführter Baumarten. Göttinger Forstwissenschaften 7, S. 127-139.
- STAINER, J. 1881: Die diesjährige Samenholzernte. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 7. Jg. Frick, Wien.
- STAINER, J. 1942: Die Österreichische Schwarzkiefer. Eine wirtschaftsgeographische Studie. Diss. Hochsch. f. Welthdl., Wien.
- STEPHAN, B.R. 1984: Schwarzkiefern-Herkunftsversuch im südlichen Schleswig-Holstein. AFZ 39, S. 579-581.
- STINGL, R. 2022: Rund um den Harzberg – Pechwälder in Bad Vöslau und der näheren Umgebung. In: Die Schwarzföhre in Österreich. Kral-Verlag, Berndorf.
- STÖGER, W. 1881A: Über die Harzung der österreichischen Schwarzföhre. In: Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt, Band 2.
- STÖGER, W. 1881B: Über den Harzertrag der Schwarzkiefer. In: Mitteilungen des Nö. Forstvereines, 5. Heft. Nö. Forstverein (Hgb.), Eipeldauer, Wien.
- STÖTZER, H. 1889: Frühzeitiges Absterben von Schwarzkiefern. In: Centralbl. f. d. ges. Forstwesen, 15. Jg. Frick, Wien.
- STROMER, W. FRH. V. 1968: 600 Jahre Nadelwaldsaat, die Leistung des Peter Stromer von Nürnberg. In: Der Reichswald bei Nürnberg. Aus der Geschichte des ältesten Kunstforstes. Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, 37. Heft, Frankenverlag, Nürnberg.
- STROMER, U. 1990: Püchel vom mein geslecht und von abentewr. Teil-Faksimile mit Kommentarband, Verband deutscher Papierfabriken, Bonn.
- SURAWEERA, PACNB ET AL. 2024: Use of brassinosteroids to overcome unfavourable climatic effects on seed germination in *Pinus nigra* J. F. Arnold. iForest 17: 1-9. – doi: 10.3832/ifor4340-016 [online 2024-02-02].
- SZÉKELY, M. 1868: A feketefenyud (*Pinus austriaca*) mívelésének és terjesztésének hasznairól. Erdészeti Lapok 7, 205–210.

- TAMÁS, J. 2003: The history of Austrian pine plantations in Hungary. *Acta Bot. Croat.* 62 (2), 147–158.
- TONONJ, G. ET AL. 2005: Spatial dynamics of late successional species under *Pinus nigra* stands in the northern Apennines (Italy). *Ann. For. Sci.* 62 (2005) 669–679.
- TSCHERMAK, L. 1931: Die natürlich vorkommenden Holzarten am Ostrand der Alpen in Niederösterreich. Sonderabdruck aus „Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen, II. Heft, Jg. 1931.
- TSCHERMAK, L. 1934: Zur Geschichte der künstlichen Bestandesbegründung in Österreich. In: Österreichische Vierteljahrschrift für Forstwesen, Nr. 84.
- TSCHERMAK, L. 1949: Karstaufforstung. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 100(1): 38-64.
- TSCHERMAK, L. 1950: *Waldbau auf pflanzengeographisch-ökologischer Grundlage*. Springer, Wien.
- VRECOURT, A. L. GRAF 1827: *Excursions-Beschreibung*. (NÖLA HS StA 1416).
- UMWELTBUNDESAMT 2020: ELLMAUER, T.; IGEL, V.; KUDRNOVSKY, H.; MOSER, D. & PATERNOSTER, D. (2019): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016-2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art.17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 3: Kartieranleitungen. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt GmbH, Wien.
- VAN HAVERBEKE, D. 1999: European Black Pine. In: Russell, M. & Honkala, B.: *Silvics of North America, Volume 1, Conifers*. Agriculture Handbook, Washington DC.
- WALLNER, V. & WEBER, G. 1992: 200 Jahre Kurpark in Baden. *Neue Badener Blätter*, 3. Jg. Nr. II. Ges. d. Freunde Badens, Baden.
- WEINFURTER, P. 2021: *Waldbau in Österreich auf ökologischer Grundlage – Eine Orientierungshilfe für die Praxis*. LK Ö und LFI Ö (Hgb.) Wien.
- WESSELY, J. 1853: *Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste*. Braumüller, Wien.
- WESSELY, J. 1861: *Die Einrichtung des Forstdienstes in Österreich in seinem Zusammenhang mit der Domänen-, Montan- und Finanzverwaltung*. 1. Band, Braumüller, Wien.
- WESSELY, J. 1868: *Der Wald*. Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XVIII. Band, Wien.
- WESSELY, J. 1868: *Producte der Forstwirtschaft und der forstlichen Industrien*. In: *Officieller Ausstellungsbericht. Die Forstwirtschaft. Dritter Theil des Berichtes über die Land- und Forstwirtschaft auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1867*. K.k. Österr. Central-Comité (Hgb.) Braumüller, Wien.
- WESSELY, J. 1871: *Vom Domogled*. In: *Österr. Monatsschrift für Forstwesen*, XXI. Band Jg. 1871. Braumüller, Wien.
- WESSELY, J. 1881: *Einiges über die Schwarzföhre und die von ihr hervorgerufenen Gewerbe*. Festgabe des Nö. Forstvereines an die Besucher seiner Generalversammlung zugleich Suppl. z. 7. Hefte d. Mitt. d. nö. Forstvereines, Wien.
- WIESNER, J. 1868: *Officieller Ausstellungs-Bericht. Die Forstwirtschaft*. 3. Teil des Berichtes über die Land- und Forstwirtschaft auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1867. Braumüller, Wien.
- WIESNER, J. 1869: *Die technisch verwendeten Gummiarten, Harze und Balsame*. Ein Beitrag zur wissenschaftlichen Begründung der technischen Warenkunde. Enke, Erlangen.
- WILLKOMM, M. 1861: In: Willkomm, M. & J. Lange, *Prodromus Florae Hispanicae; seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania*, Bd. 1: 18.

- WINGFIELD, B.D. ET AL. (2025): The Pine Pathogen *Diplodia sapinea*: Expanding Frontiers. In: Current Forestry Reports 11:2. <https://doi.org/10.1007/s40725-024-00236-2>
- WINTER, G. 1886: Niederösterreichische Weisthümer. 1. Theil, Das Viertel unter dem Wienerwald. Braumüller, Wien.
- ZAHNRUCKNER, J. 1832: Darstellung der Pflanzen-geographischen Verhältnisse des Erzherzogthumes Oesterreich unter der Enns. In: Beiträge zur Landeskunde Oesterreich's unter der Enns, herausgegeben auf Veranlassung der Nieder-Oesterr. Stände von einem Vereine für vaterländische Geschichte, Statistik und Topographie. 1. Band, Wien.
- ZANDER, R. 1979: Handwörterbuch der Pflanzennamen. 11. und folgende Auflagen.
- ZENKER, J. 1868: Die Schwarzföhrenharzung. In: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XVIII Band, Österr. Reichsforstverein (Hgb.), Braumüller, Wien.
- ZIEHAUS, L. 2022: Weitere Maßnahmen zur Erhaltung des Föhrenwaldes. In: Die Schwarzföhre in Österreich. Kral-Verlag, Berndorf.
- ZLATANOV, T. ET AL. 2007: Regeneration dynamics in aging black pine (*Pinus nigra* Arn.) plantations on the south slope of the Middle Balkan Range in Bulgaria. *New Forests* 40:289-303.
- ZUKRIGL, K. 1999a: Das Schwarzföhren-Naturwaldreservat Merkenstein-Schöpfleben im südlichen Wienerwald. In: *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum* 12, 161-232, St. Pölten.
- ZUKRIGL, K. 1999b: Die Schwarzföhrenwälder am Alpenostrand in Niederösterreich. In: *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum* 12, 11-20, St. Pölten.

## Abkürzungsverzeichnis

- AT-OeStA -: Österreichisches Staatsarchiv/Haus-, Hof- und Staatsarchiv (HHStA) sowie Bestände des Schlossarchivs Grafenegg (Minoritenplatz 1, 1010 Wien)  
OJäA (Obristjägermeisteramtsarchiv)  
OJM (Obristjägermeister<sup>15</sup>)
- AT-OeStA: Österreichisches Staatsarchiv/Allgemeines Verwaltungsarchiv - Finanz- und Hofkammerarchiv (AVAFHKA), Archiv der Republik (AdR) und Kriegsarchiv (KA) (Nottendorfer Gasse 2, 1030 Wien)
- Fb: Forstbetrieb
- Fv: Forstverwaltung
- ÖBF: Österr. Bundesforste
- StA Bn: Stadtarchiv Baden
- StA Nk: Stadtarchiv Neunkirchen
- StA N: Stadtarchiv Wr. Neustadt
- NÖLA: Niederösterreichisches Landesarchiv, Herrschaftsakten (HA)
- ZAMG: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

---

<sup>15</sup> Auch oftmals Oberstjägermeister bzw. Oberstjägermeisteramt bezeichnet.