

**SCHRIFTENREIHE
UMWELT NR. 383**

Wald und Holz

**Förderung
der Eiche**



**Bundesamt für
Umwelt, Wald und
Landschaft
BUWAL**

**SCHRIFTENREIHE
UMWELT NR. 383**

Wald und Holz

**Förderung
der Eiche**

Strategie zur Erhaltung
eines Natur- und Kulturerbes
der Schweiz

**Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL
Bern, 2005**

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
(BUWAL) & Verein proQuercus
*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
(UVEK)*

Projektbegleitung BUWAL

Markus Bolliger, Forstdirektion

Ansprechperson proQuercus:
Denis Horisberger
Inspection des forêts, 7^e arrondissement
1423 Villars-Burquin

Projektleitung

Patrick Bonfils, Bildungszentrum Wald, 3250 Lyss

Redaktion

Patrick Bonfils, Denis Horisberger und Marcus Ulber

Autoren

Gregor Aas, Judith Auer, Markus Bolliger,
Patrick Bonfils, Urs-Beat Brändli, Patrick Corbat,
Fabian Dietiker, Roland Engesser, Reiner Finkeldey,
Ernst Fürst, Denis Horisberger, Felix Kienast,
Pascal Kissling, Christian Kuchli, Gábor Mátyás,
Sylvain Meier, Michel Monnin, Kurt Pfeiffer,
Martine Rebetez, Pascal Schneider,
Jean-Philippe Schütz, Stephanie Thomet,
Hansruedi Walther, Susann Wehrli, Marco Zanetti

Zitierung

BONFILS P., HORISBERGER D., ULBER M. (Red.) 2005:
*Förderung der Eiche. Strategie zur Erhaltung eines
Natur- und Kulturerbes der Schweiz.* Hrsg.:
proQuercus; Bundesamt für Umwelt, Wald und
Landschaft BUWAL, Bern. 102 S.

Lektorat

Jacqueline Dougoud, 8055 Zürich

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelbild

Markus Bolliger, BUWAL: Stieleiche mit Efeu

Bezug

BUWAL
Dokumentation
CH-3003 Bern
Fax + 41 (0) 31 324 02 16
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Internet: www.buwalshop.ch
Diese Publikation ist auch in französischer Sprache
erhältlich (SRU-383-F).

Bestellnummer / Preis:
SRU-383-D / CHF 20.– (inkl. MWSt)

© BUWAL 2005

Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Abstracts | 5 | 4 Umsetzungsbeispiele aus der Praxis | 81 |
| Vorwort | 7 | 4.1 Verbindung von Eiche und Wein – ein Beispiel einer viel versprechenden Synergie für die Zukunft | 81 |
| Zusammenfassung | 9 | 4.2 Die Verjüngung der Eiche in Büren an der Aare | 84 |
| 1 Eichenwälder in der Schweiz | 11 | 4.3 Mit der Ökologie zurück zur Ökonomie: Die Eichenbewirtschaftung am «Sunneberg» in Möhlin (AG) | 86 |
| 1.1 Die Gattung <i>Quercus</i> – Verbreitung und Ökologie | 11 | Verzeichnisse | 89 |
| 1.2 Die Verbreitung der Eiche in der Schweiz | 14 | 1 Glossar  | 89 |
| 1.3 Die Arterkennung bei den einheimischen Eichen | 18 | 2 Autorenverzeichnis | 95 |
| 1.4 Die natürliche Stellung der Eichen in der Schweiz | 21 | 3 Quellenverzeichnis | 96 |
| 1.5 Die Waldgeschichte der Eiche | 26 | 4 Stichwortverzeichnis | 101 |
| 1.6 Die Krankheiten der Eiche | 28 | | |
| 1.7 Die genetische Variation in Eichenpopulationen | 31 | | |
| 1.8 Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Eichenwälder | 33 | | |
| 1.9 Der Naturwert von eichenreichen Wäldern | 35 | | |
| 2 Eichenwirtschaft in der Schweiz | 37 | | |
| 2.1 Lebendige Kulturgeschichte im Eichenwald | 37 | | |
| 2.2 Der Eichenwaldbau in der Schweiz | 41 | | |
| 2.3 Die Produkte und Märkte der Eiche | 46 | | |
| 3 Eine Strategie zur Erhaltung und Förderung der Eiche in der Schweiz | 53 | | |
| 3.1 Das Kultur- und Naturerbe der Eiche erhalten! | 53 | | |
| 3.1.1 Werte erkennen | 53 | | |
| 3.1.2 Gefährdungen erfassen | 54 | | |
| 3.1.3 Handlungsbedarf bestimmen – Visionen entwickeln | 56 | | |
| 3.2 Die Wertschöpfungskette | 57 | | |
| 3.3 Die Handlungsfelder und Zielsetzungen | 59 | | |
| 3.3.1 Natürliche Ressource | 60 | | |
| 3.3.2 Waldbau | 63 | | |
| 3.3.3 Holzkette | 66 | | |
| 3.3.4 Kommunikation | 71 | | |
| 3.4 Die Umsetzung | 74 | | |
| 3.4.1 Handlungsauslöser und Motivatoren | 74 | | |
| 3.4.2 Interessens-Netzwerke | 75 | | |
| 3.4.3 Akteure der Wertschöpfungskette | 76 | | |
| 3.4.4 Forschung und Lehre | 80 | | |
| 3.4.5 proQuercus | 80 | | |

Abstracts

- E**
- Keywords:
oak,
promotion,
exploitation,
products,
natural heritage,
cultural heritage
- This publication is concerned with the promotion of the oak tree. It thus supports the preservation of an element of the Swiss forest's natural and cultural heritage and, equally, the use of a renewable resource of the highest quality. It was mainly initiated by the association proQuercus, whose members represent interested parties from practice, administration and research in the forestry and timber sectors. The first two chapters contain short contributions from experts in the field, dealing with essential topics concerning the oak. On this basis, in Chapter 3, proQuercus formulates a strategy for the promotion of the oak taking into account the economic and social aspects of the oak value-added chain. The role of actors potentially involved in the development of projects to promote the oak is examined. Case studies involving successfully implemented projects are presented in the final chapter (Chapter 4).
- D**
- Stichwörter:
Eiche,
Förderung,
Nutzung,
Produkte,
Naturerbe,
Kulturerbe
- Die vorliegende Publikation ist der Förderung der Eiche gewidmet. Damit unterstützt sie sowohl die Erhaltung eines Natur- und Kulturerbes im Schweizer Wald, als auch die Nutzung einer nachwachsenden Ressource von höchster Qualität. Als Hauptinitiator dieses Anliegens wirkt der Verein proQuercus, dem Interessierte aus Praxis, Verwaltung und Forschung der Wald- und Holzbranche angehören. Im ersten und zweiten Kapitel der Publikation behandeln Experten in Kurzbeiträgen relevante Themen rund um die Eiche. Auf Grund dieser Grundlagen formuliert proQuercus im dritten Kapitel eine Eichenstrategie, die sowohl ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten der Eichen-Wertschöpfungskette Rechnung trägt. Insbesondere wird die Rolle möglicher Akteure bei der Entwicklung von Förderungsprojekten dargestellt. Den Abschluss der Publikation (Kapitel 4) bilden Fallbeispiele erfolgreich umgesetzter Eichenprojekte.
- F**
- Mots-clés:
chêne,
promotion,
exploitation,
produits,
patrimoine naturel,
patrimoine culturel
- La présente publication est dédiée à la promotion du chêne. Elle vise d'une part à préserver le patrimoine naturel et culturel des forêts suisses et d'autre part à améliorer l'exploitation d'une ressource renouvelable d'excellente qualité. L'association proQuercus, qui réunit des intéressés de la pratique, de l'administration et de la recherche dans les domaines de la forêt et du bois, est le principal initiateur de cette démarche. Dans les deux premiers chapitres, des experts traitent brièvement de thèmes fondamentaux concernant le chêne. A partir de ces bases, dans le troisième chapitre, proQuercus formule une stratégie de promotion du chêne qui tient compte des aspects écologiques, économiques et sociaux de la filière de valorisation du chêne. Le rôle des acteurs susceptibles de participer aux projets de mise en œuvre est esquissé. Des exemples de projets réalisés avec succès concluent cette publication dans son quatrième chapitre.
- I**
- Parole chiave:
quercia,
promozione,
utilizzo,
prodotti,
patrimonio naturale,
patrimonio culturale
- La presente pubblicazione, dedicata alla promozione della quercia, favorisce sia la conservazione del patrimonio naturale e culturale nel bosco svizzero che l'utilizzo di una risorsa rinnovabile di grande qualità. L'iniziativa è stata lanciata principalmente dall'associazione proQuercus, che raggruppa, oltre ad operatori del settore, anche rappresentanti dell'Amministrazione e ricercatori interessati. I primi due capitoli presentano, mediante brevi contributi di esperti, rilevanti tematiche concernenti questa specie arborea. Sulla base di detta presentazione, proQuercus formula poi nel terzo capitolo una strategia per la promozione della quercia, nella quale tiene conto degli aspetti ecologici, economici e sociali della catena di valore aggiunto legata a tale albero. In particolare, viene descritto il ruolo dei possibili attori coinvolti nello sviluppo di progetti di promozione della quercia. Lo studio si conclude con esempi di progetti realizzati con successo (capitolo 4).

Vorwort

Vom Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert waren Eichenwälder in weiten Gebieten der Schweiz eine wichtige Lebensgrundlage des Menschen: Die Eicheln ernährten die Schweine, der Stamm lieferte dauerhaftes Bauholz, und aus der Rinde gewann man den Stoff zum Gerben des Leders. Noch heute zeugen viele Flurnamen wie «Hard», «Eyfeld» und «Eichgubel» von der grossen Bedeutung, welche Eichenwälder bei uns einmal hatten. Die lichten Eichenhaine boten auch Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere.

Dieses lebende Natur- und Kulturerbe ist heute bedroht. Damit es erhalten bleibt, sind besondere Anstrengungen nötig, denn die Eiche ist nur auf wenigen Standorten von Natur aus konkurrenzfähig und häufig. Es geht nicht darum, die frühere Bedeutung der Eiche in der Kulturlandschaft wiederherzustellen. Diese wurde ja schon im 18. Jahrhundert gemindert, als die Kartoffel die Eichel als Schweinefutter ersetzte, und ging endgültig im 19. Jahrhundert verloren, als ganze Eichenwälder zu Eisenbahnschwellen verarbeitet wurden. Die Restbestände der Eiche sind erhaltenswert, weil sie als Lebensraum für tausende von Lebewesen wertvoll sind und ein Holz liefern, das vielseitig verwendbar ist.

Im Wissen um die Gefährdung der einheimischen Eichenwälder bemühen sich Forstleute aus der ganzen Schweiz schon seit Jahren um diesen Baum. Der Kreis der Eichenfreunde wuchs, und 2001 wurde der Verein *proQuercus* gegründet. Sein Ziel: Die Eiche im Schweizer Wald systematisch zu fördern. Der Bund unterstützt dieses Ziel als Teil seiner Biodiversitäts-Strategie für den Wald, welche die Förderung von ökologisch besonders wertvollen Baumarten vorsieht.

Die vorliegende Strategie will das Interesse für die kulturgeschichtliche Bedeutung der Eiche wecken und das dafür nötige Grundlagenwissen liefern. Aber die Begeisterung für diesen knorrig schönen Baum reicht allein nicht aus. Die kostspielige Eichenpflege muss sich für den Waldbesitzer auch auszahlen. Voraussetzung dafür ist, dass es einen Markt für Eichenprodukte gibt. Die Publikation behandelt deshalb auch ausführlich die «Wertschöpfungskette Eiche». Sie richtet sich sowohl an Forstleute und Naturschützer, als auch an Personen, die im Holzbau und im Kunsthandwerk tätig sind.

Für die einheimische Eiche gilt das Prinzip «schützen durch nutzen». In diesem Sinne hoffen wir, dass die Publikation Menschen zum vereinten Handeln bewegt, die aus ganz verschiedenen Gründen an der Erhaltung der Eiche interessiert sind.

Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft

Markus Bolliger
Sektionschef Walderhaltung
und Biodiversität

ProQuercus –
Für das Natur- und Kulturerbe der Eiche

Denis Horisberger
Präsident proQuercus

Zusammenfassung

Die Eiche ist in der Schweiz als Rohstoffquelle, Naturwert und kulturelles Erbe bedroht! Diese Erkenntnis bildete den Anlass für die Entwicklung und Formulierung einer Strategie zur Erhaltung des Natur- und Kulturerbes der Eiche in der Schweiz. Der Verein proQuercus, ein Zusammenschluss von Interessierten aus Praxis, Verwaltung und Forschung der Wald- und Holzbranche, hat sich dieser Aufgabe angenommen. Die Grundlagen zur Entwicklung der vorliegenden Eichenstrategie wurden von in- und ausländischen Experten erarbeitet und sind in den Kapiteln 1 und 2 dieser Publikation dargestellt. Kapitel 1 ist den Eichenwäldern der Schweiz gewidmet und beinhaltet Informationen über die Verbreitung und Ökologie, die Arterkennung, die pflanzensoziologische Stellung und die Waldgeschichte der Eiche. Zudem werden Krankheiten, genetische Aspekte, Klimaänderung und die Bedeutung dieser Baumart für den Naturschutz erläutert. Im Kapitel 2 wird die eigentliche Eichenwirtschaft vorgestellt: die kulturellen Aspekte der Forstgeschichte, der Waldbau sowie die Produkte und Märkte der Eiche. Diese Grundlagenbeiträge dienten einer Arbeitsgruppe von proQuercus als Rohstoff zur Formulierung einer Strategie zur Erhaltung und Förderung der Eiche in der Schweiz (Kapitel 3). Am 16. Mai 2003 hat die Jahresversammlung des Vereins proQuercus dem vorliegenden Strategiepapier im Sinne eines Konsensus-Dokumentes zugestimmt. Damit hält proQuercus fest, dass die Förderung der Eiche dem Erhalt eines zukunftsfähigen und lebendigen Kultur- und Naturerbes im Schweizer Wald dient. Das Erreichen dieses Ziels setzt dabei eine aktive Gestaltung und Bewirtschaftung des heutigen Eichenvorkommens voraus.

Die Strategie ist vier verschiedenen Handlungsfeldern gewidmet: der natürlichen Ressource Eiche (1), dem Waldbau (2), der Holzkette (3) und der Kommunikation (4). Allen Handlungsfeldern werden Ziele zugeordnet ebenso wie Vorschläge für Massnahmen auf operativer Ebene. Während bei der Ressource Eiche naturgemäss die Erhaltung quantitativer und qualitativer Aspekte im Vordergrund stehen, wird beim Waldbau Gewicht gelegt auf die Integration von Naturschutz und Produktion in adäquaten Nutzungskonzepten. Im Bereich der Produktion werden sinnvolle Rationalisierungsmassnahmen biologischer, technischer und organisatorischer Art gefordert. Beim Handlungsfeld Holzkette wird auf die verschiedenen Aspekte der Holzverarbeitung, Produktgestaltung und Organisation hingewiesen. Im Endeffekt wird dabei eine Erhöhung des Marktanteiles einheimischer Eichenholzprodukte angestrebt. Schliesslich bildet die Kommunikation die verbindende Klammer um die drei erstgenannten Handlungsfelder. Eine verbesserte Marketingkommunikation für Eichenwald- und Eichenholzprodukte ebenso wie eine verbesserte Transparenz innerhalb der Holzkette werden genannt.

Die Umsetzung der Eichenstrategie wird in einem gesonderten Kapitel 3.4 behandelt und orientiert sich stark an einer Produkt- bzw. Marketing-Philosophie. Produkte definieren sich dabei als materielle oder immaterielle Leistungen entlang der Wertschöpfungskette. Entsprechend gross sind die möglichen Ausprägungen: ein als attraktiver Erholungs- und Naturraum gestalteter Eichenwald wird genauso als Produkt verstanden wie etwa ein Eichenparkett. Schliesslich wird auch die mög-

liche Rolle der verschiedenen Akteure der Wertschöpfungskette diskutiert bzw. ihr Bezug zu möglichen Eichenwald- und Eichenholzprodukten dargestellt.

In einem abschliessenden vierten Kapitel werden erfolgreiche Umsetzungsprojekte vorgestellt. Diese zeigen, dass bereits heute wichtige Initiativen zur Förderung der Eiche in der Schweiz existieren.

1 Eichenwälder in der Schweiz

1.1 Die Gattung *Quercus* – Verbreitung und Ökologie

Markus Bolliger

Vorkommen weltweit

Die Gattung der Eichen (Familie der Buchengewächse, *Fagaceae*) ist auf der Nordhalbkugel heimisch und umfasst etwa 500 Arten und zahlreiche Bastarde. Das Verbreitungszentrum liegt in Nordamerika, und eine grössere Anzahl von Arten kommen im Mittelmeergebiet und in Westasien vor. Südwärts sind einzelne Arten bis nach Ecuador und nach Indonesien vorgedrungen^[56]. Eichen sind immer- oder sommergrüne, bis über 50 m grosse und über 700 Jahre alt werdende Bäume oder Sträucher mit rissiger Rinde und knorrigen, unregelmässigen und starkästigen Kronen; die Blätter sind gelappt oder gesägt. Besonders charakteristisch sind die Fruchtbecher und die Gestalt der Frucht, die Eichel genannt wird^[38,56].



Abb. 1: Eichen fallen durch die besondere Form ihrer Früchte auf: die Eichel (Frucht) und die Cupula (becherförmige Fruchthülle). Im Bild eine Stieleiche. (Foto P. Bonfils, WSL)

Europäische Vorkommen

In Europa gibt es je nach Artkonzept 20 bis 30 verschiedene Arten, die meisten davon im östlichen Mittelmeergebiet. Nach Norden zu nimmt die Artenzahl stark ab, so dass im zentralen Mitteleuropa nur noch vier und in Skandinavien nur noch zwei Eichen vorkommen (*Quercus robur* und *Q. petraea*), die beide nicht die boreale Zone am 60. Breitengrad erreichen^[9].



Abb. 2: Die Verbreitungsgebiete von Flaum-, Trauben und Stieleiche (von links nach rechts)^[62].

Ökologie

Diese grobe Beschreibung der Artverteilung in Europa macht deutlich, dass es sich bei den Eichen um licht- und wärmeliebende, oft trockenheitsertragende Bäume handelt, die nicht an das Leben in kalten Klimazonen angepasst sind. Diese Eigenschaft zeigt sich deutlich auch im ökologischen Verhalten der vier Eichen der Schweiz: Der Stieleiche (*Quercus robur*), der Traubeneiche (*Quercus petraea*), der Flaumeiche (*Quercus pubescens*) und der Zerreiche (*Quercus cerris*).

Auch die beiden eher nördlich verbreiteten Arten Stieleiche und Traubeneiche brauchen eine lange warme Vegetationsperiode. Auf das Ganze gesehen ist die Stieleiche die weniger anspruchsvolle Art. Weil sie Fröste und vernässte Böden besser erträgt, ist sie in Europa viel weiter verbreitet als die Traubeneiche, die auf ozeanisch^[1] geprägte Klimagebiete der subatlantisch^[1]-submediterranen^[1] Zone beschränkt ist. Dieser kontinentale^[1] Charakter der Stieleiche widerspiegelt sich aber interessanterweise nicht in ihrer Verbreitung in der Schweiz, ist sie doch in den kontinental^[1] geprägten inneralpinen Tälern nicht häufiger oder sogar seltener als die Traubeneiche, so zum Beispiel im Mittel- und Oberwallis. Offenbar verhalten sich ihre einheimischen Standortsrassen^[1] anders als die osteuropäischen^[11].

Noch wärmebedürftiger und trockenheitsresistenter ist die Flaumeiche, die sich, weit entfernt von ihrem submediterranen^[1] Ursprungsgebiet, in der Schweiz an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze und somit ausserhalb der für sie optimalen Klimazone befindet. Sie wächst bei uns überwiegend auf sommerwarmen, meist steilen und flachgründigen Südhängen, z.B. am Jurasüdfuss und im Wallis, wo sie nicht von konkurrenzstärkeren Arten bedrängt wird. Eindrückliche, grossflächige Flaumeichenwälder wachsen etwa bei Martigny (VS). Die Zerreiche, eine südosteuropäische Art, ist in der Schweiz auf die Laubmischwälder des Südtessins beschränkt^[11,75].

Tab. 1: Die wesentlichen Eigenschaften der drei weit verbreiteten einheimischen Eichenarten^[62].

| Eigenschaft | Stieleiche (<i>Quercus robur</i>) | Traubeneiche (<i>Quercus petraea</i>) | Flaumeiche (<i>Quercus pubescens</i>) |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Konkurrenzkraft | mittel | mittel | gering |
| Schattentoleranz in der frühen Jugend | mittel (Halbschattenart ^[62]) | mittel (Halbschattenart ^[62]) | gering (Lichtbaumart ^[62]) |
| Wärmebedarf | hoch | hoch | sehr hoch (Sommerwärme sehr wichtig) |
| Winterkälte | mässig empfindlich | empfindlich | mässig empfindlich (dringt tief in kontinentale ^[62] Gebiete vor) |
| Spätfrost | mässig empfindlich | empfindlich | empfindlich |
| Wasserversorgung | mässig anspruchslos (bevorzugt gut versorgte, erträgt aber auch relativ trockene Standorte) | anspruchslos | sehr anspruchslos (kommt auch auf trockenen Felsköpfen vor) |
| Trockenheit | mässig empfindlich | wenig empfindlich | unempfindlich |
| Vernässung | wenig empfindlich (erträgt Pseudogleyböden ^[62] , vereinzelt im Schwarzerlenbruch) | empfindlich | empfindlich |
| Überschwemmung | mässig resistent (erträgt bis zu 2 Monate sommerliche Überschwemmung) | wenig resistent (erträgt höchstens 2,5 Wochen sommerliche Überschwemmung) | fehlt in Überschwemmungsgebieten |
| Nährstoffversorgung | mässig anspruchslos (bevorzugt fruchtbare Böden) | anspruchslos | anspruchslos |

1.2 Die Verbreitung der Eiche in der Schweiz

Urs-Beat Brändli

Häufigkeit und Verteilung

Die Gattung Eiche ist gemäss Landesforstinventar LFI im Schweizer Wald durch vier heimische Arten und die Roteiche (*Quercus rubra*) vertreten (Tab. 2). Die häufigste Art ist die Traubeneiche (*Q. petraea*). Diese und die Stieleiche (*Q. robur*) machen zusammen 95% des Eichenvorrates aus. Die beiden anderen heimischen Eichenarten, die Flaumeiche (*Q. pubescens*) und die Zerreiche (*Q. cerris*), sind kaum von wirtschaftlicher, dagegen von ökologischer Bedeutung. Gemessen am Gesamtvorrat[□] des Schweizer Waldes hat die Eiche mit 8,3 Mio. m³ einen Anteil von 2%, annähernd so viel wie etwa der Ahorn oder die Esche. Der mittlere Stamm-inhalt[□] von 0,7 m³ liegt jedoch deutlich über jenem von Ahorn und Esche. Zwischen 1985 und 1995 wurden 1,2 Mio. m³ Eichenholz geerntet, im Durchschnitt 120'000 m³ pro Jahr. Im gleichen Zeitraum hat der Eichenvorrat um 9% zugenommen, denn der Zuwachs von 1,9 Mio. m³ wurde teilweise genutzt, bei der Stieleiche zu 76% und bei der Traubeneiche sogar nur zu 58%.

Tab. 2: Kenngrössen zur Häufigkeit und Bedeutung der Eichenarten in der Schweiz gemäss Eidg. Landesforstinventar (Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald^[13,77]).

| Baumart | Vorrat [□] | | Stammzahl | | Mittelstamm [□] | | Stammzahlveränderung (10 Jahre) ¹ | | Vorratsveränderung (10 Jahre) ¹ | | Zuwachs (10 Jahre) | | Nutzung ² (10 Jahre) | |
|-------------------|---------------------|----------|---------------|----------|--------------------------|-----------|----------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|-------------|---------------------|----------|---------------------------------|-----------|
| | 1000 m ³ | ± % | 1000 Stk. | ± % | m ³ | ± % | % | | % | | 1000 m ³ | ± % | 1000 m ³ | ± % |
| Zerreiche | 36 | 57 | 70 | 51 | 0,51 | 75 | -2,3 | ±18,4 | 44,6 | ±37,2 | 14 | 57 | 2 | * |
| Traubeneiche | 4'398 | 9 | 7'384 | 11 | 0,60 | 14 | -0,5 | ±2,2 | 12,5 | ±3,9 | 1'107 | 11 | 641 | 16 |
| Flaumeiche | 274 | 22 | 1'275 | 21 | 0,21 | 29 | 25,2 | ±9,3 | 255 | ±9,8 | 47 | 31 | 14 | 90 |
| Stieleiche | 3'537 | 10 | 3'171 | 10 | 1,12 | 14 | -9,8 | ±4,1 | 5,1 | ±3,9 | 667 | 13 | 505 | 18 |
| Roteiche | 129 | 47 | 151 | 68 | 0,85 | 81 | 179,3 | * | -12,6 | ±23,7 | 28 | 63 | 47 | 74 |
| Eichen | 8'373 | 6 | 12'051 | 8 | 0,69 | 10 | -0,5 | ±2,1 | 9,2 | ±2,7 | 1'862 | 8 | 1'209 | 12 |
| Alle Baumarten | 417'729 | 1 | 532'789 | 1 | 0,78 | 1 | 1,8 | ±0,6 | 9,5 | ±0,6 | 99'171 | 1 | 72'043 | 2 |
| Eichenanteil in % | 2,0 | ±0,1 | 2,3 | ±0,2 | | | | | | | 1,9 | ±0,2 | 1,7 | ±0,2 |

¹ Veränderung von LFI1 (1983–85) bis LFI2 (1993–95) in % von LFI1

² inklusive natürliche Abgänge und tote Bäume * Schätzfehler ≥ 100%

Auf rund 2% der LFI-Probeflächen, die eine Waldfläche von 23'300 ha repräsentieren, ist die Eiche die vorherrschende Baumart (Art mit grösstem Basalflächenanteil^[1]). Fast drei Viertel dieser Eichenbestände sind *Hochwälder*^[2], der Rest zu etwa gleichen Teilen ehemalige *Mittel-* und *Niederwälder*^[3]. Die Altersverteilung ist vergleichbar mit jener der Buche, möglicherweise eine Folge von ähnlichen Standorten oder Nutzungs- und Verjüngungsintensitäten. Allerdings ist der Anteil an 41-bis 80-jährigen und über 160-jährigen Beständen bei der Eiche bedeutend grösser (Abb. 3). Dies ist wohl einerseits auf die letzten grossen Niederwaldschläge^[4] in den 1940er-Jahren und andererseits auf Überhälter^[5] aus ehemaligen Mittelwäldern zurückzuführen.

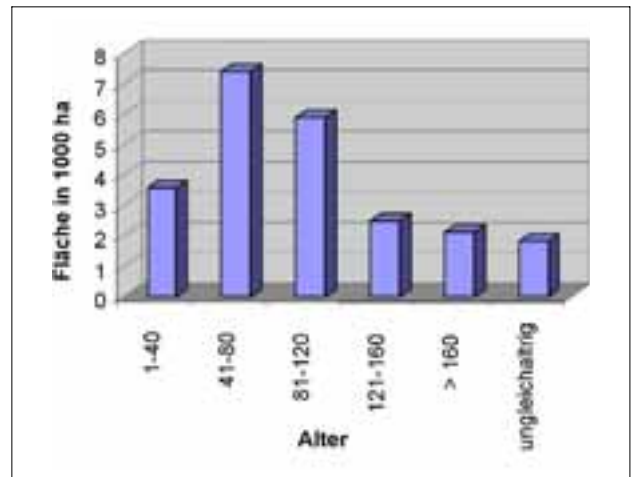


Abb. 3:
Waldfläche nach Altersklassen für die Eiche. Auswertungseinheit: zugänglicher Wald ohne Gebüschwald^[13].

Verbreitung gemäss LFI

Eichen benötigen eine lange, warme Vegetationsperiode. Dementsprechend wachsen rund 80% der Bäume in der kollinen^[6] und submontanen^[7] Stufe, mit Hauptverbreitung in Höhenlagen von 400 bis 600 m. In der Höhenstufe bis 600 m erreicht die Eiche einen Anteil von 7%. Die höchstgelegene LFI-Fläche mit Eichen liegt im Wallis auf 1340 m ü. M.

Die Hauptverbreitungsgebiete liegen im Mittelland und Jura sowie auf der Alpensüdseite und im Wallis (Abb. 4). Dabei ist die Traubeneiche besonders am Jurasüdfuss, in alpinen Tallagen und im Tessin viel häufiger als die Stieleiche^[11]. Im westlichen Mittelland ist die Eichenkonzentration mit einem Stammzahlanteil von 9% am höchsten (Abb. 5). Das Maximum erreicht der Eichenanteil im Kanton Genf mit 60%, wo ehemalige Mittelwälder überwiegen. Bestände, in denen die Eichen vorherrschen, sind um Genf sehr häufig, aber auch im Gebiet um La Sarraz/Yverdon, in Tieflagen des Tessins und Südbündens oder im unteren Rhonetal^[24]. Weitere Schwerpunktgebiete von Eichenbeständen liegen in den Kantonen Basel, Aargau, Zürich, Schaffhausen, Thurgau, Jura und Bern (Abb. 4).

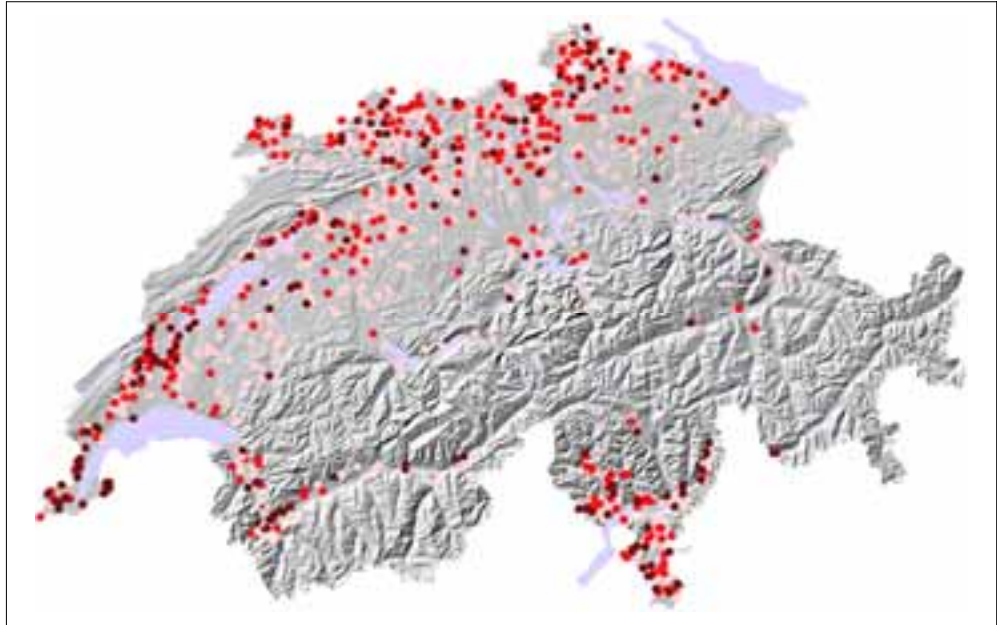


Abb. 4: Vorkommen der Eiche auf Probestellen des ersten LFI 1983–85. Basalflächenanteil: hell (1–20%), mittel (21–50%), dunkel (51–100). Gemäss Eidg. Landesforstinventar LFI^[23].

Entwicklung des Eichenbestandes

Stiel- und Traubeneiche wurden über Jahrhunderte stark gefördert. So liegen heute rund drei Viertel der LFI-Probestellen mit Eichen im Buchenwaldareal und nur etwa 15% im typischen Eichenareal, in den Eichen-Hagebuchen- und Eichenmischwäldern^[13]. Mit dem Kartoffelanbau ab 1740 begann in der Schweiz der Rückgang der Eiche. Auch das erste Eisenbahnnetz forderte ab 1850 enorme Mengen an Eichenschwellen^[57]. Zudem wurden ausgedehnte Mittelwälder in Hochwald^[2] umgewandelt oder überführt. Diesem starken Rückgang an Eichenaltholzflächen stand aber immer ein teilweiser Ersatz durch Jungbestände gegenüber. So zeigen die LFI-Daten, dass in Beständen, die zwischen 1880 und 1970 begründet wurden, die Basalflächenanteile^[2] der Eiche immer ähnlich gross geblieben sind^[12,13]. In den 10 Jahren seit dem ersten LFI haben die von Eichen dominierten Bestände (exklusive Jungwuchs/Dickung^[2]) im Mittelland etwas ab- und im Jura und in den Alpen zugenommen. Gesamtschweizerisch hat sich die Fläche dieser Eichenbestände aber nicht verändert. Da der Zuwachs nur teilweise abgeschöpft wurde, ist der Eichenvorrat um 9% angestiegen, etwa gleich wie der Gesamtvorrat^[2]. Die Stammzahl hat dagegen im Areal der Stieleiche abgenommen (Tab. 2, Abb. 5). Die *lebenden* Stiel- und Traubeneichen gingen insgesamt in allen Höhenstufen zurück, durchschnittlich um 7%, ähnlich stark wie die Waldföhre oder die Weisstanne! Eine gesicherte Zunahme an lebenden Eichen ist nur im Wallis zu verzeichnen.

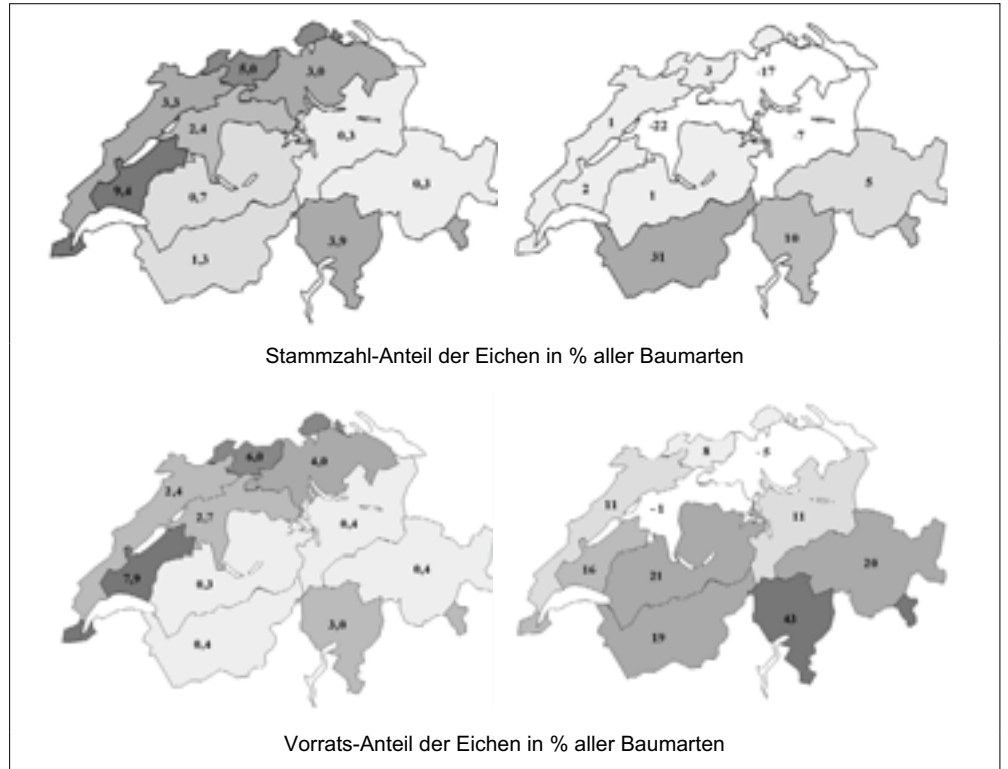


Abb. 5: Stammzahl und Vorrat^[1] der Eiche gemäss LFI2 in Prozent aller Baumarten (links). Veränderung von Stammzahl und Vorrat^[1] der Eiche von LFI1 zu LFI2 in Prozent (rechts)^[13].

1.3 Die Arterkennung bei den einheimischen Eichen

Gregor Aas

Artbestimmung

Die Artbestimmung bei unseren einheimischen Eichen ist oft ein Problem. Stiel-, Trauben- und Flaumeiche (*Quercus robur*, *Q. petraea* und *Q. pubescens*) sind nahe miteinander verwandt und sind sich in vielen morphologischen, physiologischen und ökologischen Eigenschaften ähnlich^[1]. Für diese drei Eichen gibt es kein Merkmal (weder ein morphologisches noch ein genetisches), das alleine geeignet wäre, stets eine sichere Artdiagnose zu ermöglichen. In der Regel lassen sich aber Stiel- und Traubeneiche gut anhand der Blattmorphologie, durch Unterschiede in der Behaarung der Blattunterseite und auf Grund der Länge von Blatt- und Fruchtstandstielen unterscheiden (Tab. 3). Typisch für die Flaumeiche ist die Behaarung für die Blätter und Sprossen. Die Zerreiche (*Quercus cerris*) schliesslich ist mit keiner der drei anderen Arten näher verwandt und durch mehrere Merkmale sicher von diesen zu unterscheiden.

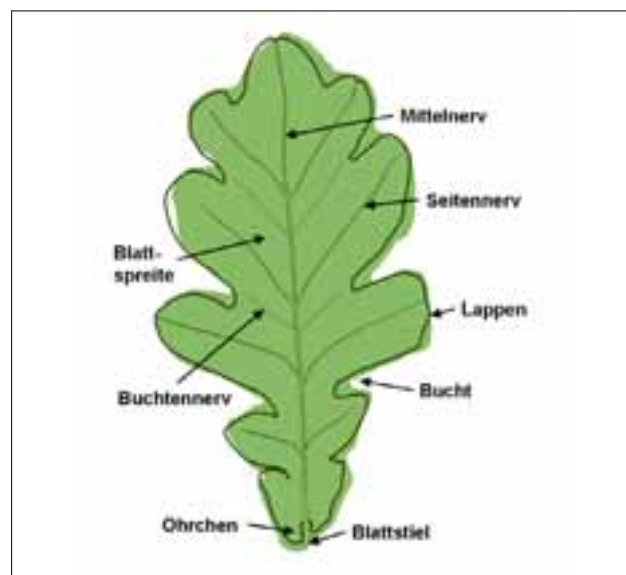


Abb. 6:
Die wichtigsten Strukturelemente eines Eichenblattes dargestellt am Beispiel der Stieleiche.

Hybridisierung[□]

Probleme bei der Artbestimmung von *Quercus robur*, *Q. petraea* und *Q. pubescens* werden unter anderem dadurch verursacht, dass diese drei Sippen genetisch nicht vollständig voneinander isoliert sind. Für alle drei Arten ist nachgewiesen, dass sie experimentell und unter natürlichen Bedingungen miteinander bastardieren können und auf diesem Wege intermediäre Formen bilden^[1,44,45]. In der Schweiz führt vor allem die enge Verzahnung von Flaum- und Traubeneichenstandorten zu einer *Bastardierung*[□] der beiden Arten. Beide bilden südlich (zum Beispiel Tessin, Wallis) und nördlich der Alpen (zum Beispiel südliche Juraketten, Aargauer Jura, St. Galler und Churer Rheintal) ausgedehnte Hybridschwärme[□] und in vielen Beständen sind intermediäre Formen sogar häufiger als Individuen der Elternarten^[1,45,58]. Damit unterscheiden sich unsere einheimischen Flaum- und Traubeneichen zum Teil deutlich von benachbarten europäischen und insbesondere mediterranen Herkünften.



Abb. 7: Typische Blattformen der vier einheimischen Eichenarten. Von links nach rechts: Traubeneiche, Flaumeiche, Stieleiche und Zerleiche. (Herbarmaterial: Genetische Ökologie, WSL und D. Horisberger)

Hybridisierung^[1] zwischen Stiel-, Trauben- und Flaumeiche ist auch ein Grund dafür, dass es kein genetisches Merkmal gibt, das jeweils völlig artspezifisch ist. Diese unvollständige genetische Isolation hat immer wieder zu Vorschlägen geführt, dass es sich bei diesen Eichen nicht um verschiedene Arten, sondern um Unterarten (bzw. um andere Einheiten unterhalb der Artebene) einer Art handelt^[2, 46]. Dem steht entgegen, dass die Bastardierung zwischen Arten bei Pflanzen ein häufiges Phänomen ist. Es trägt in vielen Fällen dazu bei, die Diversität und das Anpassungspotenzial von Arten nachhaltig zu erhöhen, ohne dass deren Eigenständigkeit dabei verloren geht^[1, 67]. *Quercus robur*, *Q. petraea* und *Q. pubescens* sind deshalb als verschiedene Arten zu betrachten.

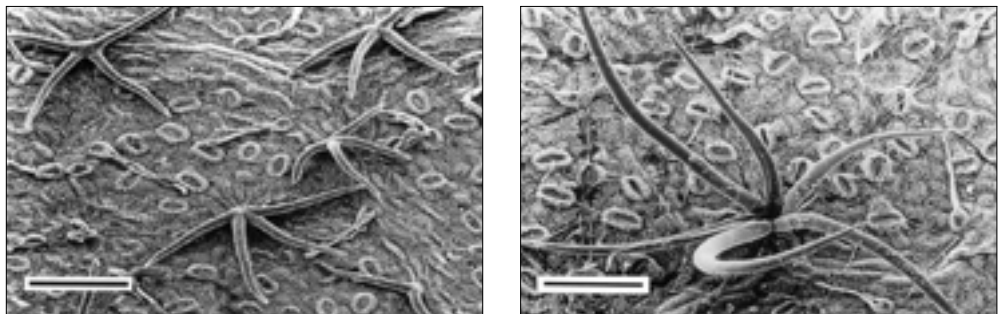


Abb. 8: Verschiedene Haar-Typen unter dem Rasterelektronenmikroskop (Balken: 100 μm). Links Sternhaare, rechts ein einzelnes Büschelhaar. (Fotos Gregor Aas)

Tab. 3: Unterscheidung der einheimischen Eichenarten (*Quercus* spp.) in der Schweiz. Zur Bestimmung von *Quercus robur*, *Q. petraea* und *Q. pubescens* sollten, sofern möglich, mehrere Merkmale verwendet werden. Aus einer Vielzahl möglicher Unterscheidungskriterien, sind im Folgenden die Aussagekräftigsten dargestellt. Die Ansprache der Behaarung von Blättern und Sprossen erfordert in vielen Fällen den Einsatz einer Lupe (10-fache Vergrößerung) oder eines Binokulars (30-fache Vergrößerung).

| | Stieleiche ↔ Traubeneiche | |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Blattstiel | <12 mm lang | ≥12 mm lang |
| Behaarung (Blattunterseite) | kahl (mit Ausnahmen!) | Spreite fein behaart (Sternhaare), in den Nervenwinkeln Büschelhaare |
| Buchtennerven (nur bei gut ausgebildeten Buchten beurteilen) | vorhanden (bei >80% der Buchten) | nicht vorhanden (bei <20% der Buchten möglich) |
| Fruchtstände | deutlich gestielt, >15 mm (mit Ausnahmen) | sitzend oder kurz gestielt (<15 mm) |
| | Stiel- und Traubeneiche ↔ Flaumeiche | |
| Behaarung Sprossachse | kahl | behaart (Büschelhaare) |
| Behaarung Blattstiel | kahl | behaart (Büschelhaare) |
| | Stiel-, Trauben-, Flaumeiche ↔ Zerzeiche | |
| Behaarung Sprosse/Blätter | kahl bzw. flaumig behaart | rau behaart |
| Nebenblätter [□] | hinfällig | bleibend, fadenförmig |
| Winterknospen | ohne fadenförmige Schuppen | mit fadenförmigen Schuppen |
| Früchte | reifen im Jahr der Blüte | reifen im Jahr nach der Blüte |
| Fruchtbecher | mit anliegenden Schuppen | mit abstehenden Schuppen |

1.4 Die natürliche Stellung der Eichen in der Schweiz

Pascal Kissling und Denis Horisberger

Die Problematik

Vor der Neubearbeitung der Systematik der Waldgesellschaften^[26] durch ELLENBERG & KLÖTZLI^[26] nahmen die Eichenbestände einen breiten Platz in der *Pflanzensoziologie*^[26] ein. Mit der Einführung des Begriffes «buchenfähig» wurden nur noch die Klimaxstadien^[26] der Eiche, das heisst Bestockungen ohne Konkurrenz durch die Buche, als Eichenwaldgesellschaften^[26] anerkannt. Beschränkt man sich jedoch auf rein floristische Kriterien, so bleibt die Unterscheidung Eichenwälder/Buchenwälder problematisch. Deshalb braucht es eine strukturierte Denkweise und eine gewisse Demut in den Schlussfolgerungen. Die Präsenz der Eiche in den pflanzensoziologischen Einheiten der Schweiz ist im vereinfachten *Ökogramm*^[26] in Abb. 9 dargestellt.

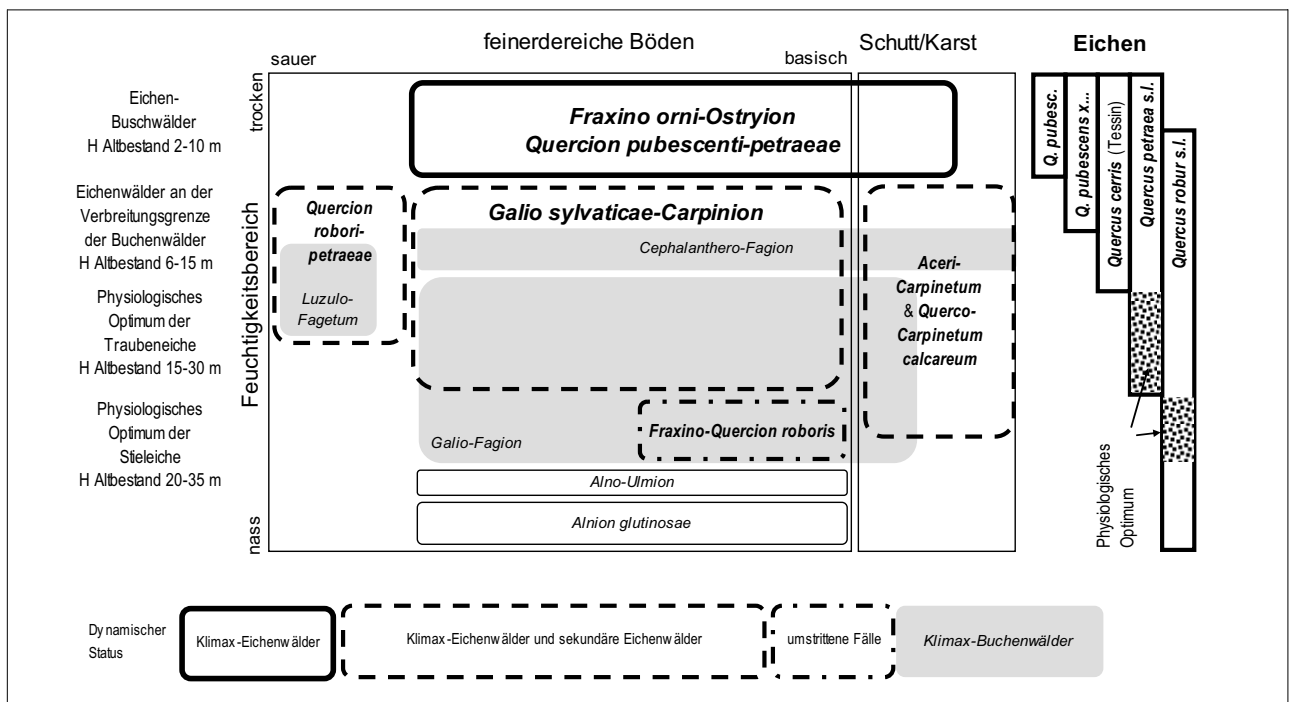


Abb. 9: Ökogramm^[26]. Die Eiche in den Waldgesellschaften^[26].

Die Eichen-Buschwälder

Im trockensten Bereich (oben im Ökogramm^[26]) fehlen mesophile^[26] Arten wie Waldmeister (*Galium odoratum*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*) oder Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), während die Buche höchstens noch vereinzelt und als kümmerlicher Busch vorkommt. Bei derartigen Eichen-Buschwäldern handelt es sich offensichtlich um Klimax-Formen^[26]. Sie erzeugen wohl kein Qualitätsholz, sind aber aus biologischer und genetischer Sicht von höchstem Wert, sowohl wegen der submediterranen^[26] Florenelemente, als auch wegen des Reichtums intermediärer Formen zwischen Flaum- (*Quercus pubescens*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*).



Abb. 10: Fully (VS), September 2003. Eichen-Buschwälder mit der gesamten Auswahl an intermediären Formen zwischen Flaumeiche (*Quercus pubescens*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*) am Rand der Rebberge. (Foto: D. Horisberger)

Die Eichenwälder an der Verbreitungsgrenze der Buchenwälder

Auf der Alpennordseite, in einem weniger trockenen Bereich, vermischt sich die xerophile[□] Flora mit mesophilen[□] Arten, und die Eichen erreichen grössere Höhen als in den Eichen-Buschwäldern. Abgesehen von der Artenzusammensetzung, erinnern die Wüchsigkeit der Bäume und die ökologischen Gruppen an Seggen-Buchenwälder (*Cephalanthero-Fagion*) und an die mesoxerophilen[□] Subassoziationen des Waldmeister-Buchenwaldes (*Galio-Fagion*). Der dynamische Status ist fraglich: Bei gleicher floristischer Zusammensetzung zieht sich auf dem einen Standort die Buche zurück, während sie auf einem anderen Standort vitale Verjüngung aufweist. Auf jeden Fall bewegt sich dieser Komplex im trockenen Flügel der Buchenverbreitung, und es genügt vielleicht ein kleiner waldbaulicher Eingriff, um das Pendel zugunsten der Eiche ausschlagen zu lassen. Dieser Feuchtigkeitsbereich umfasst ein breites Band an Bodentypen, von sauren Rankern[□] resp. Kalk-Rendzinen[□] bis zu Braunerden[□]. Er enthält den grössten Teil der Eichenwald-Fläche.

Im Tessin sind die Vegetationskundler längere Zeit von einer warmen mesoklimatischen[□] Höhenstufe ausgegangen, wo die Eiche auf allen Böden zum Klimaxwald[□] gehört. Seit etwa zwei Jahrzehnten mehren sich jedoch gegenteilige Anzeichen: Wie auf der Alpennordseite, ist hier die Buche auf besseren Standorten sehr konkurrenzfähig, selbst wenn sie durch die Bewirtschaftung auf ein Minimum zurückgedrängt wurde. Auf Grund von Schätzungen dürfte aber auch die Eiche höchstens 10 bis 20 Prozent der Waldfläche einnehmen, auf der sie natürlicherweise dominieren könnte. Ein lachender Dritter hat nämlich im Rahmen der Subsistenz-Wirtschaft das Tessin seit der Römerzeit eingenommen: die Kastanie.



Abb. 11: Concise (VD), September 2003. Ein heisses und trockenes Jahr, ein Glücksfall für die Traubeneiche (*Quercus petraea*, grün) in ihrem schonungslosen Konkurrenzkampf mit der Buche (*Fagus sylvatica*, entlaubt, braun) im Grenzbereich zwischen Buchen- und Eichenwäldern. (Foto: D. Horisberger)

Somit bleibt die Frage nach der natürlichen Stellung der Eichen und der Buche auf eher trockenen Böden in der ganzen Schweiz offen.

Generell gesehen ist die Produktivität der Standorte in diesem Feuchtigkeitsbereich, die früher vorwiegend durch Niederwaldbewirtschaftung[□] im Rahmen der Selbstversorgung genutzt wurden, nach heutigen Gesichtspunkten gering, selbst für die Eiche. Hingegen ist der Wert dieser Eichenbestockungen aus genetischer Sicht erheblich. Kennzeichnend dafür ist die breite Palette intermediärer Formen zwischen Trauben- und Flaumeiche, ein genetisches Spektrum, das im Südtessin durch das natürliche Vorkommen der Zerreiche (*Quercus cerris*) noch bereichert wird.

Die Traubeneichenwälder der frischen und tiefgründigen Böden

Die üppigen Traubeneichenwälder auf der Alpennordseite stocken auf frischen Böden über mächtigen alpinen Moränen in der kollinen[□] und der submontanen[□] Höhenstufe. Obwohl sich die Eiche hier im physiologischen Optimum[□] befindet, bilden wüchsige Buchenwälder (*Galio-Fagion*) die Klimax[□]. Auch wenn der Fall weniger klar ist, liegt auch im Tessin das Optimum des waldbaulichen Potenzials der Eiche weit ausserhalb des Kerns der augenfälligen natürlichen Eichenwälder. Die schönsten Eichen-Stämme wachsen in der Schweiz eben nicht in natürlichen Eichenwäldern, sondern auf Buchen- oder auf anderen mesophilen[□] Waldstandorten! Auf diesen Standorten, die von den soziologisch konkurrenzstärksten Arten dominiert werden (Buche, Fichte, Weisstanne), stellt die Pflege der Eiche dennoch eine Alternative dar für die Kombination sehr grosser biologischer Werte mit Zielen wirtschaftlicher Wertsteigerung unter Rücksichtnahme auf die Umwelt.



Abb. 12: Büren an der Aare (BE), September 2003. Feine Verzahnung von Senken mit Stieleiche (*Quercus robur*, im Vordergrund) und leichten Erhebungen mit Traubeneiche (*Q. petraea*, Gruppe von Samenbäumen im Hintergrund). (Foto: D. Horisberger)

Die Stieleichenwälder der feuchten Böden

Das physiologische Optimum[□] der Stieleiche befindet sich in einem Feuchtigkeitsbereich, in welchem mässige Feuchtigkeitszeiger wie Gold-Hahnenfuss (*Ranunculus auricomus*), Bärlauch (*Allium ursinum*) und Bisamkraut (*Adoxa moschatellina*) auftreten. Das weitgehende Fehlen der Traubeneiche ist wahrscheinlich natürlich bedingt, weil ihr die ständige Oberflächennähe des Grundwasserspiegels nicht zusagt. Dieser Eichenwaldtyp ist im Mittelland häufig, eher selten hingegen im Jura und auf den Flussablagerungen im Baselbiet und im Tessin. Gewisse dieser Eichenbestände sind auf Buchenwaldstandorten begünstigt worden, andere stellen möglicherweise Klimaxwälder[□] dar: Ihre genaue Unterscheidung bleibt ebenfalls eine offene Frage. Jedenfalls geht es bei ihrer Pflege um die gleichen ökologischen Fragestellungen wie bei den Traubeneichen der frischen und tiefgründigen Böden.

Natürliche Eichenwälder ohne Klimax-Status[□]

Die Stieleiche bildet bisweilen Eichenwälder ohne Klimax-Status[□], die trotzdem als Naturwälder einzustufen sind. Diese Eichenart lässt sich ausserhalb ihres Optimums im oben beschriebenen Feuchtigkeitsbereich am schwierigsten ökologisch einstufen:

- Sie ist in Erlenwäldern (*Alno-Ulmion* und *Alnion glutinosae*) beigemischt.
- Sie findet sich in Linden-Schluchtwäldern (*Tilion platyphyllis*), wo man Zwischenformen zwischen Stiel- und Flaumeiche findet.
- Nördlich der Alpen bildet sie zusammen mit der Vogelkirsche die Ackersäume von Waldmeister-Buchenwäldern (*Galio-Fagion*).

- Sie bildet mesophile[□] Waldbrachen.
- Stellenweise bildet sie (für eine als feuchtigkeitsliebend bezeichnete Art) erstaunliche Pioniergesellschaften mit trockenheitsliebenden Pflanzenarten: beispielsweise an steilen Böschungen im westlichen Mittelland.
- Schliesslich findet man sie eingestreut bis in die trockenen Eichenwälder (*Quercion pubescenti-petraeae*) am Jurafuss.

All dies bekräftigt die immer wieder vertretene Ansicht, dass die Stieleiche eine *Pionierbaumart* mit grosser physiologischer Toleranz ist.

Folgerungen

Auf regionaler Ebene sind die meisten pflanzensoziologischen Einheiten, allerdings in unterschiedlicher Feinheit, beschrieben worden. Dennoch sind wir noch weit entfernt von einer befriedigenden vegetationskundlichen Synthese der Eichenwälder der Schweiz. Vor allem auch der dynamische Status bleibt oftmals ungewiss. Entsprechend ist die Pflanzensoziologie[□] daran interessiert, ihre ökologischen Fragen mit Fachdisziplinen wie etwa der Geschichtsforschung und der Molekulargenetik zu teilen, um damit die Geschichte der Eichenpopulationen[□] erhellen zu können.

Ein Programm zur Förderung der Eiche sollte aus ganzheitlicher Sicht heraus zwei gegensätzliche Stossrichtungen vereinigen, die unterschiedliche Handlungsarten und -orte verfolgen:

- a) Erreichen einer positiven Grundhaltung gegenüber der Eiche durch Schaffung rentabler Produktions- und Verwertungsketten, um auf genügend grossen Flächen sowohl die waldbaulichen Herausforderungen zu meistern als auch den biologischen Reichtum zu optimieren. Zu berücksichtigen sind hier sowohl die fruchtbaren Böden im Mittelland als auch die durch Vergletscherung und durch Flussablagerungen geprägten Gebiete im Jura und im Tessin, in der kollinen[□] und submontanen[□] Höhenstufe (unterhalb 700 m ü. M.).
- b) Schutz des vorhandenen genetischen Erbes, indem grosse Flächen natürlicher, wenig produktiver Eichenwälder verschont werden von Ansinnen, die manchmal von waldbaulicher Seite, oft aber von ausserhalb des Waldes kommen. Dies bedeutet uneigennützig, aber wenig populäre Verhandlungen. Ausserdem ist ein Verfahren der Naturverjüngung für die Eiche zu entwickeln oder anzuwenden, das die Erhaltung des lokalen genetischen Spektrums gewährleistet. Notfalls ist auf Sämlinge aus dem Forstgarten zurückzugreifen, welche den ursprünglichen lokalen Provenienzen und Standorten entstammen.

1.5 Die Waldgeschichte der Eiche

Gábor Mátyás und Patrick Bonfils

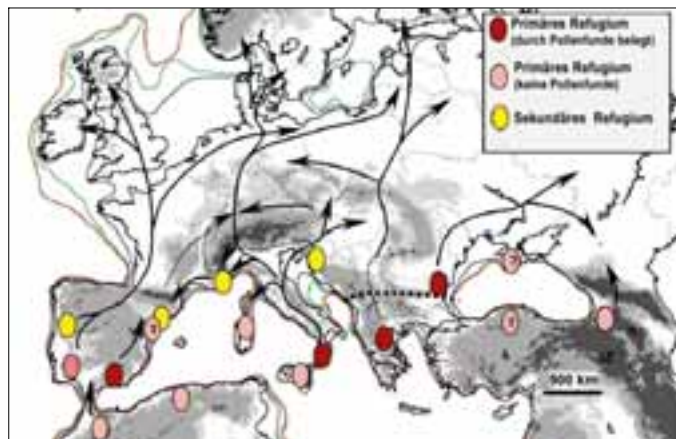
Eiszeiten und Refugialgebiete

Während der letzten *Eiszeit* (vor etwa 115'000–10'000 Jahren) war der Alpenraum mit Eis bedeckt. Eisfreie Stellen gab es vor allem in den Südalpen. Hier dürften jedoch nur klimatisch anspruchslose Kraut- und Straucharten überdauert haben; die einheimischen Eichen überlebten die Vereisung in geschützten Refugien Südeuropas^[20,32]. Auf Grund der Verbreitungsmuster von fossilen Pollenfunden wird angenommen, dass die Hauptrefugien auf die iberische und apenninische Halbinsel sowie auf die Balkanhalbinsel begrenzt waren^[39,82]. Ein weiteres Hauptrefugium wird im Kaukasus vermutet^[31,60].

Nacheiszeitliche Wanderung

Die Wiedereinwanderung der Eiche nach Mittel- und Nordeuropa begann vor etwa 13'000 Jahren und erfolgte in zwei Schritten^[15]. In einem ersten Schritt (vor 13'000–11'000 Jahren) wanderte die Eiche aus den primären *Eiszeitrefugien* in die Region der Pyrenäen, Alpen und Karpaten ein. In einem zweiten Schritt (vor 10'000 bis 6000 Jahren) breitete sie sich von diesen sekundären Refugien nach Norden aus. Bei der *Ausbreitung* spielten vermutlich verschiedene Tierarten, wie beispielsweise der Eichelhäher (*Garrulus glandarius* L.), eine wichtige Rolle^[47,78].

Abb. 13:
Schematische Verteilung von primären und sekundären Refugialgebieten der Eiche während der letzten Eiszeit und ihre postglazialen Wanderungswege in Europa. (Abbildung verändert aus [60])



Der Ablauf der Wiederbesiedlung wurde durch die Klima- und Bodenverhältnisse sowie die Konkurrenzfähigkeit der Eiche gegenüber der bestehenden Vegetation von Birken, Kiefern, Haseln und Eichenmischwald-Elementen wie Ulmen, Linden, Eschen und Ahorn bestimmt^[25,49]. Somit lief die nacheiszeitliche Eichenwaldentwicklung in verschiedenen Regionen unterschiedlich ab.

Eichenmischwaldzeit

Die Eiche erreichte die südliche Grenze der heutigen Schweiz vor etwa 11'000 Jahren; bis vor 9000 Jahren breitete sie sich im ganzen Tessin aus^[69]. In die Nordschweiz wanderte sie vor rund 9000 Jahren vermutlich von Osten und Westen ein, wobei sich die beiden Einwanderungswege etwa im zentralen Mittelland getroffen

haben dürften^[20]. Im Lauf des Atlantikums[□] (vor 7500–5000 Jahren), welches die typische *Eichenmischwaldzeit* während des nacheiszeitlichen Wärmeoptimums darstellte, erreichte die Eiche ihre maximale Ausbreitung^[43,87]. Im Subboreal[□] (vor 5000–2500 Jahren) drängten die Schatthölzer Buche (*Fagus sylvatica*), Fichte (*Picea abies*) und Tanne (*Abies alba*) allmählich die Eiche zurück^[88]. Zudem nahm der Mensch Einfluss auf die Eichenwälder: Durch *Rodung* und *Übernutzung* sowie vor allem seit dem Mittelalter durch Förderung beeinflusste er die natürliche Verbreitung der Eiche^[51,57].

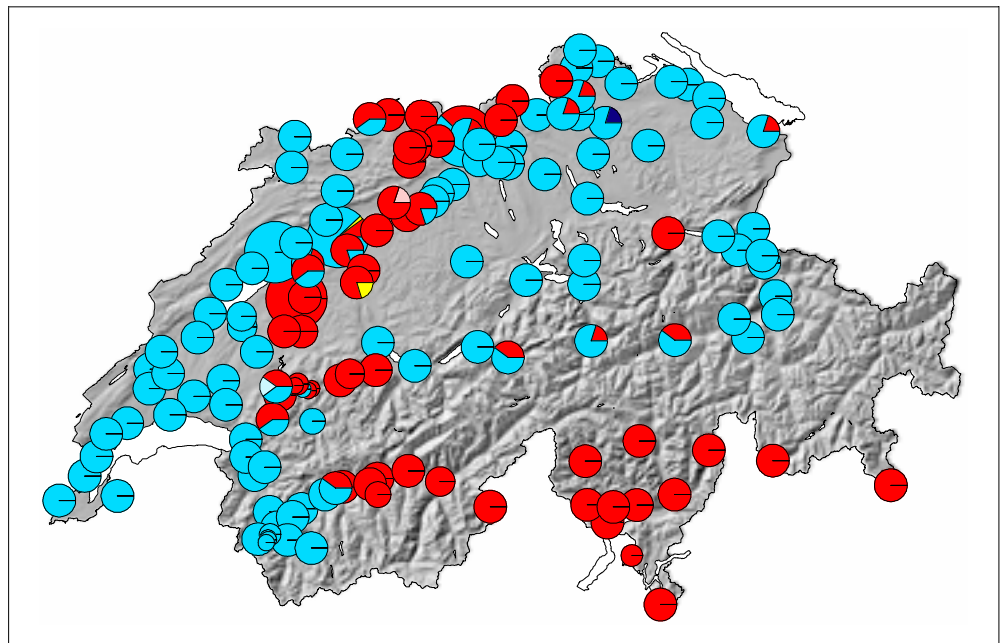


Abb. 14: Verschiedene genetische Typen des Chloroplasten-Genoms[□] zeigen die unterschiedliche eiszeitliche Herkunft der Eichen in der Schweiz an. Blau bezeichnet Eichen, die den Hauptrefugien auf dem Balkan zugeordnet werden können, Rot steht für Eichen, die von der apenninischen Halbinsel her das Gebiet der heutigen Schweiz besiedelt haben. (Abbildung aus [51])

Untersuchungen über die Abstammung der Chloroplasten-DNS[□] heutiger Eichenindividuen zeigen, dass die Mehrheit der Eichen aus den Hauptrefugien auf der Balkan- und der apenninischen Halbinsel in das Gebiet der Schweiz eingewandert sind^[21,60] (Abb. 14). Die Schweiz scheint somit in einer Zone zu liegen, in der Eichenpopulationen[□] aus unterschiedlichen Refugien aufeinandertreffen. Diese Untersuchungen weisen zudem darauf hin, dass die Eichen nicht zusammen, sondern räumlich und/oder zeitlich getrennt das Gebiet der heutigen Schweiz besiedelten und dass die Alpen für die Rückwanderung der Eichen nur teilweise ein Hindernis darstellten^[52]. So bildeten wahrscheinlich der Simplonpass und der Grosse Sankt Bernhard Alpenübergänge für die Eichen^[52].

1.6 Die Krankheiten der Eiche

Roland Engesser

Geschwächte Eichen werden insbesondere durch Pilze bedroht.

Auch den Eichen geht es manchmal schlecht: wie alle Organismen werden auch sie von Krankheitserregern befallen. Von der Blattverfärbung bis hin zum Absterben von Einzelbäumen bzw. von Gruppen («Eichensterben»^[22,36]), können verschiedene Krankheitssymptome beobachtet werden. Die Ursachen für diese Erscheinungen sind vielfältiger Natur; fast immer sind jedoch auch Pilze daran beteiligt. So wurden etwa in den vergangenen Jahren in der Schweiz wiederholt erhebliche Ausfälle in Pflanzungen und Jungwüchsen verzeichnet^[53,54]. Infektionen der Rinde durch diverse Pilzarten waren die Ursache. Diese Erreger konnten die Eichen jedoch nur erfolgreich infizieren, weil deren Widerstandskraft bereits reduziert war. Eine solche vorübergehende Krankheitsanfälligkeit wird häufig durch starke Trockenheit ausgelöst. Ein angespannter oder gestörter Wasserhaushalt ist vermutlich auch ein wesentlicher Faktor für auffällige Gelbverfärbungen der Blätter (Blattchlorosen) im Sommer und das Verdorren von Kronenteilen an Eichen aller Altersklassen. Diese Krankheitserscheinungen waren in den vergangenen Jahren im ganzen Verbreitungsgebiet der Eiche zu beobachten, wie jährlich bei den Kreisforstämtern durchgeführte Umfragen des Phytosanitären Beobachtungs- und Meldedienstes belegen (PBMD/WSL).



Abb. 15:
Starke Gelbverfärbung der Blätter im Sommer ist meistens an randständigen oder allein stehenden Eichen zu beobachten und kann mit den Jahren zu einer vollständigen Kronendegeneration führen. (Foto PBMD / WSL)

Verschiedene Hallimasch Arten und der Spindelige Rübbling setzen geschwächten Eichen besonders zu.

Von den Blattchlorosen sind bevorzugt Eichen am Waldrand und Solitäreichen betroffen. Als Ursache wird durch Trockenheit verursachter *Nährstoffmangel*, insbesondere Manganmangel, vermutet^[36]. Zunehmende *Kronentransparenz* und Absterbevorgänge deuten auf eine Schädigung des *Wurzelsystems* hin. In solchen Fällen sind die Eichenwurzeln häufig von bodenbürtigen Pilzen befallen. Dazu gehören die verschiedenen Hallimasch-Arten (*Armillaria sp.*) oder der Spindelige Rübbling (*Collybia fusipes*). Beim Hallimasch überwiegen schwach pathogene Ar-

ten. Für eine erfolgreiche Infektion benötigen sie eine erhebliche Schwächung der Bäume. So scheinen markante und anhaltende Veränderungen des Grundwasserspiegels Eichen während Jahrzehnten für einen Hallimaschbefall zu prädisponieren^[22], wobei die Anpassungsfähigkeit der Eichen an die veränderten Grundwasserhältnisse mit zunehmendem Alter der Bäume sinkt. Der Honiggelbe Hallimasch (*Armillaria mellea*) gilt als primärer Parasit und konnte erstmals in erheblichem Ausmass 1998 im St. Galler Rheintal bei Buchs an einigen Dutzend absterbenden Eichen und einzelnen weiteren Laubbaumarten gefunden werden^[55]. Der umfangreichste Absterbeprozess wurde 1999 in der Region Pruntrut beobachtet^[27]. In jeweils kleineren Gruppen starben insgesamt mehr als 1000 Eichen ab. Obwohl die Ursache nicht ganz geklärt ist, scheint der Spindelige Rübbling an diesem Vorgang beteiligt zu sein. Nach dem Sturm Lothar im Dezember 1999 zeigte sich auch, dass vom Spindeligen Rübbling befallene Eichen verstärkt durch Windwurf gefährdet sind. Eine entsprechende Beobachtung aus Frankreich bestätigte diesen Zusammenhang. In Deutschland wurde verschiedentlich nachgewiesen, dass weitere pathogene Wurzelpilze aus der Gattung *Phytophthora* am «Eichensterben» beteiligt sind^[5,42]. Für die Schweiz ist ein solcher Zusammenhang auch wahrscheinlich, aber noch zu wenig untersucht. Die relative Häufung von milden und feuchten Wintern wird als Ursache für die zunehmenden Wurzelschädigungen durch *Phytophthora*-Arten vermutet, da in milden Wintern diese Pilzarten nicht mehr durch tief reichende Bodenfröste dezimiert werden.



Abb. 16:
Schnell absterbende Eichen im Bestand sind meistens von pathogenen Wurzelpilzen wie dem Hallimasch oder dem Spindeligen Rübbling befallen.
(Foto PBMD / WSL)

Die Schweiz ist bisher vom Eichensterben verschont geblieben.

Trotz der in der Schweiz bestehenden Probleme, ist bisher eine weitere, flächendeckende Zunahme der Eichenschäden ausgeblieben. Ein wiederholtes und ausge dehntes Eichensterben, wie es z.B. in Norddeutschland zum letzten Mal in den 1980/90er-Jahren beobachtet wurde^[81], kennt man in der Schweiz nicht. Von allen oben erwähnten Krankheitserregern darf angenommen werden, dass es sich um natürliche Glieder unserer Waldökosysteme^[2] handelt, welche nur unter speziellen Bedingungen die Eichen zu schädigen vermögen. Ohne tief greifende Veränderungen der Umweltbedingungen durch grossräumige Einflüsse wie z.B. stark erhöhte Stickstoffeinträge oder eine globale Klimaveränderung dürften die oben genannten Krankheitserreger keine ernsthafte Bedrohung für die Baumart Eiche darstellen. Die grösste Gefährdung geht von eingeschleppten Krankheitserregern aus.

Neuartige Krankheitserreger stellen eine grosse Gefahr dar.

Oft haben sich Wirtspflanzen über einen viele Generationen andauernden Evolutionsprozess auf mögliche Krankheitserreger eingestellt. Auf das plötzliche Auftreten neuartiger Erreger sind die Wirtspflanzen häufig nicht vorbereitet. Wie gefährlich sich neue Krankheitserreger auswirken können, lässt sich gegenwärtig in Kalifornien mitverfolgen, wo eine vermutlich importierte Phytophthora-Art bereits mehr als 100'000 einheimische Bäume und insbesondere viele Eichen vernichtet hat^[33]. Ein Ende der als «Sudden Oak Death» bezeichneten Epidemie ist noch nicht absehbar.

1.7 Die genetische Variation in Eichenpopulationen

Reiner Finkeldey

Genetische Variation

Eichen sind, genau wie viele andere Baumarten auch, genetisch sehr variabel. Dies gilt auch für die Eichen in der Schweiz. Die in Tab. 4 aufgelisteten Werte für das gebräuchliche genetische Variationsmass H_e (erwartete Heterozygotie^[29]) beziehen sich auf Mittelwerte von Untersuchungen in 28 Eichenbeständen der Schweiz^[29]. Es zeigte sich, dass Stiel- und Traubeneiche über eine grössere *genetische Variation* innerhalb von Beständen verfügen als Flaum- und Zerreiche. Mischbestände aus Stiel- und Traubeneiche sind besonders variabel^[28]. Die Variation in Beständen mit Stiel- und Traubeneichen ist vergleichbar mit der in der Schweiz viel häufigeren Fichte, und die Variation der etwas weniger variablen Bestände mit Flaum- und Zerreichen ist sogar etwas höher als bei der Tanne. In vergleichbaren Untersuchungen im gesamteuropäischen Verbreitungsgebiet dieser Eichenarten wurden ähnliche Werte für die genetische Variation innerhalb von *Populationen*^[28] gefunden. Obwohl also die Eichen nicht zu den häufigsten Waldbäumen in den Schweizer Wäldern zählen, gibt es keine Hinweise auf drastische Verluste genetischer Variation auf Grund von kleinen Populationsgrössen^[28].

Tab. 4: Genetische Variation (H_e) an Isoenzym-Genorten^[28] bei Eichen der Schweiz und in anderen Regionen Europas, bei Fichte und Tanne in der Schweiz, sowie beim Durchschnitt von fast 200 Holzpflanzen.

| | Region | H_e |
|-------------------------|--------------------|-------|
| <i>Q. robur</i> | Schweiz | 0.241 |
| <i>Q. robur/petraea</i> | Schweiz | 0.256 |
| <i>Q. petraea</i> | Schweiz | 0.249 |
| <i>Q. pubescens</i> | Schweiz | 0.215 |
| <i>Q. cerris</i> | Schweiz | 0.221 |
| <i>Q. robur</i> | Europa | 0.252 |
| <i>Q. petraea</i> | Europa | 0.245 |
| <i>Q. robur</i> | überw. Deutschland | 0.252 |
| <i>Q. petraea</i> | überw. Deutschland | 0.253 |
| <i>Picea abies</i> | Schweiz | 0.265 |
| <i>Abies alba</i> | Schweiz | 0.206 |
| 196 Holzpflanzen | Weltweit | 0.148 |

Quercus robur: Stieleiche; *Q. petraea*: Traubeneiche; *Q. pubescens*: Flaumeiche; *Q. cerris*: Zerreiche; *Picea abies*; Fichte; *Abies alba*: Tanne. (Daten nach^[29, 35, 37, 40, 59, 84])

**Genetische
Differenzierung**

Natürlich unterscheiden sich die Eichenbestände der Schweiz nicht nur hinsichtlich der Höhe, sondern auch der Art der in ihnen gespeicherten genetischen Information. Die genetische Differenzierung zwischen Beständen ist in Abb. 17 illustriert; je kleiner der Weg ist, der in dieser Abbildung von einer Population zu einer beliebigen anderen führt, desto ähnlicher sind sich diese Populationen. Man erkennt sofort, dass insbesondere Zerreichen in genetischer Hinsicht stark von den anderen Arten verschieden sind. Bestände aus Stiel- Trauben- und Flaumeiche sind hingegen – was die untersuchten Genorte betrifft – einander recht ähnlich. Die Möglichkeit der *Hybridisierung* zwischen diesen Arten hat wohl zur Ähnlichkeit der genetischen Strukturen geführt. Es fällt auf, dass die beobachteten genetischen Strukturen die Zugehörigkeit von Populationen zu verschiedenen Arten widerspiegeln. Die Unterscheidung der Stiel-, Trauben- und Flaumeiche hat also sicher eine genetische Basis. Überraschend ist es dagegen, dass Populationen mit unterschiedlichen eiszeitlichen Refugialgebieten und unterschiedlicher nacheiszeitlicher Rückwanderungsgeschichte sich nicht voneinander unterscheiden (s. dazu auch Kap. 1.5). Hier hat vermutlich ein starker Austausch von Genen durch weiträumig verbreiteten Pollen zu einer effektiven Durchmischung von Populationen geführt. Trotzdem können insbesondere durch Selektion bedingte Unterschiede genetischer Strukturen zwischen Beständen der gleichen Art keinesfalls ausgeschlossen werden. So erwies sich beispielsweise ein Stieleichen-Bestand bei Magadino im Tessin als deutlich verschieden von allen nördlich der Alpen untersuchten Beständen mit Stieleichen (Abb. 17).

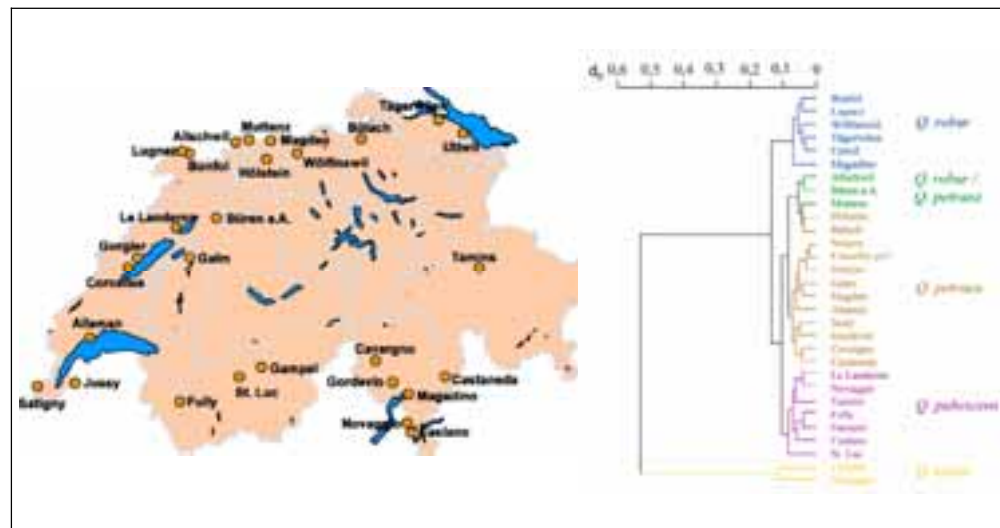


Abb. 17: Genetische Differenzierung (d_0) zwischen Eichenpopulationen der Schweiz^[29]. Je kleiner der Wert für d_0 , desto ähnlicher sind die Bestände. Stieleiche (*Quercus robur*), Traubeneiche (*Q. petraea*), Flaumeiche (*Q. pubescens*), Zerreiche (*Q. cerris*).

1.8 Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Eichenwälder

Martine Rebetez und Felix Kienast

Das Klima ändert sich.

Die globale Erwärmung dürfte gemäss den Szenarien des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) im 21. Jahrhundert zwischen 1,5 und 5,8 °C erreichen, d.h. 2- bis 8-mal so viel wie im 20. Jahrhundert^[41]. Die Schweiz befindet sich gegenwärtig in einer Region stark überdurchschnittlicher, d.h. im Vergleich zum weltweiten Durchschnitt etwa doppelt so grosser Erwärmung^[64,65], und es ist zu erwarten, dass dies auch in Zukunft so bleiben wird^[41]. Bei der jährlichen Summe der Niederschläge werden wenig Veränderungen erwartet, hingegen ist mit einer Zunahme der Schwankungen von Jahr zu Jahr zu rechnen. Anders ausgedrückt, mehr Starkniederschläge einerseits, lange Perioden ohne Niederschlag andererseits^[30,41,64].

Die Baumvegetation passt sich an.

Abgesehen von Erosionsproblemen und punktuellen Bodenschädigungen auf Grund von Starkniederschlags-Ereignissen wird die Vegetation vor allem mit Temperaturveränderungen fertig werden müssen. Die Probleme der Trockenheit während der Vegetationsperiode werden sich zuspitzen: einerseits wegen der Erhöhung der Temperatur und der Evapotranspiration, und andererseits wegen der zunehmenden Variabilität in der Intensität und Verteilung der Niederschläge. Dies führt trotz gleich bleibender oder gar grösserer Niederschlagssummen zu Stresssituationen. So zeigen beispielsweise neue im Rhonetal in der Gegend von Visp durchgeführte Analysen^[66], dass spürbare Veränderungen der Temperatur, im Speziellen das Überschreiten kritischer Schwellenwerte im Sommer in Verbindung mit Trockenperioden, geeignet sind, die Föhrenwälder zu schwächen. In diesem Fall ist nicht auszuschliessen, dass die Föhrenwälder als Folge der Klimaerwärmung zunehmend durch Eichenwälder ersetzt werden. Die Eiche (in diesem Fall die Flaumeiche, *Quercus pubescens*) könnte so indirekt und in positivem Sinne durch die Klimaerwärmung betroffen sein.



Abb. 18:
Vielorts im Wallis stirbt die Föhre ab
und wird dann durch die Flaumeiche
ersetzt. (Foto A. Rigling, WSL)

Um Aussagen über das potenzielle Verbreitungsgebiet der Eiche zu machen (ohne die Konkurrenz zwischen den Arten zu berücksichtigen), wird ein numerisches Modell eingesetzt, das errechnet, welche Vegetation sich in Abhängigkeit von Relief, Klima und Boden natürlicherweise entwickeln kann^[16,86]. Es beruht auf tausenden von Beobachtungen in wenig gestörten Wäldern und alpinen Rasen in der Schweiz. In 50 bis 80% der Fälle erweisen sich die Modellberechnungen des aktuellen Zustandes bei Feldaufnahmen als richtig.

**Modelle simulieren
Szenarien der
Vegetationsentwicklung.**

Indem man die Eingangsdaten des Modells verändert, können ein zukünftiges Klima simuliert und neue Karten der potenziellen natürlichen Vegetation hergestellt werden. Das Modell ist jedoch nicht in der Lage, eigentliche Entwicklungen zu simulieren. Es wurden zwei Szenarien mit einer gewissen klimatologischen Wahrscheinlichkeit berechnet. Bei wärmerem Klima ohne Zunahme der Niederschläge steigt gemäss Modell die Laubwaldstufe höher hinauf, und im Gegenzug verkleinert sich das Verbreitungsgebiet der Nadelbäume. Wird eine Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur um 2,4 °C ohne Zunahme der Niederschläge angenommen, so profitieren in erster Linie der Eichen-Hagebuchenwald und der Hopfenbuchenwald (Abb. 19). Ihr potenzielles Verbreitungsgebiet würde sich gegenüber heute versechsfachen. An Orten, die heute noch für den Eichen-Hagebuchenwald günstig sind, würden Trockenheitssituationen wahrscheinlich zuerst das Verschwinden der Hagebuche bewirken, die reinen Eichenwäldern Platz machen würden. Diese Resultate bedeuten nicht, dass die Buchenwälder verschwinden, aber dass die Eichenwälder eine wichtige Konkurrenz darstellen werden. Erwärmungs-Szenarien mit gleichzeitiger Zunahme der Niederschläge erzeugen keine wesentliche Veränderung des potenziellen Verbreitungsgebietes der Eichen-Hagebuchenwälder.



Abb. 19: Potenzielle Verbreitungsgebiete der Eichen-Hagebuchenwälder und der Hopfenbuchenwälder gemäss Szenarium Erwärmung ohne Zunahme der Summe der Niederschläge. (Quelle: www.wsl.ch/land/products/klimaanimation)

1.9 Der Naturwert von eichenreichen Wäldern

Susann Wehrli

Die Eiche hat
500 Untermieter.

Keine andere heimische Baumart beherbergt eine so grosse Zahl von Tierarten wie die beiden Eichenarten Stieleiche (*Quercus robur*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*). In Mitteleuropa sind – je nach Quelle – 300 bis 500 Arten bekannt, welche auf Eichen spezialisiert, d.h. ausschliesslich oder sehr stark von dieser Baumart abhängig sind. In der gleichen Grössenordnung bewegt sich die Anzahl Tierarten, die die Eiche fakultativ nutzen.

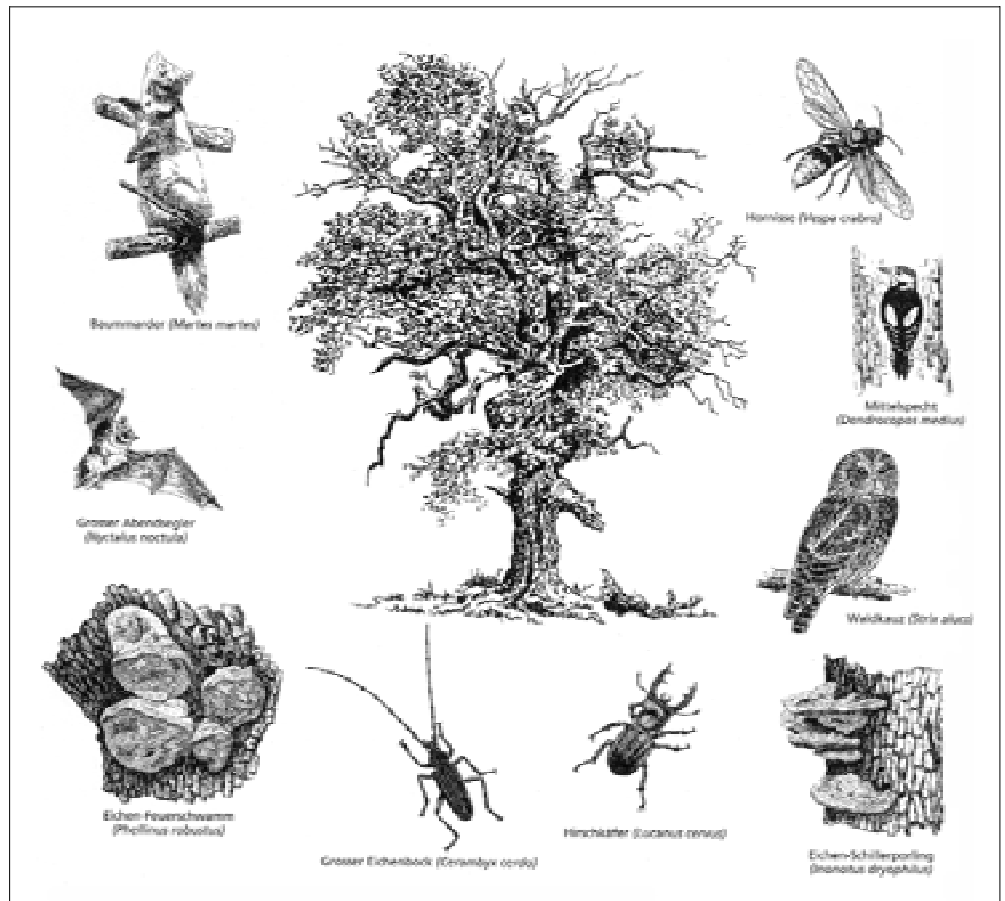


Abb. 20: Eine alte Eiche bietet einen vielfältigen Lebensraum. (Abbildung aus ^[85])

Bedeutung für Wirbellose

Dank des späten Austriebs der Eichenblätter im Frühjahr und der im Vergleich zu Buchen lichten Belaubung der Eiche fällt im Jahresverlauf deutlich mehr Licht und Wärme auf den Waldboden. Dies begünstigt die Ausbildung einer artenreichen Kraut- und Strauchschicht, die als Lebensraum von zahllosen Wirbellosen wie Schnecken, Spinnen, Asseln, Tausendfüssern und vor allem Insekten genutzt werden kann. Alte Eichen mit gut ausgebildeter Krone weisen – selbst wenn sie gesund

sind – einen hohen Anteil an totem und morschem Holz im Kronenbereich auf. Dieses Totholz spielt im Lebenszyklus zahlreicher Arten wie z.B. der Bockkäfer und Wildbienen eine bedeutende Rolle. Die grobe Borke wiederum bietet kleinen Wirbellosen gute Überwinterungsmöglichkeiten. Und nicht zuletzt scheinen Eichenknospen und das Eichenlaub eine besonders «begehrte» Nahrung von Insektenlarven zu sein.

In Holz von alten Eichen lassen sich Larven von bis zu 70 Bockkäferarten nachweisen, darunter auch so eindrucksvolle Arten wie der Grosse Eichenbock.

Bedeutung für Vögel und Kleinsäuger

Eichenreiche Wälder, darunter insbesondere die Eichen-Hagebuchenwälder, zählen in Mitteleuropa neben den Auenwäldern zu den an Vogelarten reichsten Lebensräumen. Rund 40 verschiedene Arten leben in Wäldern, die von alten Eichen dominiert werden. Wieder sind die besonderen Merkmale von Eichenbeständen ausschlaggebend: Licht und Wärme liefern günstige Grundbedingungen. Neben den eiweissreichen Früchten bietet vor allem der Reichtum an Wirbellosen in Holz, an Blättern und in der grobrissigen Borke ein reichhaltiges Nahrungsangebot, auch den Winter hindurch. Tote Kronenteile erhöhen die Nistgelegenheiten für in Baumhöhlen und Spalten brütende Vogelarten.

Neben den Vögeln nutzen auch zahlreiche Kleinsäugerarten wie Sieben- und Gartenschläfer, verschiedene Maus- sowie Fledermausarten die günstigen Lebensbedingungen, die ein eichenreicher Wald bietet.

Abb. 21:

Der Mittelspecht gilt als Kennart grossflächiger eichenreicher Waldgebiete. Ursprünglicher Lebensraum dieser Vogelart sind die Hartholzauenwälder mit alten Stieleichen und Eschen. Daneben nutzte er grosse Obstgärten und eichenreiche Mittelwälder als Lebensraum. Wegen dem weit gehenden Verlust dieser Lebensräume ist die äusserst anspruchsvolle Art selten geworden und vom Aussterben bedroht. Eine Population¹ von 20 Brutpaaren (Minimalgrösse für langfristiges Überleben) ist auf rund 300 Hektaren eichenreichen Laubmischwald mit mindestens 5 bis 10 dicken Eichen pro Hektare angewiesen. Teilflächen, die diese Bedingungen erfüllen, dürfen nicht weiter als etwa 3 Kilometer voneinander entfernt liegen und sollten eine Minimalfläche von 10 Hektaren haben. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, werden sie vom Mittelspecht nicht als Lebensraum angenommen. Der Mittelspecht besiedelt in der Schweiz einen Gürtel vom Bodensee (Seerücken) bis Basel und weiter dem Jura entlang bis Genf. Das ehemals geschlossene Verbreitungsgebiet ist heute zersplittert. Artförderungsmaßnahmen müssen sich auf Wälder in dieser Zone konzentrieren, um die Bestände miteinander zu vernetzen. Foto: Schweizer Vogelschutz SVS – BirdLife Schweiz.



2 Eichenwirtschaft in der Schweiz

2.1 Lebendige Kulturgeschichte im Eichenwald

Christian Kächli und Stephanie Thomet

Vom Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert hatte die Eiche eine wirtschaftliche Bedeutung, der wir uns heute kaum mehr bewusst sind. Genutzt wurden in erster Linie die Eicheln, als Nahrungsmittel für die Schweine, Schafe, Ziegen und auch für den Menschen. Das Holz war für Schiffe und Eisenbahnschwellen gefragt. Der Niedergang der Eichenhaine wurde durch den Wechsel der Volksnahrungsmittel ab dem 18. Jahrhundert eingeläutet und mit dem Bau der Eisenbahn besiegelt.

**Die Eiche –
ein Fruchtbaum**

Jahrhundertlang sind die Früchte der Eiche wichtiger als ihr Holz. Bis ins frühe 19. Jahrhundert rechnen Lehrbücher den Wert eines Eichenwaldes nicht nach dem mutmasslichen Holzertrag, sondern dem kapitalisierten Eichelerlös, denn Eicheln sind als Schweinefutter über alles geschätzt. Liegen die reifen Eicheln am Boden, dürfen die Stadt- und Dorfbewohner eine bestimmte Anzahl Schweine ins Acherum, die Schweineweide, jagen. Dort wühlen die Schweine die Eicheln unter den Blättern hervor. Nebenbei dezimieren sie auch Schädlinge der Eiche wie Engerlinge, Borken- oder Bockkäfer. Selbst Pilze fressen sie, sicher auch Trüffel oder trüffelartige, die mit den Eichenwurzeln zum gemeinsamen Nutzen zusammenleben. Besonders ergiebig ist das Acherum in den Samenjahren. Die Eiche bildet nämlich je nach Standort nur jedes sechste oder siebte Jahr besonders viele Früchte. Diese Samenjahre, die oft mit guten Weinjahren zusammenfallen, werden auch Mastjahre genannt. Wer wie viele Schweine weiden darf, ist streng geregelt. Vielenorts dürfen nicht einmal Kinder ohne Bewilligung Eicheln einsammeln. Immer wieder sind Streitigkeiten zu schlichten, vor allem zwischen verschiedenen Gemeinden, die im gleichen Wald Weiderechte haben.



Abb. 22:

Eichelmast. Bis ins 19. Jahrhundert wurden Schweine zur Mast in den Eichenwald getrieben. (Abbildung Scheibenriss mit einem Schweinehirten. Hans Holbein d.J., 1497/1543. Öffentliche Kunstsammlung Basel, Kupferstichkabinett)

Die Eicheln dienen aber nicht nur den Schweinen, sondern auch den Menschen als Nahrung. Eichelmehl spielt eine wichtige Rolle auf dem Speisezettel der Germanen, und in Notzeiten erhält die Eichel ihre alte Bedeutung als Nahrung des Menschen immer wieder zurück: Sie wird geröstet, gemahlen, mit Beeren gesüsst oder als Eichelkaffee getrunken, so geschehen während der beiden Weltkriege.

**Weitere Nutzungsformen:
Holz, Gerberlohe
und Medizin**

Für die Bevorzugung der Eiche vor Anbruch der Neuzeit sind die Eicheln allerdings nicht der einzige Grund. Braucht der Fischer ein neues Schiff, bewilligt ihm der Rat eine Eiche. Der Müller erhält fäulnisresistentes Eichenholz für sein Wasserrad. Most, Wein und Schnaps lagern natürlich in eichenen Fässern. Tausende von Rebpfählen aus Eiche werden in den Rebbergen gebraucht. Brücken und Glockenstühle sind aus Eiche, ebenso Trotten und Türen. Das ursprüngliche Stadthaus besteht zu einem guten Teil aus Eichenbohlen. Hie und da brennen ganze Städte ab; in Basel werden beispielsweise 1294 sechshundert Häuser Opfer des roten Hahns. Aus feuerpolizeilichen Gründen wird die Holzverwendung eingeschränkt. Im 14. Jahrhundert tritt gelegentlich auch schon Holzmangel auf, der Steinbau beginnt sich durchzusetzen.

Aber nicht nur das Holz, sondern auch die Eichenrinde ist bis ins 20. Jahrhundert unentbehrlich, vor allem für die Gerber. Wasserdichtes Leder muss man noch um 1930 in Eichenlohe herstellen. Auf den Gerbstoffen beruht auch die Heilwirkung des Baumes. Eichenrinden-Sitzbäder helfen bei Hämorrhoiden und Gebärmutterentzündung, der Absud der Rinde wird als Gurgelwasser gegen geschwollene Mandeln, Angina und zur Festigung des Zahnfleisches eingesetzt.

**Anbauformen
und Verbreitung**

Die historischen Wälder im Bereich der Städte Mitteleuropas muss man sich als mehr oder weniger lockere Haine vorstellen. Alte Abbildungen zeigen oft verstreute Laubbäume mit mächtigen Kronen, die für frei stehende Eichen typisch sind. Dichter Wald wird im ganzen Mittelland als Mittelwald^[57] genutzt: Grosse Eichen und manchmal auch Buchen bilden die obere Schicht, buschartige Hagebuchen, Linden, Ulmen oder Eschen die untere. Diese so genannte Hauschicht wird alle sieben bis zwölf Jahre zur Brennholzgewinnung gefällt; die Wurzelstöcke schlagen dann wieder aus und bilden neue Triebe. Die Eichen hingegen bleiben teilweise über Jahrhunderte stehen. Nur wenn grosse Balken benötigt werden, wird die Axt an die Frucht bäume gelegt. Der Forsthistoriker und Eichenliebhaber Karl Alfons Meyer und andere haben mit Hilfe der Flurnamenforschung nachgewiesen, wie verbreitet diese Eichen-Kulturlandschaft einst war^[57]. «Hard» zum Beispiel bezeichnet den offenen Eichen-Weidewald. Hard liegt verborgen in «Eichert» (Eich-Hard) oder «Kirchert» (Kirch-Hard). Auch «Eyfeld» oder «Eybach» weisen auf einen Eichenwald hin und dann natürlich all die Flurnamen mit Eich- wie «Eichgubel» oder «Eichwies». Auch in der Westschweiz hat die Verbreitung der Eiche eine Fülle von Flurnamen hinterlassen, darunter «Chanoz» und «Tsânyo», was «Eiche» meint; «Chanet», «Chanette», «Chenette», was auf eine junge Eiche hindeutet; «Chaney», «Chanéaz», «Chaniaz», «Chanaye», «Chanelle», «Chassagne», alles Ausdrücke in Verbindung zum Eichenwald, die dem gallischen cassanus entspringen. Dieser nicht vollständigen Liste können Ableitungen aus dem volkslateinischen roborem hinzu-

gefügt werden wie «Rovray», «Roverey», «Rovéréaz», «Rueyres», «Ruerette». Zweifellos hat es in den tieferen Lagen einst mehr Laubbäume gegeben als heute, und die Eiche ist stets besonders gefördert worden.

**Kartoffel und Eisenbahn:
die Gründe für
den Niedergang**

Die Geschichte des Niedergangs der Eiche beginnt in Europa etwa Mitte des 16. Jahrhunderts. Um die wachsende Bevölkerung zu ernähren, wird allenthalben Weizen angebaut, und mancher Eichenhain muss dem Pflug weichen. Etwa zur gleichen Zeit bringen die Spanier Kartoffeln aus den südamerikanischen Anden nach Hause. Binnen weniger Jahrzehnte erobert das neue Nahrungsmittel einen grossen Teil des Kulturlandes. Kartoffeln kommen auf jeden Tisch, ihre Abfälle in die Schweineställe. Mehr und mehr der alten Eichen-Weidewälder werden zu Äckern. Zudem geht die Schweinezucht im Vergleich zum Mittelalter stark zurück: Neue Konservierungsmethoden und verbesserte Transportmöglichkeiten erlauben es ab Mitte des 19. Jahrhunderts, Rippchen und Schinken teilweise von weit her zu importieren. Das Interesse am Fruchtbaum Eiche schwindet. Ohne die Pflege des Menschen unterliegt die Lichtbaumart^[57] Eiche aber der konkurrenzstärkeren Buche.

Als Holzlieferantin wird die Eiche jedoch weiterhin genutzt. Und Holz ist Ende des 18. Jahrhunderts begehrt wie nie zuvor, als Rohstoff und in der Schweiz praktisch einziger Energieträger (Brennholz). Nach den Kriegen der napoleonischen Zeit sind zudem viele ruinierte Gemeinden gezwungen, ihre wertvollen Eichenbestände zur Geldbeschaffung zu liquidieren. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts, die Eichenwirtschaft hat sich inzwischen etwas erholt, wird der Baum neuerdings, und zwar härter denn je, getroffen. Die Eisenbahn kommt, und der Bau ihrer Trassees verschlingt enorme Mengen von Schwellenholz. Karl Alfons Meyer schrieb zu Beginn des 20. Jahrhunderts, 50 Jahre Schwellenlieferung hätten der Eiche weit mehr geschadet als 5000 Jahre Mastnutzung^[57].



Abb. 23: Der Bau der Eisenbahntrassees im 19. und anfangs des 20. Jahrhunderts verschlang grosse Mengen Eichenholz und führte zu einer starken Übernutzung des schweizerischen Eichenbestandes. (Bild Fotoarchiv SBB Historic)

Heute hat die Eiche ihre überragende wirtschaftliche Bedeutung vergangener Zeiten eingebüsst. Wie die folgenden Kapitel zeigen, ist das waldbauliche Interesse an dieser aussergewöhnlichen Baumart aber trotz ihres bescheidenen Anteils am Schweizer Wald von rund 2% erhalten geblieben.

2.2 Der Eichenwaldbau in der Schweiz

Jean-Philippe Schütz

Die Wälder des Schweizer Mittellandes und des Jurafusses sind durch die starke Konkurrenz der Buche charakterisiert. Deren Konkurrenzkraft nimmt erst bei verminderter Wasser- und Nährstoffversorgung ab, was dann bessere Chancen für Arten wie die Hagebuche, die Eiche und auch die Linde bietet.

Mit 2% des Holzvorrates im Schweizer Wald^[14] gilt die Eiche als zweitrangige Baumart. Vor Beginn des 20. Jahrhunderts, als sie noch durch den Mittelwaldbetrieb^[15] begünstigt wurde, war dies anders. Da die Buche eine geringe Stockauschlagfähigkeit aufweist, einen grossen Kronenraum beansprucht und andere Arten durch ihre Konkurrenzkraft verdrängt, wurde die Eiche ihr gegenüber lange Zeit bevorzugt. Leider erfolgte die Auswahl mehr auf der Basis quantitativer denn qualitativer Entwicklungsmöglichkeiten. Herkunftsprüfungen weisen denn auch generell die – verglichen mit schweizerischen Provenienzen – bessere Stammqualität von Eichen nach, die aus den europäischen Grossregionen mit traditioneller Hochwaldbewirtschaftung^[16] eingeführt wurden (Spessart, Pfalz, Tronçais, Slawonien usw.).

Gute Wuchsverhältnisse in der Schweiz

Die guten bis mittleren Buchenwaldstandorte unterhalb 750 m ü. M. mit guter und jahreszeitlich ausgeglichener Wasserversorgung sind speziell geeignet für die Eichen-Wertholzproduktion. Mit durchschnittlich 6 bis 7 m³/ha/Jahr ist das Ertragsvermögen dieser guten Standorte höher als in den erwähnten berühmten europäischen Regionen. Die Wälder mit traditioneller Eichenwirtschaft im Mittelland und am Schweizer Jurafuss variieren standörtlich stärker, und das Ertragsvermögen bewegt sich zwischen etwa 3 und 8 m³/ha/Jahr.

Die auf Wertleistung zielende Umtriebszeit der Eiche, die früher auf mehr als 200 bis 250 Jahre geschätzt wurde, wird heute eher auf etwa 150 Jahre hinuntergesetzt. Die Gründe sind fortschreitende Stammfäulen und Vitalitätseinbussen, die mit dem Alter zunehmen, aber auch die günstigen Auswirkungen von Pflegeeingriffen auf den Durchmesserzuwachs. Je nach Eignung des Standortes kann dadurch die «Ziellänge» des astfreien Stammabschnittes 8 bis 14 m erreichen.



Abb. 24:
Wüchsiger Eichenwald mit be-
achtlichen astfreien Schaft-
längen^[1]. WSL-Versuchsfläche
42-005 Winterthur; 100jährig
(Stieleichen).
(Foto Waldentwicklung WSL)

**Entscheidende
Pflegergrundsätze
zur Vermeidung
von Misserfolgen**

Die folgenden einfachen Regeln können dazu beitragen, Misserfolge bei der Pflege von Eichenwäldern mit dem Ziel der Holzproduktion zu vermeiden:

- Förderung der phänotypisch^[1] geeignetsten Individuen vor allem auf Grund der durchgehenden Stammachse.
- Standortgerechte Baumartenwahl, da die beiden in Frage kommenden Eichenarten, Trauben- (*Quercus petraea* Liebl.) und Stieleiche (*Q. robur* L.), klare Standortvorlieben haben (siehe Kap. 1.4).
- Bei künstlicher Verjüngung Wahl einer Provenienz von guter Qualität.

Das Verjüngungskonzept

Die traditionelle Vorstellung der Eichen-Verjüngung in der Schweiz gibt meistens der Pflanzung gegenüber der Naturverjüngung den Vorzug, damit die Probleme der Vegetationskonkurrenz rasch überwunden werden können. Wegen des erhöhten Lichtbedarfs werden dafür Flächengrößen von mindestens einer halben Hektare gewählt^[50]. Heute wird jedoch das Problem der Vegetationskonkurrenz im Allgemeinen nicht mehr so negativ eingeschätzt. Die systematische Beseitigung der Begleitflora wird nur noch in Extremfällen empfohlen.

Um Spätfrostisiken zu begegnen, wird manchmal der Schutz durch Einbau eines Vorbaus von Begleitbaumarten (Erle, Birke usw.) empfohlen. Dann besteht allerdings das Risiko geringerer Stabilität der Bäumchen, welchem mit rechtzeitiger, vorsichtiger und schrittweiser Entfernung des Schirmes begegnet werden sollte.

Die natürliche Verjüngung Trotz eher mässiger Fruktifikationen und der Vegetationskonkurrenz kann sich die Naturverjüngung, vor allem bei Schirmschlägen^[6], als günstig erweisen. Nach Vollmasten^[6] wird die Verjüngung mit Vorteil rasch vom Schirm des Altbestandes befreit, noch bevor die üppige Konkurrenzvegetation überhand nimmt. Da aber Vollmasten^[6] selten sind, wird der Altbestand manchmal auch schrittweise entfernt, um Zwischenmasten ausnützen zu können. In diesen Fällen kann je nach Überschirmungsgrad die Bodenvegetation zu stören beginnen, was nicht optimalen Bedingungen entspricht. Die Kunst des Waldbauers besteht einmal mehr darin, ein Gleichgewicht in Abhängigkeit der von Fall zu Fall unterschiedlichen Ausgangsparameter zu finden.

Eine Eichen-Ansamung^[6] hält sich unter Schirm während etwa zwei (Stieleiche) bis fünf Jahren (Traubeneiche). Sobald aber die Ansamung^[6] gesichert ist, sollte sie vollständig und auf genügend grosser Fläche abgedeckt werden, damit sie bessere Wuchs- und Konkurrenzchancen gegenüber anderen Baumarten (Buche, Hagebuche, Tanne usw.) und gegenüber der Bodenvegetation erhält.

Die Aufzucht der Eiche unter Schirm ist nicht unmöglich, jedoch problematisch. Dies gilt vor allem für das Dickungs-^[6] und angehende Stangenholz-Stadium^[6]. Unter Schirm oder in zu kleinen Öffnungen schlank gewachsene Stämmchen sind anfällig auf Nassschneeschäden. Zusätzlich wirkt sich seitliche Beschattung ungünstig auf die Geradschaftigkeit aus. Folglich sollten Öffnungen nicht kleiner als 25 Aren sein oder zu kleine Öffnungen ab früher Dickungsstufe^[6] vergrössert werden^[71].

Abb. 25:
Höhengradient einer 10-jährigen Traubeneichen-Naturverjüngung am Rand einer zu kleinen Öffnung (15 Aren). Forêt de Charcotet, Gemeinde Bevaix NE.
(Foto J.-P. Schütz)



Die künstliche Verjüngung Allgemein, und insbesondere bei lokalen Provenienzen, wird empfohlen, mit mindestens 2000 Pflanzen pro Hektare zu arbeiten. So bleibt genügend Spielraum für die Auswahl der besten Phänotypen^[4]. Die Eichen können flächig und in einem systematischen Pflanzverband, punktuell (zur Bereicherung des Bestandes) oder nesterweise gepflanzt werden, sofern folgende Punkte beachtet werden:

- Verwendung qualitativ guter Provenienzen, die angepasst an den Standort sind und über eine genügende genetische Auslesebasis verfügen,
- wo nötig Einzelschutz gegen das Wild mit Kunststoff-Schutzröhren, welche als «Minitreibhäuser» das Höhenwachstum fördern,
- dauernde Lenkung des Nebenbestandes^[4].

Aus finanziellen Gründen ist man von grossen Pflanzanzahlen pro Hektare abgekommen. Pflanzversuche mit grossen Pflanzabständen (z.B. 2m x 5m^[74]) haben gezeigt, dass gute Eichenqualitäten erzielt werden können, vorausgesetzt dass sich eine Füllbaumart^[4] natürlich einstellt und ihre Konkurrenz kontrolliert wird.



Abb. 26: Traubeneichenbestand, 115-jährig, begründet mit weiten Pflanzabständen von 2 m x 5 m; Neuenstadt, Württemberg. (Foto G. Kenk)

Reinbestände oder Mischbestände?

Zur Vermeidung störender Konkurrenz durch wuchsstärkere Arten (Buche, Tanne) wird im klassischen Waldbau empfohlen, die Eiche in mehr oder weniger reinen Beständen zu halten. Dies gilt aber nur für die Oberschicht. Die Stämme durch eine untergeordnete Begleitbaumart (Hagebuche, Linde, Buche) einzupacken, erweist sich im allgemeinen als günstig, wenn nicht gar als empfehlenswert. Gute Beispiele

belegen jedoch, dass sich die Eiche in Mischbeständen aufziehen lässt, sofern die Konkurrenz der Begleitbaumarten durch periodische Pflegeeingriffe eingedämmt wird. Die Grenze zwischen untergeordneter Begleitbaumart und Mischbaumart, deren Konkurrenz man eindämmt, ist fließend. Der Erfolg hängt von den Eingriffen zur Mischungsregulierung und zur Kronenausformung ab.

Das Pflegekonzept

Die Pflegekonzepte werden heute, in erster Linie wegen der hohen Kosten der Eingriffe, revidiert. Eine Überarbeitung der Konzepte drängt sich auf in Richtung biologischer Rationalisierung^[72], die situativ angepasste Eingriffe zugunsten der vorhandenen Bäume vorsieht, die sich auf das Wesentliche konzentrieren und entsprechend den Zielsetzungen differieren^[72]. Will man im Bestand eingreifen, um ihn zu pflegen oder seinen wirtschaftlichen Wert zu steigern, empfiehlt sich die Beachtung folgender Grundsätze:

- zweckmässige Mischungen durch frühzeitige Regulierung in der angehenden Dickungsstufe^[72],
- rechtzeitige positive Auslese durch Begünstigung einer begrenzten Anzahl Elitebäume,
- gute Umhüllung der Stämme mit Begleitbaumarten.

Die Schaftform^[72] ist das entscheidende Kriterium bei der Auslese. Ein Teil der Eichen hat aus physiologischen Gründen die Tendenz, eine durchgehende Stammachse auszubilden (monopodiales Wachstum), was die Geradschaftigkeit und die Bereitschaft zur natürlichen Astreinigung fördert. Diese Eigenschaften können innerhalb der Populationen^[72] durch Auslesedurchforstungen noch verbessert werden. Die grosse phänotypische^[72] Variationsbreite, gleich wie bei der Buche, rechtfertigt eine frühzeitige Auslese, d.h. auf Stufe Dickung^[72] bis schwaches Stangenholz^[72]. In diesen Stufen genügen bereits 100 bis 150 regelmässig begünstigte Elitebäume, welche dann nach den bekannten Grundsätzen der positiven Auslese behandelt werden.

Schlussfolgerungen

Die Waldbaukonzepte für die Eiche müssen in der Schweiz der reduzierten Konkurrenzfähigkeit der Eiche gegenüber den Klimax-Baumarten^[72], insbesondere der Buche, Rechnung tragen. Da die Eiche für die Biodiversität (Insekten, Vögel usw.) aussergewöhnlich wertvoll ist, stellt sie ein wichtiges Glied in der multifunktionalen Bewirtschaftung der Schweizer Wälder dar. Weil die Eichen sich nicht automatisch gegenüber anderen Arten durchsetzen, benötigen sie gezielte Eingriffe, namentlich in der Verjüngungsphase.

2.3 Die Produkte und Märkte der Eiche

Patrick Bonfils, Patrick Corbat, Marco Zanetti

Von der Eichelmast zu Parkett, Fenster und Türen

In früheren Jahrhunderten bestimmten vor allem die Eicheln für die Schweinemast den Wert des Eichenwaldes^[48]. Aber auch das Holz erfreute sich grosser Beliebtheit. Überall wo widerstandfähiges, dauerhaftes und fäuleresistentes Holz gefragt war, wurde Eiche verwendet (s. auch Kap. 2.1). Heute konzentriert sich die Nutzung der Eiche ausschliesslich auf die Verarbeitung ihres Holzes. Von den einheimischen Eichenarten sind nur die Trauben- und die Stieleiche von wirtschaftlicher Bedeutung. Die Holzeigenschaften der beiden Eichenarten sind sehr ähnlich und zeichnen sich durch sehr gute mechanische Eigenschaften und Dauerhaftigkeit aus. Eichenholz ist ein vielseitig verwendbares Material, das in allen Bereichen des Bauens und Wohnens Anwendung findet. Rasch gewachsene, grobjährige Eichen werden bevorzugt für stark beanspruchte Konstruktionen im Innen- und Aussenbau verwendet: für den Brücken- und Wasserbau, für Eisenbahnschwellen sowie für Parkett, Fenster und Türen. Langsam gewachsene feinjährige Eichen werden vornehmlich in der Möbelschreinerei verwendet. Sie liefern hochwertige Messerfurniere. Der deutlich sichtbare Jahrringaufbau verleiht diesen eine kräftige, gleichmässige Struktur^[10].



Abb. 27: Eichenholz findet für eine breite Palette von Produkten im Aussen- und Innenausbau Verwendung. (Fotos Corbat SA und WSL)

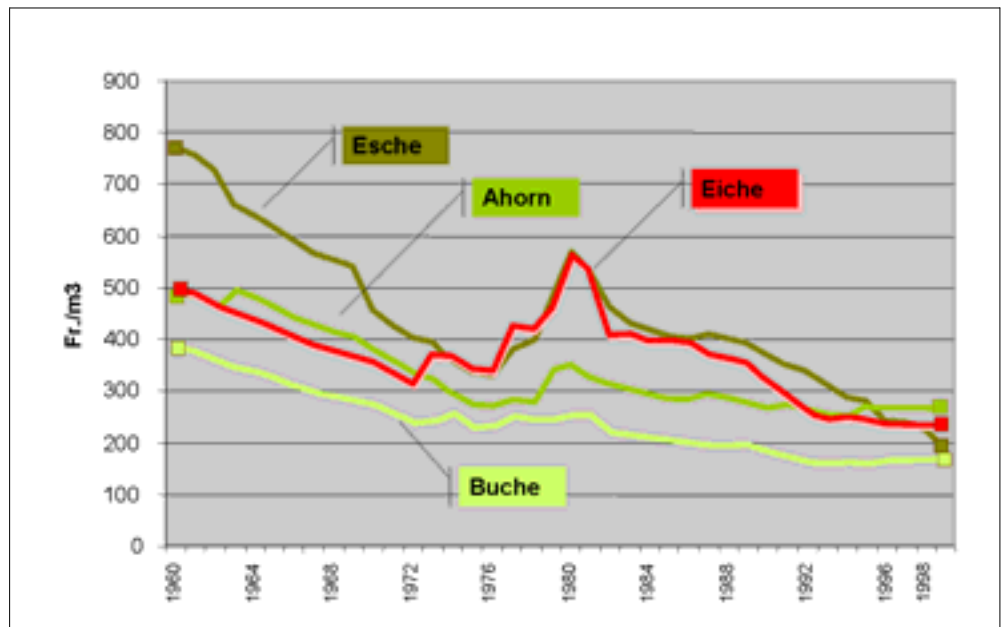
Der einheimische Eichenholzmarkt

Der einheimische Markt für Eichenholz ist im Überblick weitgehend unbekannt; gesamtschweizerische Kennzahlen sind heute kaum greifbar. Hinweise, zum Beispiel über die Preisentwicklung auf dem Rundholzmarkt, lassen sich aus den Preisempfehlungen der Waldeigentümerverbände ableiten. So zeigen etwa die empfohlenen Verkaufspreise des Verbandes bernischer Waldbesitzer, dass von 1960 bis

2000, für Eichenholz der Sortierung 4B¹, ein realer Wertverlust von rund 50% zu verzeichnen ist. Dieser Preiszerfall ist allerdings nicht alleine bei der Eiche zu beobachten. Andere Baumarten sind zum Teil in noch stärkerem Masse von dieser Entwicklung betroffen (Abb. 28). Die Gründe für dieses Phänomen sind vielfältig. Neben der Substitution von Holz durch andere Materialien widerspiegelt sich darin auch die zunehmende Globalisierung der Märkte für Holz und Holzprodukte. Im Hochlohnland Schweiz fallen von der Holzernte bis hin zur Herstellung von Fertig- und Halbfertigfabrikaten vergleichsweise hohe Personalkosten an. Diese können nicht dem Endkunden belastet werden, da die Preisobergrenzen durch den internationalen Markt vorgegeben sind. Als Folge davon entsteht ein Preisdruck auf die einheimische Produktionskette, welcher sich auch im tiefen Rundholzpreis äussert.

Die Eiche bewegt sich heute in der Schweiz in einem preislichen Mittelfeld, in dem sie zwar bessere Erlöse erzielt als etwa die häufige Buche, hingegen klar tiefer bewertet ist als der vom Gesamtvorrat² her vergleichbare Ahorn (Abb. 28). Die Entwicklung der Rundholzpreise zeigt deutlich, wie sich Marktpräferenzen über Jahre hinweg verändern können. Die Esche, welche vor 40 Jahren für die Herstellung von landwirtschaftlichen Geräten, Werkzeugstielen, Leitersprossen und Sportgeräten sehr geschätzt war, hat in 40 Jahren 75% ihres Wertes verloren. Der Ahorn dagegen profitiert von der grossen Nachfrage nach hellen Hölzern im Innenausbau und bei der Möbelherstellung. Modeströmungen können die Holzpreise wesentlich mitbestimmen, sind aber nur schwer vorauszusehen und zu beeinflussen.

Abb. 28:
Entwicklung der Preisempfehlungen des Verbandes bernischer Waldbesitzer für die vier Laubholzarten Buche, Esche, Ahorn und Eiche (Sortierung 4B). Die Werte wurden nach dem Index der Konsumentenpreise korrigiert (2001 = 100%).



¹ Sortierung 4B = Rundholz einer Mindestlänge von 3 m, einem Mitteldurchmesser von 40–49 cm, von guter bis mittlerer Qualität, mit einzelnen kleinen Ästen. Leichter Drehwuchs und leichte Krümmung werden toleriert. Entspricht der alten Sortierung III n.

Parallel zum Zerfall der Rundholzpreise hat, auch dies gilt für alle Baumarten, der Anteil des exportierten Stammholzes stetig zugenommen. Während 1965 7,5% der gesamten inländischen Holzproduktion ausgeführt wurde, betrug dieser Anteil 1999 bereits 36%^[17]. Die Aussenhandelsstatistik für die Exporte von Eichenstammholz (Rundholz) zeichnet dasselbe Bild. Während sich die Exporte von 1990 bis 2000 mehr als verdoppelt haben – von rund 3000 m³ im Jahr 1990 auf 7600 m³ im Jahr 2000 – sind die Importe deutlich rückläufig (Abb. 3)². Die Werte für Import und Export gleichen sich immer mehr an. Im Jahre 2000 beträgt der Import 9100 m³ gegenüber einer Menge von 7600 m³ für den Export. Beim Schnittholz sind die Einfuhren auf hohem Niveau rückläufig (2000: 28'500 m³), während die mengenmässig unbedeutenden Ausfuhren stabil bleiben (2000: 2000 m³) (Abb. 29)^[3].

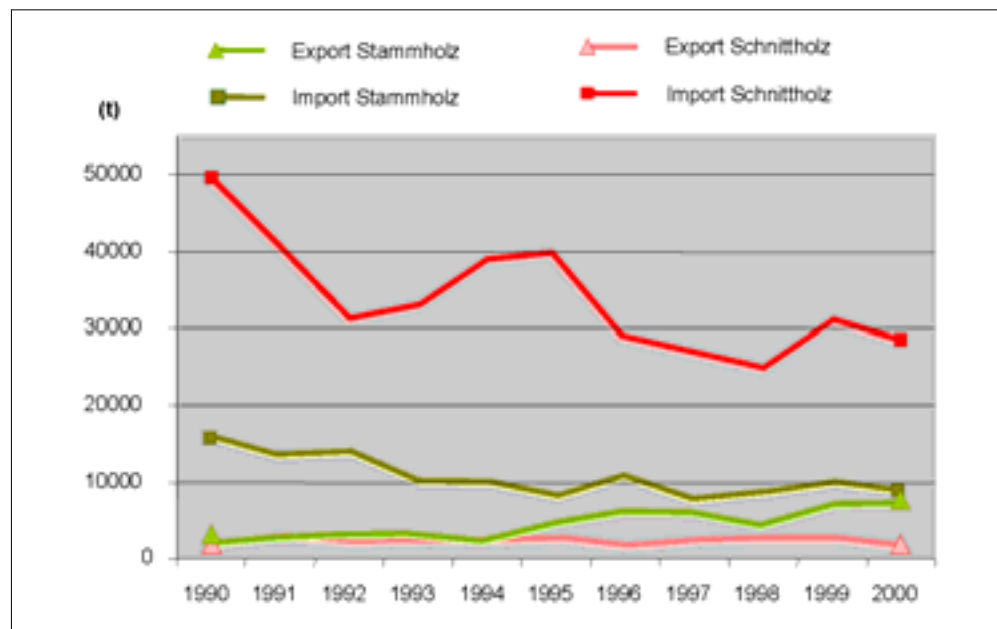


Abb. 29:
Aussenhandelsstatistik
über den Import und
Export von Eichen-
stammholz und Eichen-
schnittholz ^[3].

Das Potenzial des Eichen- Wirtschaftswaldes

Die einheimischen Eichen besiedeln verschiedenste Standorte. Nicht überall ist die Produktion von Wertholz möglich und sinnvoll. Als Eichen-Wirtschaftswald werden daher in der Folge nur Eichenbestände bezeichnet, welche an Standorten zumindest mässiger Güte stocken und in denen eine Rückedistanz von maximal 300 m eingehalten werden kann. Auch Niederwälder werden hier nicht als Wirtschaftswälder verstanden. Nach Angaben aus dem Landesforstinventar (LFI1)^[23,83] können entsprechend 71% der Eichenfläche als Wirtschaftswald bezeichnet werden. Davon stocken 46% auf mässig bis guten und 54% auf sehr guten Standorten. Der gesamte Vorrat^[4] des Eichenwirtschaftswaldes beträgt rund 6,7 Mio m³ (Tab. 5).

² Die in der Zollstatistik ausgewiesenen Werte beziehen sich auf Tonnen (t) Eichenholz. Für diesen Bericht werden t in Kubikmeter (m³) umgerechnet, wobei für das **Rundholz** ein Umrechnungsfaktor von 1:1 angenommen wird (1 t = 1 m³). Einer Tonne **Schnittholz** wird ein Rundholzäquivalent von 1,66 m³ zugeordnet (mündl. Mitteilung, F. Pichelin; Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft Biel).

Tab. 5: Angaben zu Eichenflächen, Vorräten und Standortsgüte (Datengrundlage)^[13].

| | Gesamter Eichenwald | | Standortsgüte² | Eichen-Wirtschaftswald¹ | |
|------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| | Fläche ha (%) | Vorrat [□] in 1000 m ³ (%) | | Fläche ha (%) | Vorrat [□] in 1000 m ³ (%) |
| Wirtschaftswald ¹ | 16'600 (71) | 6'678 (80) | mässig bis gut | 7'600 (46) | 2'718 (41) |
| | – | – | sehr gut | 9'000 (54) | 3'960 (59) |
| Nicht-Wirtschaftswald | 6'700 (29) | 1'695 (20) | gering | – | – |
| Total | 23'300 (100) | 8'737 (100) | | 16'600 (100) | 6'678 (100) |

¹ Definition **Eichen-Wirtschaftswald**: Produktion Derbholz-Trockensubstanz >1500 kg/ha/Jahr; maximale Rückedistanz 300 m; keine Niederwälder.

² Die **Standortsgüte** wird ausgedrückt als Produktion von Derbholz-Trockensubstanz bzw. als Buchen-Bonität (= Oberhöhe im Alter 50).

Gering: <1500 kg/ha/Jahr bzw. Bu-Bonität 8.

Mässig: 1501–3000 kg/ha/Jahr bzw. Bu-Bonität 13.

Gut: 3001–4500 kg/ha/Jahr bzw. Bu-Bonität 17.

Sehr gut: >4500 kg/ha/Jahr bzw. Bu-Bonität 19.

Bei den Aufnahmen zum ersten Landesforstinventar wurden auch Qualitätsmerkmale am stehenden Baum beurteilt (s. Kasten S. 50). Im Vergleich zum Durchschnitt aller Laubhölzer fiel die Beurteilung für das Eichenstammholz leicht schlechter aus. Ein Anteil von 1% wurde der Klasse I, 13% und 79% den Klassen II und III zugeordnet (Tab. 6).

Tab. 6: Vorräte im Eichen-Wirtschaftswald nach Qualität und Durchmesser; gemessen am stehenden Baum (Datengrundlagen^[13]). Klassendefinitionen und Methode sind im nachfolgenden Kasten dargestellt.

| Klassen | Brusthöhendurchmesser (BHD)[□] | | | | | | Total |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 12–19 cm | 20–29 cm | 30–39 cm | 40–49 cm | 50–59 cm | >60 cm | |
| I | | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% | 1% |
| II | | 8% | 12% | 14% | 14% | 19% | 13% |
| III | | 79% | 80% | 79% | 81% | 75% | 79% |
| Keine Ansprache | 100% | 12% | 7% | 6% | 4% | 4% | 7% |
| Vorrat in 1000 m³ | 514 | 1265 | 1372 | 1223 | 1000 | 1304 | 6678 |

| <p>Qualitätsbeurteilung am stehenden Baum. Das Landesforstinventar (LFI 1) hat in seiner Erstaufnahme (1983–1985) die Qualität der Stammachse am stehenden Baum angesprochen^[23]. An Stichprobenbäumen mit einem Brusthöhendurchmesser[□] (BHD) >20 cm wurden die zwei unteren Stammabschnitte von je 4 m Länge den Klassen I, II und III zugeordnet. Das Reststück des Stammes wurde der Qualitätsklasse III zugeschlagen. Bäume unter 20 cm BHD oder verzweigte Stammabschnitte wurden nicht klassiert.</p> | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Klasse | Astigkeit | Krümmung/Drehwuchs | Andere Fehler/Schäden |
| I | astrein; keine Astnarben; zwei Klebastgruppen toleriert | gerade; kein Drehwuchs | keine Risse und Beulen; frische Verletzungen ohne Qualitätsverlust toleriert; gesund |
| II | vier kleine, gesunde Äste oder Klebastgruppen toleriert; kleine aber deutliche Astnarben | einseitige, leichte Krümmung; leicht drehwüchsig | kleine Risse (bis 1 m); kleine, alte, leicht qualitätsvermindernde Wunden |
| III | stark astig; grobe Äste; grosse und deutliche Astnarben | stark krumm; stark drehwüchsig | grosse Risse; Frostleisten; Beulen; alte, stark qualitätsvermindernde Wunden |

Das Marktvolumen für Eichenstammholz in der Schweiz

Das Landesforstinventar (LFI 2, 1993–1995) weist für das Schaffholzvolumen[□] von Stiel- und Traubeneiche einen jährlichen Zuwachs von rund 180'000 m³ aus^[14]. Etwa 80% davon können dem Eichenwirtschaftswald zugeordnet werden (Tab. 5). Nach Abzügen für Stock und Rinde (22%)^[14] sowie Ernteverlusten (5%)^[14] verbleiben dann noch ungefähr 107'000 m³ potenziell verwertbare Holzmasse (Schaffterbholz[□] ohne Rinde und Stock). In der Annahme, dass die vom LFI ermittelten Werte für die Qualitätsklassen I und II ab einem BHD von 40 cm dem verwertbaren Stammholzanteil entsprechen (Tab. 6), können rund 17% der gesamten verwertbaren Holzmasse dieser Kategorie zugeordnet werden (Schnittwaren, Furniere). Eine geringe Menge (geschätzte 10%) findet möglicherweise als Industrieholz Verwendung (Span- und Faserplatten), während der überwiegende Teil der Eichenholzmasse nur als Brennholz dienen kann.

Aus den Aufnahmen des Landesforstinventares (LFI) geht hervor, dass nur 75% des Zuwachses im Eichenwald genutzt werden^[14]. Damit werden in der Schweiz jährlich rund 14'000 m³ Stammholz produziert (Tab. 7). Berücksichtigt man zusätzlich Import und Export von Stammholz bzw. Schnittholz, ist das gesamte Marktvolumen in der Schweiz auf rund 59'000 m³ Stammholz bzw. Stammholzäquivalente zu veranschlagen.

Tab. 7: Geschätztes Marktvolumen für Eichenstammholz in der Schweiz im Jahre 2000 (Daten-
grundlagen^[13,14]).

| | Produktion CH (m ³) | Aussenhandel (m ³) | | Stammholz- markt CH (m ³) |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| | | Schnittholz | Stammholz | |
| (1) Potenziell verwertbares Holzvolumen ¹ | 107'000 | | | |
| Potenziell verwertbarer Stammholzanteil; 17% von (1) | 18'200 | | | |
| (2) Genutztes Volumen; 75% von (1) | 80'300 | | | |
| Genutzter Stammholzanteil; 17% von (2) | 13'700 | | | 13'700 |
| Import Stammholz | | | (+) 9'100 | 1'500 |
| Export Stammholz | | | (-) 7'600 | |
| Import Schnittholz | | (+) 28'500 | (+) 47'500 ² | 44'100 |
| Export Schnittholz | | (-) 2'000 | (-) 3'400 ² | |
| Total CH-Markt | | | | 59'300 |

¹ Schaftderbholz $\square > 7$ cm Durchmesser, ohne Rinde und Stock

² Werte als Stammholzequivalente; 1 m³ Stammholz = 0,6 m³ Schnittholz

Folgerungen

Gestützt auf die hier dargestellten Sachverhalte lassen sich folgende Aussagen machen:

- Die Verarbeitung von Eichenrundholz erfolgt zunehmend im Ausland. Mehr als die Hälfte (55%) der einheimischen Stammholzproduktion von 13'700 m³ wird ins Ausland exportiert (7600 m³). Damit wird auch ein grosser Teil der Wertschöpfung der Eichenholz-Produktionskette dort realisiert.
- Die Inlandnachfrage (Marktvolumen) nach Eichenstammholz bzw. daraus abgeleiteten Produkten (Schnittholz, Furnier usw.) in der Höhe von rund 59'000 m³ übersteigt um das Dreifache (3,25) das maximale Potenzial des schweizerischen Eichenwaldes zur Stammholzproduktion.

3 Eine Strategie zur Erhaltung und Förderung der Eiche in der Schweiz

Patrick Bonfils, Patrick Corbat, Fabian Dietiker, Ernst Fürst, Sylvain Meier, Michel Monnin, Kurt Pfeiffer, Pascal Schneider, Hansruedi Walther und Denis Horisberger³

3.1 Das Kultur- und Naturerbe der Eiche erhalten!

Bereits seit Jahren verfolgen Forstleute in der Schweiz mit Sorge die Entwicklung des einheimischen Eichenvorkommens^[70]. Überalterung der Bestände, hohe Pflegeaufwendungen und ungenügende Holzpreise sind nur einige der Aspekte, welche die nachhaltige Bewirtschaftung des schweizerischen Eichenbestandes in Frage stellen. Als Reaktion auf dieses Unbehagen wurde im Jahre 2001 der Verein proQuercus gegründet – ein Zusammenschluss aller an der Eiche interessierten Kreise zum Zweck der Erhaltung und Förderung dieser Baumart in der Schweiz^[7]. Der Verein soll ein organisatorisches Umfeld schaffen, welches die Entwicklung zielgerichteter Projekte und Aktivitäten erlaubt. Gefragt ist nun aber auch ein Gesamtkonzept, welches die Leitlinien des weiteren Vorgehens skizziert. In der vorliegenden Strategie werden deshalb prioritäre Handlungsfelder und Fragestellungen benannt sowie mögliche Massnahmen diskutiert. Damit wird ein zielgerichtetes, breit abgestütztes Vorgehen aller Interessierten sichergestellt.

3.1.1 Werte erkennen

Der Eichenwald ist ein wertvolles Kultur- und Naturerbe.

Die jahrtausendealte Bindung von Mensch und Eiche hat Spuren hinterlassen (Kap. 2.1). Zahlreiche Flurnamen, aber auch die physische Präsenz der Eiche in unserer Landschaft zeugen von der grossen Bedeutung dieser Baumart in der Vergangenheit^[57]. In der Mythologie und Sagenwelt hat die Eiche ihren festen Platz. Mächtig und heilig war sie den alten Kelten, und heute noch erscheint die Eiche vielen Leuten als Symbol für Stärke und Vitalität. In vielen historischen Bauten ist Eichenholz verbaut, denn überall, wo widerstandsfähiges und dauerhaftes Holz gebraucht wurde, sei dies im Innen- oder Aussenausbau, war Eiche die erste Wahl.

Die Spuren der Wechselbeziehung zwischen Gesellschaft und Natur, seien sie nun materieller oder immaterieller Art, sind wertvolle Elemente unseres Kulturerbes. Die Eiche als sichtbarer Ausdruck dieses Erbes verdankt ihre heutige Verbreitung in der Schweiz zum Grossteil einer gezielten Förderung durch den Menschen (Kap. 2.1). Diese «künstlich» geschaffenen Eichenwälder leisten gerade auf den Buchenwaldstandorten des Schweizer Mittellandes einen wertvollen Beitrag an die Erhaltung und Förderung der Biodiversität (Kap. 1.9). Damit erscheint der Eichenwald vielerorts als ein besonders interessantes, vom Menschen vermachtes Naturerbe.

³ Die «Strategie zur Erhaltung und Förderung der Eiche in der Schweiz» wurde am 16. Mai 2003 an der Jahresversammlung des Vereins proQuercus in Melllingen (AG) einstimmig verabschiedet.



Abb. 30: In der Geschichte bzw. in unserem Erbe liegt der Schlüssel für die nachhaltige Entwicklung unserer Gesellschaft. Die UNESCO drückt dies wie folgt aus. «Das Gedächtnis ist die Triebfeder der Kreativität: Dies gilt für Individuen ebenso wie für Völker, welche in ihrem Erbe – sei dieses natürlicher oder kultureller, materieller oder immaterieller Art den Schlüssel zu ihrer Identität und eine Quelle der Inspiration finden»^[80]. (Foto Jeanne Chevalier)

3.1.2 Gefährdungen erfassen

Die Eichen gehören zum natürlichen Waldbild der Schweiz und eröffnen dem Waldbau wertvolle Handlungsalternativen.

Die vier einheimischen Eichenarten (Stiel-, Trauben-, Flaum- und Zerreiche) sind in der Schweiz als biologische Arten nicht gefährdet. Trauben-, Flaum- und Zerreiche verfügen über ökologische Nischen, in denen sie sich langfristig behaupten können. Auf flachgründigen, zeitweise stark austrocknenden Standorten an meist steiler Lage kommen sie als Charakterarten der trockenwarmen Eichenwälder dauerhaft vor (Kap. 1.4)^[75]. Die Stieleiche verfügt in der Schweiz über keine ökologischen Rückzugsgebiete, in denen sie bestandesbildend vorkommt. Auf Grund ihrer geringen ökologischen Ansprüche ist sie jedoch auf sehr vielen Standorten anzutreffen und, natürlich oder anthropogen bedingt, den verschiedensten Waldbeständen beigemischt (Kap. 1.1; 1.4).

Eine Erwärmung des Klimas, wie sie von Experten vorausgesagt wird, könnte sich günstig auf die Eichen auswirken. Ausgehend von natürlichen und künstlichen Populationen[□], die es heute zu erhalten gilt, könnte sich ihr Vorkommen langfristig vergrössern (Kap. 1.8). Durch die erhöhte Konkurrenzkarft der Eiche würden dem Waldbau neue, wertvolle Handlungsalternativen erwachsen.

Tief greifende Reformen in der Landwirtschaft führen ab dem 18. Jahrhundert zu einem Rückgang der Eiche.

Die Eiche als Rohstoffquelle, Naturwert und kulturelles Erbe ist bedroht.

Bis ins 18. Jahrhundert war die Eiche die wichtigste Wirtschaftsbaumart nördlich der Alpen und wurde entsprechend gefördert. Mit der industriellen und landwirtschaftlichen Revolution verlor sie aber rasch an Bedeutung (Kap. 2.1). Insbesondere im 19. Jahrhundert wurden zahlreiche Eichenwälder der enormen Nachfrage nach Schwellenholz für den Eisenbahnbau geopfert. Das Eichenvorkommen verringerte sich ständig. Als Resultat dieser Entwicklung beträgt heute der Anteil der Eiche am Holzvorrat des Schweizer Waldes gerade noch 2%. Das Landesforstinventar verzeichnete von 1985 bis 1995 zwar eine Zunahme des Vorrates^[72]. Die Stammzahlen dagegen stagnierten bzw. nahmen im Zentrum und im Westen der Schweiz deutlich ab (Kap. 1.4). Die Eichen werden damit gerade im Mittelland immer älter und immer weniger. Alarmierend ist zudem, dass die Eiche hier in rund der Hälfte aller Bestände mit einem Anteil von nur 20% oder weniger vorkommt^[83]. Die natürliche Entmischung zugunsten der Buche dürfte zu einem weiteren Rückgang führen. Damit sind gerade die Wälder, welche den grossen Kulturwert der Eiche begründen und heute die mächtigsten und wertvollsten Eichen enthalten, am stärksten gefährdet. Der Forstdienst schätzt, dass ohne Gegenmassnahmen rund die Hälfte dieser Vorkommen verloren gehen könnten^[73].



Abb. 31:
Eichen werden auf wüchsigen Buchenwaldstandorten stark konkurrenziert und drohen ohne menschliche Eingriffe langfristig auszufallen.
(Foto P. Bonfils, WSL)

3.1.3 Handlungsbedarf bestimmen – Visionen entwickeln

Mit dem Rückgang der Eiche in der Schweiz ist nicht nur eine einheimische Rohstoffquelle gefährdet (Eichenholz), sondern auch ein kulturelles Erbe und ein Naturwert bedroht. Es besteht damit dringender Handlungsbedarf.

Die nachhaltige Sicherung des schweizerischen Eichenwaldes erfordert ein koordiniertes Vorgehen.

Die Eiche hat in der Schweiz viele Freundinnen und Freunde. Seit vielen Jahren setzen sich Waldbesitzer, Forstdienst und Naturschutz für diese Baumart ein. Im Rahmen zahlreicher kleiner und grosser Projekte, mit und ohne Unterstützung der öffentlichen Hand, werden Eichenwälder gepflegt, verjüngt und neu begründet. In den letzten Jahren hat sich aber in der Praxis die Einsicht durchgesetzt, dass die nachhaltige Bewirtschaftung und Förderung dieser Baumart eine verstärkte Bündelung und Ausrichtung aller Kräfte verlangt.

Die vorliegende Strategie geht von einer aktiven Gestaltung und Förderung des schweizerischen Eichenwaldes aus, mit dem Ziel, ein zukunftsfähiges und lebendiges Kultur- und Naturerbe zu erhalten.

Die Realisierung dieser Vision stützt sich auf drei Elemente, die in den folgenden Kapiteln diskutiert werden:

- die Berücksichtigung der gesamten Eichen-Wertschöpfungskette (Kapitel 3.2),
- die Fokussierung auf prioritäre Handlungsfelder und die Bestimmung dazugehörige Zielsetzungen (Kapitel 3.3) und
- die Gestaltung der Umsetzungsstrategie (Kapitel 3.4).

3.2 Die Wertschöpfungskette

Die Wertschöpfungskette bildet die Bezugsebene, in der sich die Eichenstrategie bewegt.

Die Wertschöpfungskette beschreibt Stufen wertsteigernder Aktivitäten, welche in ein Produkt einfließen – von der Beschaffung und Verarbeitung eines Rohstoffes bis hin zur Nutzung durch einen Endkunden^[61]. Die gesamtheitliche Bearbeitung der «Eichen-Wertschöpfungskette» erfordert die Betrachtung ökologischer und technischer Aspekte ebenso wie die Berücksichtigung des sozialen und ökonomischen Umfeldes. Diese erweiterte Optik geht über waldspezifische Fragestellungen hinaus und bietet langfristig die beste Gewähr für die erfolgreiche Umsetzung einer schweizerischen Eichenstrategie.

Wertschöpfungsketten definieren sich durch ihre Produkte.

Wertschöpfungsketten werden durch die zu erstellenden Produkte definiert. Am Anfang solcher Wertketten steht die natürliche Ressource: in diesem Fall die Eiche oder der Eichenwald. Letzterer kann bereits selber als Produkt gelten, wenn er zum Beispiel besondere Naturschutzfunktionen wahrnimmt, als attraktiver Erholungsraum gestaltet ist oder bewusst als Kulturrelikt erhalten wird. Als Resultat waldbaulicher Behandlung werden im Eichenwald weitere Zwischen- und Endprodukte bereitgestellt. Brennholz kann direkt vermarktet werden, während Rundholz über weitere Transformationsprozesse zu verschiedenen Eichenholzprodukten weiterverarbeitet wird (Holzkette). Das Ende einer Wertschöpfungskette bildet immer die Nutzniessung des Produktes und damit der Kontakt zu einem Endkunden. Entsprechend den vielseitigen gesellschaftlichen Ansprüchen und Bedürfnissen an den Wald bietet die Eiche bzw. der Eichenwald eine grosse Auswahl potenzieller Produkte (Abb. 32).

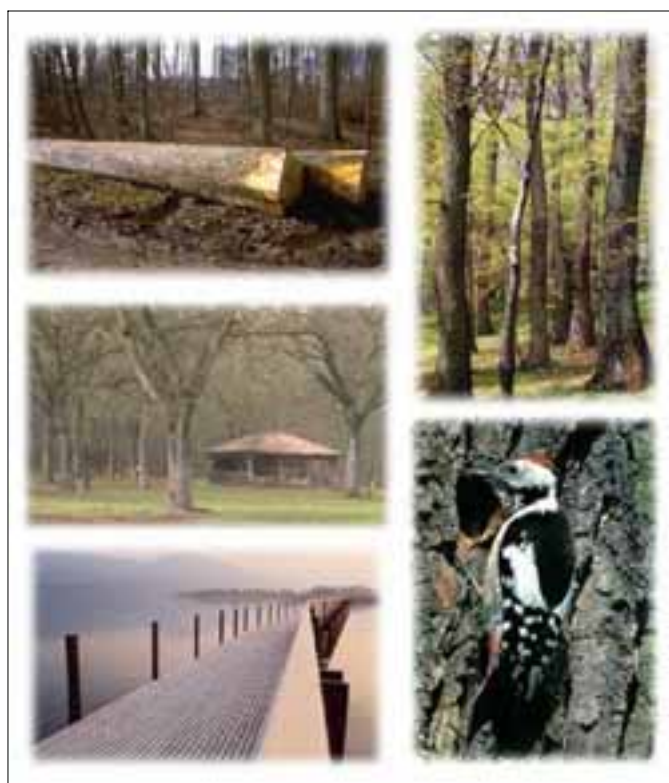


Abb. 32:
Landschaftselemente, Lebensräume (Biodiversität), kulturelle Güter, Freizeiträume und Holz sind alles Eichen- und Eichenwaldprodukte und Ausdruck einer Vielzahl möglicher Wertschöpfungsketten.
(Fotos EUFORGEN picture collection / Katharina Wernli / Nationalpark Eifel)

Wertschöpfungsketten definieren sich durch ihre Akteure.

Wertschöpfungsketten werden nicht nur durch ihre Produkte charakterisiert, sondern vor allem durch ihre Akteure (Abb. 33). Diese prägen die Wertkette von der Gestaltung der Produkte bis hin zu ihrer Nutzniessung. Die Identifikation der wichtigsten Akteure, ihrer Aufgaben, Interessen und Leistungen erlaubt es, deren Rolle bei der Umsetzung der Gesamtstrategie zu beschreiben (Kap. 3.4.3).

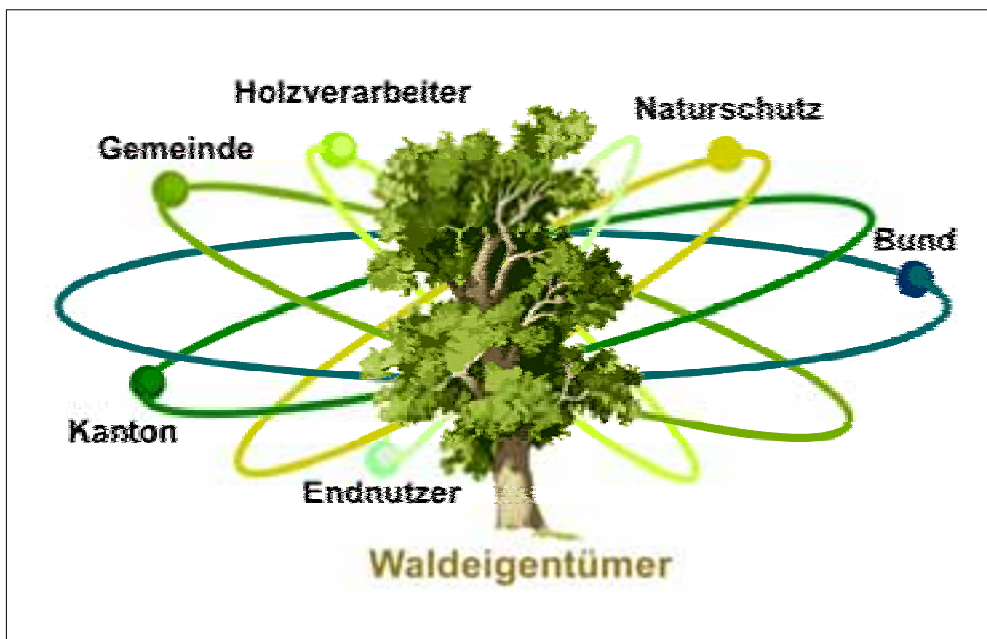


Abb. 33: Die Akteure der Wertschöpfungskette für Eichen- und Eichenwaldprodukte bilden das sozio-ökonomische Umfeld für die Entwicklung der Eichenstrategie.

3.3 Die Handlungsfelder und Zielsetzungen

Die Entwicklung der Eichenstrategie orientiert sich an vier Handlungsfeldern, welche die «Wertschöpfungskette Eiche» abbilden (Abb. 34).

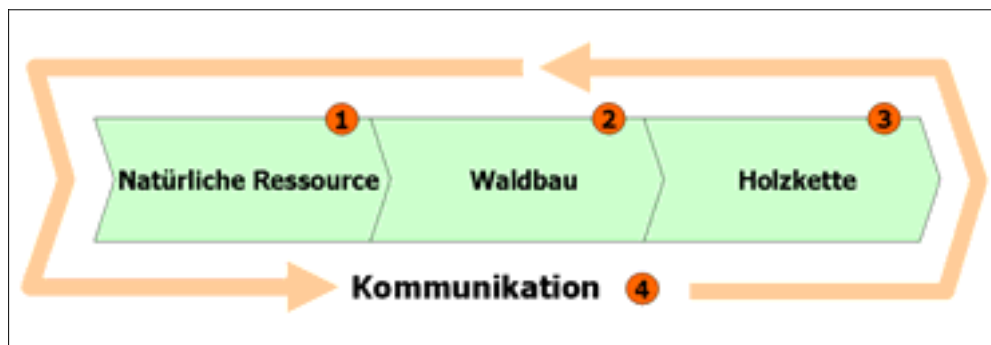


Abb. 34: Die vier Handlungsfelder der Eichenstrategie: die natürliche Ressource (1); der Waldbau (2), die Holzkette (3) und die Kommunikation (4).

Die inhaltliche Entwicklung konkreter Handlungsstrategien und Zielsetzungen im Rahmen der genannten Handlungsfelder wird im Folgenden durch eine so genannte SWOT-Analyse⁴ unterstützt. Strategien zu entwickeln heisst in diesem Kontext, die Chancen und Risiken des Umfelds den Stärken und Schwächen des eigenen Unterfangens gegenüberzustellen und daraus Massnahmen für ein konsistentes Handlungskonzept abzuleiten. In der Tab. 8 sind die Faktoren des Umfeldes den Eigenheiten der heimischen Eichenwirtschaft gegenübergestellt. Die Folgerungen aus der Analyse werden in den einzelnen Handlungsfeldern wieder aufgegriffen (Kap. 3.3.1 bis 3.3.4).

⁴ SWOT = **S**trengths/**W**eaknesses / **O**pportunities/**T**hreats (Stärken/Schwächen / Chancen/Risiken)

Tab. 8: In der SWOT-Analyse^[1] ergeben sich aus der Gegenüberstellung der Eichenwirtschaft und ihrem Umfeld verschiedene Massnahmenvorschläge auf strategischer Ebene. Als Eichenwirtschaft werden hier alle Personen und Gruppierungen bezeichnet, die in irgendeiner Form an der Eichen-Wertschöpfungskette beteiligt sind. Das Umfeld ist durch die ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen gegeben.

| | | Faktoren des Umfelds | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Chancen | Risiken |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Symbolgehalt und Faszination der Baumart Eiche ▪ Starkes Interesse der Öffentlichkeit an Naturschutz ▪ Besondere technologische Eigenschaften von Eichenholz ▪ Grosse Nachfrage nach Eichenholz guter Qualität | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Merkmale und Eigenheiten der einheimischen Wertschöpfungskette für Eichenwald- und Eichenholzprodukte sind weitgehend unbekannt ▪ Teile der heimischen Holzkette werden zunehmend ins Ausland verlagert ▪ Geringe Nachfrage bzw. Überangebot bei Eichenholz mittlerer und schlechter Qualitäten |
| Eichenwirtschaft | Stärken | Massnahmen | Massnahmen |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Starke Motivation von Forstdienst und Naturschutzorganisationen ▪ Grosser institutioneller Rückhalt im Forstdienst (Verwaltung, Forschung) ▪ Breite Produkte-Palette (Produktion, Naturschutz und Erholung) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mögliche Synergien innerhalb der Wertschöpfungskette nutzen (Kap. 3.3.3 / 3.3.4) ▪ Produktbezogene Marketing-Konzepte erarbeiten (Kap. 3.3.4) ▪ Das PR-Potenzial der Eiche nutzen (Kap. 3.3.4) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbessertes Produktmarketing unter besonderer Berücksichtigung von Nischenmärkten (Kap. 3.3.3 / 3.3.4) |
| | Schwächen | Massnahmen | Massnahmen |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Natürliche Ressource Eiche gefährdet ▪ Know-how im Eichenwaldbau begrenzt ▪ Hohe Anfangsinvestitionen bei der Begründung und Pflege von Eichenflächen ▪ Eichenholzproduktion <ul style="list-style-type: none"> ▸ Zu kleine Mengen ▸ Qualität grösstenteils schlecht ▪ Geringe Integration von Produktion und Verarbeitung (Wald- und Holzwirtschaft) ▪ Geringe Integration von Produktion und Naturschutz | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantitative und qualitative Sicherung der Ressourcen (Kap. 3.3.1) ▪ Thema «Eiche» in der Lehre verankern, Weiterbildungsangebot bereitstellen (Kap. 3.3.2) ▪ Qualitätswaldbau auf geeigneten Standorten fördern (Kap. 3.3.1) ▪ Waldbauliche Beratung der Forstpraxis sicherstellen (Kap. 3.3.2) ▪ Integration des Naturschutzes in die Bewirtschaftungskonzepte (Kap. 3.3.1 / 3.3.2) ▪ Zusammenarbeit von Praxis und Forschung verbessern (Kap. 3.3.2 / 3.3.3) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung von kostengünstigen Verfahren der Bestandesbegründung und Pflege (Kap. 3.3.2) ▪ Förderung innovativer Produktentwicklungen (Kap. 3.3.3) ▪ Kenntnisse über die Wertschöpfungskette verbessern; Transparenz erhöhen (Kap. 3.3.3) ▪ Organisation und Zusammenarbeit in der Holzkette verbessern (Kap. 3.3.3) |

3.3.1 Natürliche Ressource

Der Begriff «Natürliche Ressource» bezieht sich hier auf das gesamte Eichenvorkommen der Schweiz – Eichenwälder ebenso wie eichenreiche Mischwälder. Rund 30% der Eichen in der Schweiz wachsen auf trockenen, schlechtwüchsigen Standorten. Die übrigen 70% stocken auf nährstoffreichen, gut wasserversorgten und tiefgründigen Standorten (Kap. 2.3).

Ziel: Der schweizerische Eichenwald ist als natürliche Ressource quantitativ und qualitativ gesichert.

Die *quantitative* Sicherung des Eichenvorkommens hat die Erhaltung bzw. Erweiterung der Eichenfläche zum Ziel.

Eichenwälder mit überwiegender Naturschutzfunktion erhalten und sichern.

Eichenwälder auf wenig produktiven Standorten, denen vorwiegend Naturschutzfunktion zukommt, sollen in ihrer Ausdehnung erhalten werden. Wenn nötig sollen solche Flächen geschützt werden, z.B. als Waldreservate. Diese Eichenwälder sind in Bezug auf Gen- und Artenvielfalt hochgradig erhaltenswürdige, natürliche Ökosysteme^[1] (Kap. 1.4). Darüber hinaus sind sie über den weiträumig wirksamen Genaustausch auch mit den übrigen Eichenwäldern verbunden und sind damit wertvolle Quellen genetischer Variation (Kap. 1.3; 1.7). Sie unterstützen damit die Anpassungsfähigkeit der gesamten schweizerischen Eichenpopulation^[2] und sind gerade im Hinblick auf eine Klimaänderung von besonderem Interesse (Kap.1.8).

Die Fläche des Eichen-Wirtschaftswaldes vergrössern.

Die Eichenwälder auf produktiven Standorten zeichnen sich sowohl durch ihren hohen Naturwert (grosse Biodiversität) als auch durch ihre hohen Wuchsleistungen aus (Wirtschaftswald; Kap. 2.2). Allerdings erschwert heute die geringe und zerstreut anfallende Menge an Eichenwertholz (Kap. 2.3) den Aufbau einer wirtschaftlich arbeitenden Holzkette. Wie dies bereits im Projekt PATCH⁵ gefordert wurde, soll daher in den nächsten zehn Jahren neben der Verjüngung bestehender Eichenbestände die Neubegründung von 2000 ha Eichenflächen angestrebt werden. Insbesondere soll mit der Verdichtung und Erweiterung bestehender Eichenvorkommen die gezielte Verbesserung der Qualität ermöglicht werden (siehe unten). Die Erweiterung des Eichen-Wirtschaftswaldes bietet die grosse Chance zu einer ökologischen und ökonomischen Aufwertung des Waldareals.

Die *qualitative* Sicherung spricht verschiedene Elemente des Eichenvorkommens an.

Das Erbgut einheimischer Lokalrassen schützen.

Eichenpopulationen^[3] sollen an den Standort angepasst, genetisch vielfältig und damit anpassungsfähig sein. Zur Begründung von Eichenbeständen soll qualitativ hochwertiges, an den Standort angepasstes Vermehrungsgut verwendet werden (Kap. 2.2). Die Erhaltung der genetischen Vielfalt und der Schutz einheimischer Lokalrassen [Standortrassen]^[4] sind integrale Bestandteile einer nachhaltigen Entwicklung des schweizerischen Eichenvorkommens (Kap. 1.4 / 1.7)^[8].

Naturschutz in die Bewirtschaftungskonzepte integrieren.

Eichen sind von hohem Wert für die Biodiversität (Kap. 1.9). Besonders im Wirtschaftswald können sie zur Erhöhung des Naturwertes beitragen. Dasselbe gilt für Eichengehölze und Hecken ausserhalb des Waldareals. Die Aspekte des Naturschutzes sind in die Nutzungskonzepte zu integrieren.

⁵ PATCH 2000. Projekt «Patrimoine chêne». Seit 2000 vom BUWAL finanziell unterstützt.

**Strukturierte Eichen-
vorkommen mit hohem
Eichenanteil schaffen.**

Auf regionaler Ebene bzw. bei grösseren lokalen Eichenvorkommen ist eine ausgeglichene Altersstruktur der Bestände anzustreben. Bestände mit einem hohen Eichenanteil (>50%) sind in der Regel vorteilhaft. Sowohl Eichen-Reinbestände als auch Mischungen mit anderen Arten (Eichenmischwälder) stellen interessante und wertvolle Vorkommen dar.

Nur eine nachhaltig aufgebaute Waldwirtschaft, welche auf die Eiche als Hauptbaumart setzt, bietet langfristig Gewähr für deren Erhaltung.

**Die Qualität der Eichen-
bestockungen durch
kontinuierliche Pflege
steigern.**

Auf Grund ihrer Bewirtschaftungsgeschichte lässt die Qualität vieler Alteichenbestände oft zu wünschen übrig (ehemalige Nieder- und Mittelwälder). Die adäquate und konsequente Pflege des Jungwaldes führt zu einer kontinuierlichen Aufwertung der Bestände. Das bisher zu wenig genutzte wirtschaftliche Potenzial der Eiche wird damit erschlossen.

**Eichen und Eichen-
bestände mit besonderem
kulturellem Wert erhalten
und fördern.**

Neben der Erhaltung und Erweiterung des Eichenwirtschaftswaldes sollen auch auffällige oder interessante Einzelbäume, Gruppen oder Bestände als Elemente einer Landschaftsästhetik erhalten werden. Mächtige, alte markante Eichen erinnern an die Bedeutung der Eiche in der Mythologie. Waldweiden und Hecken mit bedeutendem Eichenbestand, aber auch alte Betriebsformen wie Nieder- und Mittelwald[□] sind interessante historische Zeitzeugen.



Abb. 35:
Einzelbäume wie diese alte Eiche
bilden interessante Elemente der
Landschaftsästhetik und sind so
lange wie möglich zu erhalten.
Wenn nötig ist für deren Ersatz zu
sorgen. (Foto P. Bonfils, WSL)

Massnahmen auf operativer Ebene

Quantitative und qualitative Aspekte des schweizerischen Eichenwaldes werden grösstenteils über waldbauliche Aktivitäten gesteuert und im nachfolgenden Kapitel behandelt. Trotzdem sollen die folgenden Massnahmen bereits hier genannt werden.

- Verjüngung bzw. Schaffung neuer Eichenflächen auf wüchsigen Standorten mit wenn möglich eingeschränkter Konkurrenzkraft der Buche (Wirtschaftswald). Bevorzugt mit hohem Eichenanteil (>50%).
- Ausbau und Verdichtung bestehender Eichenvorkommen zu Eichen-Schwerpunktsregionen.
- Einrichtung von Schutzgebieten (z.B. Waldreservate) für gefährdete Eichenvorkommen mit hohem Naturwert.
- Entwicklung kantonaler Konzepte zur Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen der Eiche unter Berücksichtigung bestehender Instrumente wie zum Beispiel Samenerntebestände, BGI-Wälder^{6[8]} und Sonderwaldreservate.
- Einrichtung eines «Baum- und Bestandesarchivs» zur Dokumentation und zum Schutz kulturell besonders interessanter Eichenwuchs- und Betriebsformen.

3.3.2 Waldbau

Wälder werden gesellschaftlichen Bedürfnissen entsprechend gestaltet. Es ist die Aufgabe des Waldbaus, im Spannungsfeld von gesellschaftlichen Ansprüchen, Markt und Ressourcennutzung adäquate Bewirtschaftungskonzepte zu entwickeln und umzusetzen.

Ziel: Ein angepasster Waldbau wird den verschiedenen Ansprüchen von Naturschutz und Produktion gerecht. Waldbauliche Rationalisierungsmassnahmen biologischer, technischer und organisatorischer Art führen zu einer Reduktion der Pflegekosten.

Eine multifunktionale Eichenwaldwirtschaft vereint ökonomische, ökologische und soziale Anliegen.

Im Eichenwald auf trockenen und wenig produktiven Böden überwiegen die Anliegen des Naturschutzes. Waldbauliche Eingriffe sind, wenn überhaupt, auf die Erhaltung und die Verjüngung der natürlichen Baumvegetation ausgerichtet. Auch im Wirtschaftswald werden neben den Prinzipien des naturnahen Waldbaus die Interessen des Naturschutzes berücksichtigt. Bewirtschaftungskonzepte, welche sowohl ökonomische Anliegen als auch ökologische und soziale Interessen wahrnehmen, führen gesamthaft zur Aufwertung des Eichen-Wirtschaftswaldes. Beispiele solcher multifunktionaler Bewirtschaftungskonzepte existieren bereits und werden, wie etwa im Rheinauer Forst (ZH), erfolgreich umgesetzt^[76].

⁶ BGI-Wälder = Wälder von besonderem genetischem Interesse



Abb. 36: Im Rheinauer Forst (ZH) werden ökonomische, ökologische und soziale Zielsetzungen miteinander verbunden^[76]. Solche kombinierte Bewirtschaftungskonzepte schaffen einen Mehrwert für alle Interessengruppen und sind Ausdruck der Multifunktionalität des Eichenwaldes. (Foto B. Miranda-Gut, WSL)

Ökonomische, ökologische und kulturelle Motive begründen die Produktion von Eichenwertholz.

Die eingeschränkte Konkurrenzfähigkeit der Eiche und ihr hoher Lichtbedarf erfordern insbesondere auf Buchenwaldstandorten einen relativ aufwändigen Waldbau. Dieser verursacht vor allem im Jungwald vergleichsweise hohe Pflegekosten. Als Folge des zunehmenden Kostendrucks in der Forstwirtschaft stellt sich daher die Frage, ob der Mehraufwand tatsächlich gerechtfertigt ist. Eine allgemein gültige Antwort auf diese Frage gibt es nicht, auch wenn Standorte mit grosser Buchendominanz grundsätzlich eher ungeeignet erscheinen. Neben ökonomischen Gründen (Kosten, Erlös, Produktionsrisiko z.B. durch Nassschnees Schäden) werden aber immer ökologische und historische (kulturelle) Aspekte den Wert eines Eichenwaldes mitbestimmen und damit den Investitionsentscheid eines Waldbesitzers beeinflussen. Dies gilt vor allem dann, wenn bereits grössere Eichenbestände und eine lokale Eichentradition existieren.

Die zielgerichtete waldbauliche Pflege der Eiche führt zu einer Verbesserung der Bestandesqualität.

Die Baumart Eiche reagiert sehr plastisch auf ihre Umwelt. Waldbauliche Eingriffe sollen bestmögliche Wuchsbedingungen schaffen (z.B. Regelung der Licht- und Raumverhältnisse) und Einzelindividuen mit positiven Eigenschaften fördern (gerade Stammachse, gute natürliche Astreinigung; Kap. 2.2). Die grosse phänotypische^[77] Variation in Eichenbeständen erlaubt die Auslese geeigneter Einzelindividuen und führt im Laufe der Bestandesentwicklung zu einer ständigen Verbesserung der waldbaulichen Bestandesqualität. Verschiedene Provenienzversuche mit schweizerischen Herkünften zeigen, dass auch mit lokalem Erbmaterial gute bis sehr gute Resultate erzielt werden können (Abb. 37).

Abb. 37:
 Provenienzversuch Mellingen
 (AG). Anfangs des 20. Jahr-
 hunderts wurden in Mellingen
 verschiedene einheimische und
 ausländische Eichenherkünfte
 gesät und gepflanzt. Neunzig
 Jahre später hat sich die lokale
 Herkunft gut entwickelt und zeigt
 hervorragende Qualitätsmerkma-
 le. (Foto P. Bonfils, WSL)



**Biologische, technische
 und organisatorische
 Aspekte der Jungwald-
 pflege werden optimiert,
 die Kosten gesenkt.**

Rationalisierungsmassnahmen biologischer, technischer und organisatorischer Art sollen genutzt werden, um vor allem die Kosten für die Jungwaldpflege zu senken. Aufwand und Wirkung waldbaulicher Massnahmen sind zu optimieren. Dies betrifft vor allem den Zeitpunkt, die Anzahl, die Stärke und die Gestaltung waldbaulicher Eingriffe. Diese sind auf die natürliche Entwicklung des Bestandes abzustimmen und konzentrieren sich auf das Wesentliche. Der angepasste Einsatz von Maschinen (z.B. Mulch- und Freischneidegeräte) und die optimierte Arbeitsorganisation können die Pflegekosten reduzieren. Das Know-how in Bezug auf die Eichenwaldpflege ist im Forstdienst sehr uneinheitlich. Bestehende Erfahrungen müssen ausgewertet und allen Interessierten verfügbar gemacht werden.

**Die natürliche Verjüngung
 wird der künstlichen wenn
 immer möglich
 vorgezogen.**

Die Verjüngung ist einer der wichtigsten Abschnitte in der Entwicklung eines Eichenbestandes. Die Naturverjüngung weist dabei gerade bei der Eiche gewichtige ökologische Vorteile gegenüber der Kunstverjüngung auf^[8]:

- Sie garantiert die möglichst vollständige Weitergabe genetischer Informationen von einer Baumgeneration auf die andere.
- Sie nutzt den ausgeprägten Genfluss innerhalb und zwischen Eichenpopulationen^[9] einer oder verschiedener Eichenarten und sichert damit die hohe Anpassungsfähigkeit der heimischen Populationen^[10].
- Sie erzeugt dank der grossen Anzahl Sämlinge und der bedeutenden genetischen Vielfalt ein breites natürliches Selektionsangebot^[11], was eine gute Anpassung der Population^[12] an die herrschenden Umweltverhältnisse erlaubt.

Ein gut ausgebautes Netz von Samenerntebeständen versorgt den Forstdienst mit geeignetem regionalem Vermehrungsgut.

Die Eiche wird in der Schweiz vergleichsweise oft angepflanzt. Die waldbaulich anspruchsvolle Naturverjüngung, das Fehlen eines geeigneten Mutterbestandes, die seltenen Mastjahre (auch eine gewisse Ungeduld des Bewirtschafters!) oder etwa der Wunsch nach Verwendung ausländischer Spitzenherkünfte sind Gründe dafür. In solchen Fällen spielt neben der Wahl der geeigneten Eichenart auch die Herkunft des Vermehrungsgutes eine wichtige Rolle. Im Hinblick auf die Erhaltung der einheimischen Lokalrassen (siehe Kap. 3.3.1) soll in erster Priorität mit regional oder sogar lokal vorhandenem Material gearbeitet werden. Hierzu ist ein genügend dichtes Netz von geeigneten Samenerntebeständen zu bezeichnen. Erst wenn einheimisches Vermehrungsgut nicht erhältlich oder von ungenügender Qualität ist, sollte man zu ausländischen Herkünften greifen. Unabhängig von der ausgewählten Herkunft gilt dabei: je geringer die Pflanzenzahl pro Hektar, desto besser die erforderliche Qualität des Vermehrungsgutes. Damit soll die kleine Auslesebasis kompensiert werden, welche sich aus der Pflanzung in weitem Abstand ergibt.

Massnahmen auf operativer Ebene

Mehr noch als bei anderen Baumarten ist das Fachwissen und die Erfahrung des lokalen Forstdienstes Voraussetzung für die erfolgreiche Eichenwaldbewirtschaftung. Folgende Massnahmen sollen dies sicherstellen:

- gezielte waldbauliche Ausbildung des Forstdienstes (Lehranstalten),
- Bildung von Erfahrungsgruppen und Austausch von praxisrelevanten Informationen (Kurse, Merkblätter, Beiträge in Fachzeitschriften usw.)
- Beratung und Begleitung des Forstdienstes bei Eichenprojekten
- Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis. Entwicklung und Anwendung kostengünstiger und effektiver Verjüngungsverfahren und Pflegekonzepte
- Integration des Naturschutzes in die waldbauliche Planung. Schaffung ökologisch wertvoller Waldstrukturen (Altholzinseln, lichte Wälder usw.)

3.3.3 Holzkette

Neben den nichthandelbaren Produkten wie etwa der Biodiversität spielen die vermarktbareren Produkte, die aus der Holzkette hervorgehen, eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie (Kap. 3.4.1 / 3.4.2). Die Inlandnachfrage nach Eichenholzprodukten übersteigt die heimische Produktion um ein Vielfaches (Kap. 2.3) und begründet damit potenziell einen interessanten Nischenmarkt für schweizerisches Eichenholz.

Im Folgenden werden daher die Holzverarbeitung (1), die Produktgestaltung (2) und die Organisation der Holzkette (3) diskutiert.

(1) Holzverarbeitung

Eichenholz wird in allen Bereichen des Bauens und Wohnens verarbeitet (Kap. 2.3). Schreiner, Drechsler, Küfer und Zimmerleute beziehen dazu Schnittholz von den Sägereien. Letztere sind also ein wichtiges Bindeglied zwischen der Forstwirtschaft und den holzverarbeitenden Betrieben. Entsprechend dieser Schlüsselstellung in der Holzkette ist der Sägeindustrie besondere Beachtung zu schenken.

Ziel: Die Laubholz verarbeitende Sägeindustrie ist in der Lage, Eichenholz fachgerecht und effizient aufzuarbeiten.

Die Sägeindustrie steckt in einer schweren Strukturkrise – Laubholz verarbeitende Betriebe sind besonders betroffen.

Das Sägereigewerbe befindet sich zur Zeit in einer dramatischen Umbruchsituation. Kleine Sägereien kämpfen auf einem durch internationalen Wettbewerb geprägten Schnittholzmarkt ums Überleben. Rund 20'000 m³ im Jahr, so wird geschätzt, ist das minimale Schnittvolumen, das eine auf Nischenprodukte spezialisierte Sägerei benötigt, um wettbewerbsfähig zu bleiben^[4]. Die wenigsten Laubholz verarbeitenden Sägereien in der Schweiz weisen heute diese Einschnittmenge auf. In den nächsten Jahren ist damit ein eigentliches «Sägerei-Sterben» zu erwarten.

Die heimische Produktion von Eichenstammholz ist zu gering, um den Sägereien neue Impulse zu geben.

Das Potenzial zur Erzeugung von Stammholz beträgt im schweizerischen Eichenwald rund 18'000 m³ pro Jahr. Tatsächlich werden heute nur drei Viertel dieser Menge oder knapp 14'000 m³ genutzt (Kap. 2.3). Das sind rund 3,5% der gesamten Stammholzproduktion für Laubholz im Jahre 2001 (390'000 m³)^[18]. Die einheimische Produktion von Eichenstammholz ist damit in keiner Weise dazu geeignet, der Sägeindustrie neue Impulse zu verleihen. Der Erhalt von gut ausgerüsteten und effizient arbeitenden Sägereien für den Zuschnitt von Laubholz liegt damit ausserhalb der Reichweite der hier vorgelegten Strategie.

Massnahmen auf operativer Ebene

Die erwartete Strukturbereinigung in der Sägeindustrie trifft vor allem die Laubholzverarbeitung. Die Eiche ist da nur eine Holzart unter anderen. Lösungsansätze und Massnahmen müssen im Rahmen einer nationalen Strategie für das Laubholz gefunden und beschlossen werden.

Potenzielle Ansatzpunkte zur Verbesserung der Situation beim Einschnitt und bei der Verarbeitung von Eichenholz sind sicherlich in einer innovativen Produkt- und Kommunikationspolitik zu suchen, wie sie unter Punkt (2) und im Kapitel 3.3.4 dargestellt wird.

(2) Produktgestaltung

Das Produktmarketing nutzt die besonderen physikalischen Eigenschaften des Eichenholzes.

Die Gestaltung von Produkten gehört zu den wesentlichen Aspekten dieser Strategie und ist integraler Bestandteil des Produktmarketings. Eichenholz findet in vielen Bereichen des Bauens und Wohnens Anwendung, sodass eine breite Produktpalette denkbar ist. Die hier vorgestellte Strategie kann nicht für sich in Anspruch nehmen, eine spezifische Produktpolitik zu empfehlen. Dennoch dürften die guten mechanischen Eigenschaften und die Dauerhaftigkeit von Eichenholz interessante Produktmerkmale darstellen, welche dieses klar von anderen Hölzern unterscheidet. Ein geschicktes Produktmarketing wird also versuchen, diese Eigenheiten zu nutzen.

Der Zusatznutzen erlaubt Produktvariationen und damit die Differenzierung von der Konkurrenz.

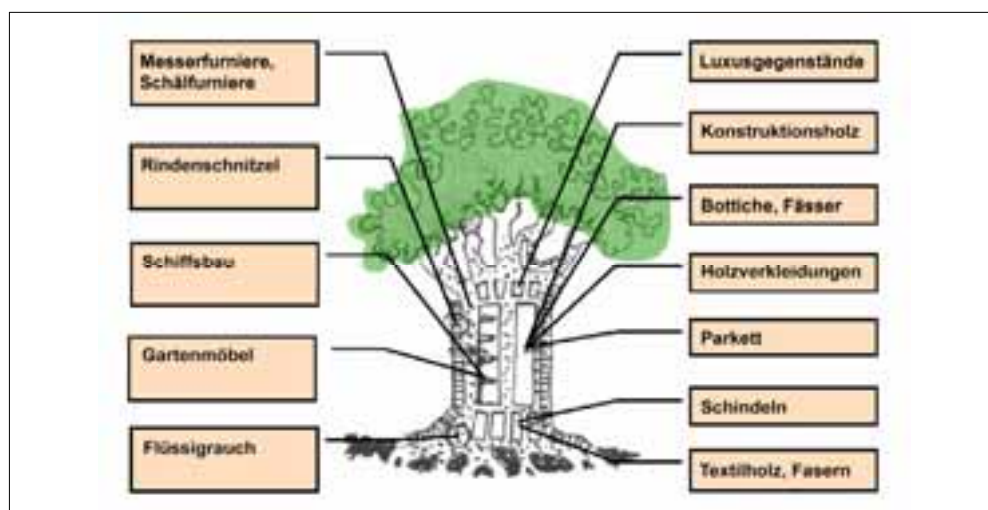
Das Produkt ist ein Bündel von materiellen und immateriellen Leistungen. Es besteht aus dem Produktkern bzw. dem Grundnutzen (z.B. die Nutzung von Eichenparkett als Bodenbelag) und einem Zusatznutzen. Letzterer ist u.a. den Bereichen Markenbildung, Verpackung, Design und Lifestyle zuzuordnen. So kann etwa ein Parkett je nach Gestaltung als edel, elegant oder rustikal bezeichnet werden und vermittelt damit ein entsprechendes Lebensgefühl. Neben diesen emotionalen Aspekten sind aber auch die persönliche Beratung, Montagearbeiten oder etwa Garantieleistungen wichtige Elemente der Produktgestaltung. Das erweiterte Produktverständnis schafft damit interessante Möglichkeiten der Produktdifferenzierung und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit einheimischer Eichenholzprodukte.

Ziel: Sowohl traditionelle wie auch neue und innovative Produkte aus heimischem Eichenholz werden dank eines geschickten Produktmarketings zu marktfähigen Preisen abgesetzt. Die absolute Menge einheimischer Eichenholzprodukte am schweizerischen Markt wird erhöht.

Die Holzforschung liefert wichtige Impulse für die Produktentwicklung.

Eine besondere Rolle bei der Produktentwicklung spielt die Forschung. Sie erlaubt die Entwicklung neuer Produkte und bietet so neue Kundenlösungen an. Da Forschung und Entwicklung im Allgemeinen teuer sind, können sich private Unternehmen diese kaum leisten. Projekte können daher in der Regel nur über staatliche Forschungsförderung abgewickelt oder zumindest teilfinanziert werden.

Abb. 38:
Eichenholz ist auf vielfältigste Weise nutzbar. Aus der grossen Anzahl von Verwendungsmöglichkeiten können marktfähige Produkte entstehen. (Abbildung F. Pichelin und E. Zürcher, Hochschule für Architektur, Bau und Holz HSB, Biel)



Positive Beispiele für die Mitwirkung der Forschung an der Produktentwicklung existieren. So engagiert sich etwa die Hochschule für Architektur, Bau und Holz HSB in Biel in der Entwicklung alternativer Eichenholzprodukte (Tab. 9).

Tab. 9: Eine ganzheitliche Inwertsetzung der Eiche schafft Grundlagen für die potenzielle Produktentwicklung. (Angaben F. Pichelin und E. Zürcher, Hochschule für Architektur, Bau und Holz HSB, Biel)

| Art der Wertschöpfung | Vorteile/Potenziale | Vorrangige Verbesserungen, Forschung, Entwicklungen |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bottiche und Fässer (Barriques) | überliefertes Wissen; steigende Nachfrage; entspricht Idee der lokalen Produkte | Verminderung der Porosität je nach Zeitpunkt des Einschlages; Rückverfolgbarkeit des Produkts |
| Dach- und Fassadenschindeln | Dauerhaftigkeit anerkannt; Interesse an Holzfassaden | Zusammenarbeit mit Architekten; Design; Module für Holzfassaden an Bauten |
| Rindenprodukte | Verwendung in der Pharmakologie und im bio-dynamischen Landbau | Untersuchung der schützenden Eigenschaften |
| Messerfurniere Schälffurniere aus dem Kronenbereich | Tischlerei braucht ästhetische und ursprüngliche Holzstrukturen; Einlegearbeiten | Verbesserung der Messerfurniertechnik; Schälffurniere für kleine Dimensionen |

Massnahmen auf operativer Ebene

Für den Bereich der Produktgestaltung werden folgende Vorschläge gemacht:

- Förderung innovativer Produktforschung.
 - ⇒ Forschungsinstitutionen werden motiviert, eichenspezifische Programme und Projekte zu entwickeln.
 - ⇒ Die Zusammenarbeit von Forschung und Praxis wird verbessert. Gemeinsame Projekte (z.B. KTI⁷), Informations- und Produkte-Tagungen usw.
- Verbesserung eines umfassenden Produktmarketings. Es wird eine Infrastruktur geschaffen, welche die Marktteilnehmer dabei unterstützt (Beratung).
- Dokumentation von gelungenen Produktentwicklungen. Beispiel: ProQuercus prämiert das Eichenwald- bzw. Eichenholz-Produkt des Jahres («Eichen-Oscar»).

⁷ KTI = Agentur für Innovation, Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT

(3) Organisation der Holzkette

Endverbrauchermärkte steuern die Holzkette.

Die Holzkette besteht aus Märkten und den darauf gehandelten Roh-, Halb- und Fertigprodukten. Gesteuert wird sie in der Regel durch Endverbrauchermärkte. Meist handelt es sich dabei um hart umkämpfte, internationale Märkte, auf denen die Käufer den Preis festlegen. Der entstehende Preisdruck wird an alle vorgelagerten Märkte und ihre Teilnehmer weitergegeben (Kap. 2.3).

Die gut organisierte Holzkette verschafft dem einheimischen Produkt einen Wettbewerbsvorteil.

Unter dem Eindruck schwindender Rentabilität wird in der Wald- und Holzwirtschaft derzeit intensiv über die Optimierung der Holzkette diskutiert^[19]. Hintergrund dieser Diskussion ist die Überzeugung, dass die in der Holzkette erbrachten Leistungen stark von der Kooperation ihrer Akteure untereinander abhängen. Gut organisierte und kooperierende Holzketten schaffen einen gesteigerten Kundennutzen, was sich in einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit niederschlägt. Eine enge und langfristige Zusammenarbeit unterstützt zudem die Stabilität der Geschäftsbeziehungen. Die verbesserte Organisation in der Holzkette wird damit auch für die Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie zu einem Schlüsselement.

Ziel: Die Zusammenarbeit und Koordination zwischen den Akteuren der nationalen Eichen-Holzkette wird verbessert und führt zu einer Erhöhung der Produktequalität und einer Senkung der Produktionskosten. Die gesteigerte Gesamtwertschöpfung kommt allen Akteuren der Holzkette zugute.

Die Inwertsetzung des Eichenwaldes erfolgt über nationale Märkte und / oder Nischenprodukte.

Die schweizerische Eichenholzproduktion ist im europäischen Vergleich bedeutungslos. In Frankreich beträgt beispielsweise allein der jährliche Zuwachs der Eiche rund das Doppelte des gesamten schweizerischen Vorrates^[20] dieser Baumart^[6]. Die gewünschte Inwertsetzung des schweizerischen Eichenwaldes kann also kaum über internationale Märkte gelingen. Eine Eichenstrategie Schweiz wird vielmehr regionale und nationale Holzketten unterstützen und Nischenmärkte bedienen. Damit wird sichergestellt, dass Roh-, Halb- und Fertigprodukte vor allem ein einheimisches Publikum erreichen und der gedankliche Bezug zwischen der natürlichen Ressource und dem Produkt überhaupt möglich wird (Kap. 3.3.4).

Massnahmen auf operativer Ebene

- Mögliche Massnahmen, welche das Funktionieren der Holzkette unterstützen, sind allesamt im Bereich der Kommunikation anzusiedeln und werden im Kapitel 3.3.4 behandelt.

3.3.4 Kommunikation

Die Kommunikation nimmt in dieser Strategie eine besondere Stellung ein und kann zwei grossen Aufgabenbereichen zugeordnet werden. Zum einen soll sie den Informationsfluss und damit die Transparenz innerhalb der Holzkette verbessern (1), zum anderen soll sie das Marketing von Eichenwald- und Eichenholzprodukten unterstützen (2).

(1) Informationsfluss in der Holzkette

Die verbesserte Kommunikation innerhalb der Holzkette verschafft einheimischen Produkten einen Wettbewerbsvorteil.

Die Eichen-Holzkette stellt ein Logistik-Netzwerk dar, das einerseits durch einen Güterfluss, andererseits durch einen Informationsfluss charakterisiert ist. Dem Informationsfluss kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, da dieser für die Steuerung und Koordination des Güterflusses unerlässlich ist. So kann etwa der Anteil einheimischen Eichenholzes im Haus- und Brückenbau nur erhöht werden, wenn die Bauherrschaft, die Planer und Architekten davon Kenntnis haben, wer in der Schweiz die benötigte Menge und Qualität an Eichenholz liefern kann. Je besser der Informationsfluss spielt, desto eher werden einheimische Produkte berücksichtigt. Eine gut organisierte Holzkette wird so zu einem Wettbewerbsvorteil für die gesamte schweizerische Eichenwald- und -Eichenholzindustrie.

Ziel: Der Informationsfluss innerhalb der Eichen-Holzkette ist verbessert und schafft mehr Transparenz.



Abb. 39: Am 6. April 2001 wurde der Öffentlichkeit ein neuer Holzsteg über den Zürichsee zwischen Rapperswil SG und Hurden SZ übergeben. Dank der Zusammenarbeit und frühzeitigen Planung von Bauherrschaft, Ingenieuren und Architekten einerseits und der Forst- und Holzwirtschaft andererseits stammen rund 70% des verwendeten Eichenholzes für dieses Grossprojekt aus Schweizer Eichenwäldern: ein Beispiel für funktionierenden Informationsfluss in der Holzkette^[63]. (Foto Katharina Wernli)

Massnahmen auf operativer Ebene

- Verbesserung der Kenntnisse über die Eichen-Holzkette. Adressen, Aktivitäten und Leistungen der verschiedenen Akteure werden für alle Interessierten verfügbar gemacht (Ausbau von www.proQuercus.ch).
- Darstellung von Angebot und Nachfrage nach Eichenholzprodukten auf dem Internet. Den Akteuren der Holzkette wird die Möglichkeit geboten, miteinander in Kontakt zu treten.
- Unterstützung der Umsetzung und Realisation von Eichenholz-Projekten. ProQuercus organisiert Informationsveranstaltungen und spricht potenzielle Auftraggeber an. Bevorzugtes Zielpublikum sind Ingenieure, Architekten und Bauherren (z.B. Gemeinden). Auf Internet werden aktuelle Projekte und Fallbeispiele dargestellt und Kontaktpersonen vermittelt.
- Bevorzugte Nutzung lokaler Ressourcen und Infrastruktur. Ausgewiesene Kenner der Holzkette (Säger, Holzhändler usw.) unterstützen als freiwillige «Botschafter der Eiche» die Zielsetzungen der Eichenstrategie und übernehmen Mittlerfunktionen (Erhöhung der Markttransparenz).

(2) Marketingkommunikation für Eichenwald- und Eichenholzprodukte

Die Marketingkommunikation unterscheidet zwischen Werbung und PR (Public Relations bzw. Öffentlichkeitsarbeit). Werbung als Kommunikationsform ist eines von vier Marketinginstrumenten (Produkt, Preis, Distribution und Kommunikation) und ist auf ein bestimmtes Zielpublikum (Kundensegment) ausgerichtet. Im Gegensatz zur produktorientierten Werbung versucht PR das Interesse und das Verständnis einer breiteren Öffentlichkeit für ein Thema zu wecken.

Ziele:

- **Eine gerichtete Öffentlichkeitsarbeit (PR) stärkt das Interesse und das Verständnis für die Erhaltung des Natur- und Kulturerbes der Eiche in der Schweiz.**
- **Eine verbesserte Werbung erhöht die Nachfrage nach schweizerischen Eichenwald- und Eichenholz-Produkten. Vom Waldbesitzer bis zum Endverbraucher erkennen alle den Mehrwert dieser Produkte an und sind bereit, dafür aufzukommen.**

Die Werbung thematisiert Nutzen und Vorteile der Eichenwald- und Eichenholzprodukte.

Die Werbung für Eichenwald- und Eichenholzprodukte versucht in der Regel, produktspezifische Eigenheiten zu thematisieren und die Positionierung gegenüber Konkurrenzprodukten zu unterstützen. So ist etwa Eichenholz durch seine natürliche Fäuleresistenz für den Einsatz im Freien prädestiniert. Eine Imprägnierung ist nicht oder nur beschränkt nötig, womit es zum Beispiel besser als andere Hölzer für den Bau von Kinderspielplätzen geeignet ist. Auf solche oder andere Art wird Werbung versuchen, dem potenziellen Kunden die Vorzüge eines Produktes darzustellen.

Kultur und Natur werden als emotionale Mehrwerte kommuniziert.

Produktwerbung für einheimisches Eichenholz wird sich zudem auf seinen Beitrag an die Erhaltung des bedrohten Kultur- und Naturerbes beziehen können. Als Reaktion auf die zunehmende Globalisierung aller Gesellschaftsbereiche erfreuen sich heute Produkte besonderer Beachtung, wenn sie von Konsumentinnen und Konsumenten mit den Begriffen lokal, einheimisch oder nachhaltig in Verbindung gebracht werden können. Dies trifft für die Produkte Kultur und Natur in erhöhtem Masse zu. Der damit verbundene emotionale Mehrwert wird heute von sehr vielen Leuten wahrgenommen und geschätzt.

Nachhaltige Nutzung und Erhaltung werden als zwei sich ergänzende Begriffe dargestellt.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit (PR) wird es vor allem darum gehen, den Kultur- und Naturwert des schweizerischen Eichenwaldes (Kap. 3.1.1) einem breiteren Publikum näher zu bringen (z.B. Schulen, Vereine, Gemeinden usw.). Wichtig wird es dabei sein, auf den Zusammenhang zwischen der nachhaltigen Nutzung einer Ressource und ihrer Erhaltung hinzuweisen (Kap. 3.1.3).

Massnahmen auf operativer Ebene

- Verbesserung der Werbung für heimische Eichenwald- und Eichenholzprodukte.
- Prüfung der Möglichkeiten, Eichenholzprodukte heimischer Produktion gegenüber dem Kunden als solche kenntlich zu machen (Label, GUB / GGA⁸).
- Entwicklung und Umsetzung eines übergeordneten Kommunikations- und PR-Konzeptes. ProQuercus entwickelt im Rahmen dieses Konzeptes u.a. eine Internetplattform, die den Ansprüchen der vorliegenden Eichenstrategie gerecht wird (z.B. www.proquercus.ch).

⁸ GUB = Geschützte Ursprungsbezeichnung (frz. AOC) / GGA = Geschützte geografische Angabe (frz. IGP)

3.4 Die Umsetzung

Die Umsetzung der in den Handlungsfeldern genannten Ziele und operativen Massnahmen setzt die Zusammenarbeit und den Einsatz aller an der Eiche interessierten Personen, Organisationen und Institutionen voraus – als Resultat dieser Kooperation soll ein übergeordnetes Interessens-Netzwerk zugunsten der Eiche entstehen. Folgende Punkte umreissen das Konzept, welches der vorliegenden Umsetzungsstrategie zugrunde liegt.

- Die **Produkt-Philosophie**, wie sie bereits in den Kapiteln 3.2 und 3.3.3 skizziert wurde, stellt den Kundenbezug sicher (Marketing!) und nutzt die innere Kraft, welche sich aus dem Nutzen der Produkte für die Gesellschaft ergibt (Kapitel 3.4.1).
- Eichenwald- und Eichenholzprodukte begründen **Interessens-Netzwerke** und stellen die Verbindung der Akteure der Wertschöpfungskette untereinander sicher (Kapitel 3.4.2).
- Die **Akteure der Wertschöpfungskette** nutzen die ihnen zur Verfügung stehenden Mittel und Instrumente zugunsten der vorliegenden Eichenstrategie (Kapitel 3.4.3).
- Im Rahmen der **Forschung und Lehre** werden neue Impulse zur Entwicklung und Umsetzung der vorliegenden Strategie geschaffen (Kapitel 3.4.4).
- Eine gemeinsame **Informations- und Kommunikationsplattform** unterstützt den Informationsfluss innerhalb der Wertschöpfungskette (Kapitel 3.4.5).

3.4.1 Handlungsauslöser und Motivatoren

Bedürfnisse sind der Antrieb für gesellschaftliches Handeln.

Die Motivation für gesellschaftliches Handeln besteht im Wunsch nach Befriedigung menschlicher Bedürfnisse, das heisst im Schaffen von Werten oder Produkten. Die grosse Wertschätzung der Eiche gründete in der Vergangenheit vor allem in der Verwendung ihrer Produkte wie Holz, Rinde, Eicheln usw. (Kap. 2.1). Im Laufe der Geschichte haben sich Ansprüche und Bedürfnisse der Menschen natürlich geändert. Die Frage stellt sich daher, wie der Eichenwald im gegenwärtigen gesellschaftlichen Kontext als lebendiges Kulturerbe erhalten und weitergegeben werden kann. Vermutlich liegt die Antwort damals wie heute im Produkt – das heisst in der Befriedigung von heute relevanten Bedürfnissen.

Produkte erfüllen gesellschaftliche Bedürfnisse materieller und immaterieller Art und sind die Garanten für eine effektive Umsetzung der Eichenstrategie.

Produkte definieren sich als materielle und immaterielle Leistungen, welche den Zweck haben, Bedürfnisse zu befriedigen. Einem klassischen Verständnis von Produkt entspricht zum Beispiel Eichenparkett. Hier besteht das Produkt aus der Nutzung des Eichenholzes als Bodenbelag, der bestimmten Ansprüchen an Ästhetik und Dauerhaftigkeit gerecht wird. Aber auch die Förderung von Eichenwäldern zwecks Erhaltung der Biodiversität entspricht heute einem gesellschaftlichen Bedürfnis. Eichenflächen, denen diese Funktion zugeordnet ist und die entsprechend bewirtschaftet werden, erbringen immaterielle Leistungen, die ebenso als Produkt bezeichnet werden können. So verschiedenartig diese beiden Produkte sein mögen, ist ihnen doch eines gemeinsam: Sie erfüllen ein gesellschaftliches Bedürfnis und machen daher Sinn. Erfolgreiche Produkte bieten die beste Gewähr für eine erfolgreiche Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie.

3.4.2 Interessens-Netzwerke

Eichenwald- und Eichenholzprodukte begründen Interessens-Netzwerke zugunsten der Eiche.

Produkte entstehen immer in einem gesellschaftlichen Kontext. Von der Forschung und Entwicklung über die Vermarktung bis hin zum Verbrauch kommen viele Einzelpersonen, Organisationen und Institutionen mit dem Produkt in Berührung. Sie alle sind Teil eines weiten Netzwerkes, welches im Interesse des Produktes und seiner Herstellung agiert (Abb. 40). Die Entwicklung und das Marketing verschiedenster Eichenwald- und Eichenholzprodukte bilden die Ausgangspunkte für den Aufbau von Interessens-Netzwerken für die Eiche. Diese bürgen im Endeffekt für die Inwertsetzung des Eichenwaldes und damit für die Erhaltung und Förderung der Eiche in der Schweiz.

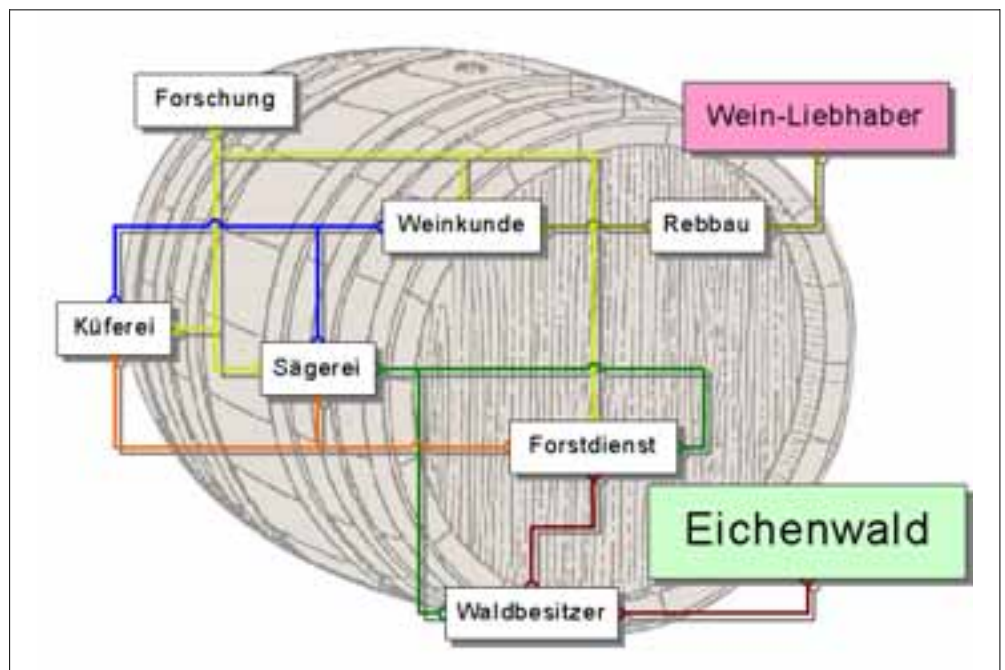


Abb. 40: Das Interessens-Netzwerk «Barrique». In kleinen Eichenfässern (Barriques^[61]) ausgebauter Wein ist bei den Konsumentinnen und Konsumenten seit einigen Jahren sehr gefragt. Diese Nachfrage bringt eine Produktionskette in Gang, an deren holzseitigem Ende das Eichenfass steht. Eine Vielzahl von Berufsleuten und Interessierten sind an dessen Produktionsprozess beteiligt. Sie greifen alle auf Eichenholz als Rohstoff oder Zwischenprodukt zurück und werden damit allesamt, direkt oder indirekt, zu Interessensvertretern des Eichenwaldes. (Abbildung Weinfass verändert aus^[68])

3.4.3 Akteure der Wertschöpfungskette

Das Erreichen der in den Handlungsfeldern genannten Ziele setzt den gemeinsamen Auftritt aller Akteure der Wertschöpfungskette voraus. Jeder der Akteure (s. auch Abb. 33 S. 58) soll dabei seine eigenen Mittel und Instrumente möglichst gut nutzen und damit zur Stärkung eines übergeordneten Interessens-Netzwerkes zugunsten der Eiche beitragen. In der Tab. 10 sind die wichtigsten Akteure und ihre Beziehung zu möglichen Produktkategorien dargestellt. Diese Beziehungen werden im Folgenden kommentiert und damit die möglichen Beiträge der Akteure an die Umsetzung der Eichenstrategie skizziert.

Tab. 10: Schematische Darstellung des Bezugs der Akteure der Wertschöpfungskette zu verschiedenen Produktkategorien.

| Akteure der Wertschöpfungskette | Bezug zum Produkt: | | | | | | | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--|
| | Waldeigentümer / Bewirtschafter (privat / öffentlich) | Bund (z.B. BUNWAL, Eidg. Forstdirektion, Abt. Natur- und Landschaftsschutz) | Kantone (z.B. Forstdienst, Natur-Landschaftsschutz) | Gemeinden (politische) | Naturschutz (NGOs) | Sägerei-Industrie und holzverarbeitende Betriebe | Kunde / Endnutzer | |
| Eichen- und Eichenwaldprodukte | | | | | | | | |
| Landschaft (markante Ausformungen) | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | |
| Lebensräume (erhöhte Biodiversität) | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | |
| Freizeiträume (gesteigerte Attraktivität) | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | |
| Kulturelle Güter (starker historischer Bezug) | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |
| Eichenholz (Zwischen- und Endprodukte) | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |

Die Waldbesitzer stellen entsprechend der Nachfrage Eichenholz- und Eichenwaldprodukte zur Verfügung.

Waldeigentümer/Bewirtschafter. Private und öffentliche Waldeigentümer bzw. die Bewirtschafter verfügen im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben über das Nutzungsrecht am Wald und entscheiden letztlich über die Bereitstellung von Eichen- und Eichenwaldprodukten. In der Regel sind private Waldbesitzer in ihrer Bewirtschaftung gewinnorientiert und streben als Minimalziel eine verlustfreie Nutzung ihrer Wälder an^[79]. Bei vielen öffentlichen Waldeigentümern ist diese Haltung bisher weniger ausgeprägt, wobei sich dies in Zeiten allgemeiner Finanzknappheit auch schnell ändern kann. Vor allem öffentliche Waldeigentümer bieten auch nicht-handelbare Produkte aus den Bereichen Biodiversität, Freizeit und Kultur an und befriedigen damit immaterielle Bedürfnisse der Gesellschaft. Die Kosten dieser

gemeinwirtschaftlichen Leistungen werden in der Regel durch die öffentliche Hand getragen (Gemeinde, Kanton, Bund).

Auf Grund ihres direkten Zugangs zur natürlichen Ressource spielen die Waldeigentümer und Bewirtschafter eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Eichenstrategie. Es kann davon ausgegangen werden, dass sie tatsächlich nachgefragte Produkte der verschiedenen Kategorien anbieten (Tab. 10) und darüber hinaus, der Tradition forstlichen Denkens verpflichtet, auch für die Verjüngung und Neubegegründung von Eichenflächen sorgen werden. Voraussetzung dafür dürfte allerdings die spürbare finanzielle, technische und «moralische» Unterstützung durch die anderen Akteure der Wertschöpfungskette sein.

Der Bund unterstützt waldbauliche Massnahmen zur Begründung und Pflege von Eichenbeständen und engagiert sich in der Ausbildung, Beratung, und Forschung.

Bund. Der Bund hat wegen seines Verfassungsauftrages die Aufgabe, die Nutz- und Wohlfahrtsfunktion des Waldes sicherzustellen (Art. 77 BV), die Tier- und Pflanzenwelt zu erhalten sowie ihre Lebensräume zu schützen (Art. 78 BV). Dazu wurden Bundesgesetze u.a. in den Bereichen Wald (WaG), Natur- und Heimatschutz (NHG) und Raumplanung (RPG) erlassen. Diese bilden die wichtigsten Grundlagen für die Unterstützung der vorliegenden Eichenstrategie. So sieht etwa das Waldgesetz mögliche Finanzhilfen für waldbauliche Massnahmen und die Gewinnung von forstlichem Vermehrungsgut vor ebenso wie in den Bereichen Ausbildung, Beratung, Forschung und Grundlagenbeschaffung (bzw. Umsetzungshilfen). Ab 2007 soll waldbauliche Subventionspolitik dann nur noch nach dem effor2-Modell[□] für wirkungsorientierte Leistungsvereinbarungen erfolgen^[34].

Im Rahmen des Natur- und Heimatschutzes sind Beiträge an die Erhaltung schützenswerter Landschaften, geschichtlicher Stätten oder Natur- und Kulturdenkmäler möglich. Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), genauer die Hauptabteilungen Wald (Eidg. Forstdirektion) bzw. Natur- und Landschaftsschutz, stellen auf Bundesebene bei der Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie die wichtigsten Ansprechpartner. Mit der Finanzierung von Projekten und der Gestaltung geeigneter Anreizsysteme hat das BUWAL die Möglichkeit, eine gezielte Entwicklung im Sinne der Handlungsfelder zu unterstützen und damit Kantone, Gemeinden und Waldeigentümer zur Mitarbeit zu motivieren.

Die Eichenstrategie nimmt verschiedene Anliegen des aktuellen WAP-Prozesses auf und konkretisiert sie.

Die vorliegende Eichenstrategie setzt Schwerpunkte bei der nachhaltigen Waldentwicklung, dem Schutz der Biodiversität, der Förderung der Holzkette und dem Schutz kultureller Güter. Damit greift sie viele Anliegen des Waldprogrammes Schweiz (WAP) auf, welches von der Eidg. Forstdirektion im Auftrag des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) zusammen mit allen für den Wald Verantwortlichen entwickelt wurde. Ziel dieses Programmes ist es, eine zukünftige Waldpolitik des Bundes zu formulieren und schrittweise umzusetzen. Diese soll allen kulturellen, sozialen, ökologischen und ökonomischen Ansprüchen an den Wald gerecht werden. Die Eichenstrategie nimmt bereits jetzt wesentliche Elemente des aktuellen WAP-Prozesses auf und kann als Praxisbeispiel für dessen Umsetzung gelten.

Die Kantone entwickeln eigene Erhaltungs- und Förderungskonzepte für die Eiche und setzen diese um.

Kantone. Die Rahmengesetze des Bundes definieren den Spielraum der kantonalen Gesetzgebung in Bezug auf Wald, Natur- und Heimatschutz sowie Raumplanung. Die Kantone entwickeln auf dieser Basis Nutz- und Schutzkonzepte und sind für deren Umsetzung zuständig (Vollzugskompetenz). Die wichtigsten Ansprechpartner bei der Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie sind auf kantonaler Ebene die Forstdienste und die Naturschutzfachstellen. Ihre Unterstützung ist entscheidend für die Realisierung konkreter Umsetzungsmassnahmen (z.B. Waldbauprojekte), da Bundesgelder oft nur dann zur Verfügung stehen, wenn die Kantone einen Teil der zu tätigen Investitionen übernehmen. Die beitragsberechtigten Massnahmen entsprechen dabei in etwa denjenigen des Bundes und variieren leicht von Kanton zu Kanton.

Mit der Entwicklung übergeordneter Konzepte zur Erhaltung und Förderung der Eiche haben die Kantone die Möglichkeit, einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung des Natur- und Kulturerbes dieser Baumart zu leisten. Schwerpunkte dieser Konzepte bilden der Schutz und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressource (Kap. 3.3.1). Den Interessen der Waldeigentümer (Bewirtschaftung) und des Naturschutzes ist gebührend Rechnung zu tragen. Insbesondere sollen geeignete Rahmenbedingungen und finanzielle Anreize den Bewirtschaftern erlauben, eine rentable Eichenwirtschaft zu betreiben. Objekte wie etwa wertvolle Einzelbäume, Baumbestände, Park- und Gartenanlagen, welche ausserhalb des Waldareals liegen und interessante Natur- und Kulturdenkmäler darstellen, werden im Rahmen des Natur- und Heimatschutzes bzw. der Raumplanung erhalten.

Die Gemeinden nutzen ihre Nähe zur potenziellen Kundenschaft von Eichenholz- und Eichenwaldprodukten.

Gemeinde (politische). Die Gemeinde bildet die unterste und bürgernächste Einheit der öffentlichen Verwaltung. Sie übt die hoheitliche Gewalt über ihr Territorium aus und hat damit grossen Einfluss auf dessen Gestaltung. Insbesondere Gemeinden mit einer lebendigen Eichentradition (hoher Eichenwaldanteil) sind interessante Partner bei der Umsetzung der Eichenstrategie. Dies gilt besonders, wenn die Gemeinde auch als Waldeigentümerin auftritt und damit die Entwicklung ihrer Waldungen direkt steuern kann. Wegen ihrer Nähe zu potenziellen Kunden und Endnutzern von Eichenwald- und Eichenholzprodukten sind Gemeinden sehr daran interessiert, besondere Natur- und Kulturwerte zu erhalten. Die damit gesteigerte Lebensqualität erhöht ihre Attraktivität als Wohn- und Lebensraum.

Die Unterstützung der Eichenstrategie durch Gemeinden kann verschiedene Formen annehmen: Berücksichtigung von Eichenholz beim Bau und Ausbau öffentlicher Infrastruktur (z.B. Schul- und Gemeindehaus, Brücken und Stege, Freizeitanlagen); Thematisierung der Eiche im Bereich Bildung (Schulen), Kultur (Feste, Ausstellungen) und Ortsplanung (Erhaltung und Schutz alter Eichen, Pflanzungen).

Die Naturschutzorganisationen verfügen über ein grosses Kommunikationspotenzial.

Naturschutz. Nicht-staatliche Naturschutzorganisationen (NGOs) übernehmen wichtige Aufgaben in den Bereichen Öffentlichkeitsarbeit, Biotopschutz und Kontrolle. Sie haben in der Vergangenheit zunehmend an Bedeutung gewonnen und sind heute in der Lage, sowohl politische Botschaften zu kommunizieren als auch praktische Umsetzungsarbeit zu leisten. Organisationen wie Pro Natura, WWF, SVS BirdLife Schweiz u.a. sind damit wertvolle Partner in einem Interessensnetzwerk für die Eiche. Sie können die Umsetzung der Eichenstrategie unterstüt-

zen, indem sie mithelfen, ökonomische, ökologische und soziale Anliegen zugunsten einer nachhaltigen Eichenwirtschaft in ein Gleichgewicht zu bringen. Dies kann sich zum Beispiel – zusammen mit Waldbesitzern und Forstdienst – in der Entwicklung angepasster Bewirtschaftungskonzepte äussern. Im Bereich Kommunikation verfügen Naturschutzorganisationen über ein grosses Potenzial und sind in der Lage ein breites Publikum für die Anliegen der Eichenstrategie zu sensibilisieren.

Die holzverarbeitenden Betriebe können den Endkunden beeinflussen.

Sägereien und holzverarbeitende Betriebe. Die Akteure der Holzkette sind für die Bereitstellung von Eichenholzprodukten verschiedener Verarbeitungsstufen zuständig und ergänzen damit das Produktangebot, welches durch die Waldeigentümer und Bewirtschafter generiert wird (Tab. 10). Sie sind dabei gänzlich gewinnorientiert und damit in erhöhtem Masse der Produkt-Philosophie verpflichtet (Kap. 3.4.1). Sie verfügen in der Regel über enge Kundenbeziehungen, die sie zugunsten der Eiche nutzen können. Berufsleute haben im Gespräch mit dem Endkunden die Möglichkeit, auf die Vorzüge von Eichenholz hinzuweisen, und beeinflussen damit massgeblich die Verwendung dieses Materials. Dies gilt zum Beispiel für Holzingenieure, Architekten und Zimmerleute bei der Planung und Durchführung von Bauten oder etwa für Schreiner, Tischler und Drechsler im ganzen Bereich des Innenausbaus. Die LIGNUM als Dachorganisation der Wald- und Holzwirtschaft verfügt über gute Kontakte zu den betroffenen Berufsverbänden und könnte sich bei konkreten Anliegen für die Sache der Eiche einsetzen.

Der Kunde oder Endnutzer wirkt auf die gesamte Holzkette.

Kunden/Endnutzer. Der Kunde oder Endnutzer entscheidet am Ende der Wertschöpfungskette über die Aktivitäten, die durch seine Nachfrage nach materiellen und immateriellen Leistungen ausgelöst werden. Er stellt damit die wirkliche Triebfeder bei der Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie dar. Die eigentlichen Kunden und Endnutzer sind in der Regel Privatpersonen. Allerdings können sie ihre Interessen und Bedürfnisse auch im Rahmen von Vereinen, privaten Firmen oder öffentlichen Institutionen äussern und damit eine Nachfrage nach Eichenholz- oder Eichenwaldprodukten bewirken. Es ist aber die Aufgabe der anderen Akteure der Wertschöpfungskette, diese Nachfrage zu stimulieren, darauf zu reagieren und geeignete Produkte bereitzustellen (Marketing).

3.4.4 Forschung und Lehre

Begleitend zu den Aktivitäten der oben genannten Akteure der Wertschöpfungskette (Kap. 3.4.3) spielen Forschung und Lehre eine wichtige Rolle bei der Erreichung aller in den Handlungsfeldern genannten Ziele. Die «richtige» Bewirtschaftung des Natur- und Kulturerbes der Eiche wirft zahlreiche praxisrelevante Forschungsfragen auf. Als willkürlich ausgewählte Beispiele seien hier etwa die Optimierung der Eichenjungwaldpflege⁹ (Handlungsfeld Waldbau, Kap. 3.3.2) und die Verbesserung der Logistik innerhalb der Eichenholzkette genannt (Handlungsfeld Holzkette, Kap. 3.3.3).

Die Förderung der Eiche eröffnet der Forschung und Lehre ein weites Wirkungsfeld.

Neben den für die Umsetzung der Strategie relevanten Fragestellungen, die sich aus den Handlungsfeldern ergeben (Kap. 3.3.1 bis Kap. 3.3.4) basieren auch die Kenntnisse, welche in den Grundlagenkapiteln 1 und 2 dargestellt sind, auf den Resultaten verschiedenster Forschungsprojekte. Die Entwicklung und Umsetzung der vorliegenden Eichenstrategie bietet der Wissenschaft also ein breites Wirkungsfeld mit Praxisbezug. Im Bereich der Aus- und Weiterbildung ergeben sich – gerade wegen der bereits bestehenden Forschungsergebnisse – viele Möglichkeiten, Jugendliche und Erwachsene verschiedener Bildungsstufen auf das Interesse an der Erhaltung und Förderung der Eiche hinzuweisen.

Nationale und regionale Forschungs- und Lehranstalten sind unverzichtbare Partner des Interessens-Netzwerkes für die Eiche. Angesprochen sind u.a.: die beiden Eidg. Technischen Hochschulen in Zürich und Lausanne (ETH); die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL); die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA); die Hochschule für Architektur, Bau und Holz HSB, Biel; die Bildungszentren Wald in Lyss und Maienfeld sowie die Ingenieurschule Changins, Studiengang Önologie[□] (FH).

3.4.5 proQuercus

Im Jahre 2001 wurde der Verein proQuercus gegründet. Ziel des Vereins ist die Erhaltung und Förderung der Eiche unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und kultureller Aspekte. Er vertritt damit alle Akteure der Eichen-Wertschöpfungskette und setzt sich für eine gemeinsame und aufeinander abgestimmte Entwicklung des Natur- und Kulturerbes der Eiche ein. Der Verein sieht sich primär als Plattform für den Erfahrungs- und Wissensaustausch und nimmt in diesem Sinne auch Koordinationsfunktionen wahr. Die Vereinsaktivitäten sollen insbesondere zur Mobilisierung aller Interessierten beitragen und das Bewusstsein für das Natur- und Kulturerbe der Eiche fördern.

⁹ Ein solches Projekt wurde unter dem Titel «Extensive Verjüngungsverfahren nach Lothar» an der WSL in Angriff genommen (<http://www.wsl.ch/projects/extverj/welcome-de.ehtml>).

4 Umsetzungsbeispiele aus der Praxis

4.1 Verbindung von Eiche und Wein – ein Beispiel einer viel versprechenden Synergie für die Zukunft

Denis Horisberger und Judith Auer

Eine wiederbelebte
Verwendungskette
für Eichenholz

In einem krisengeschüttelten Holzmarkt stellt die Entwicklung einer kundenorientierten Holzkette für die Eiche bei der Wiederbelebung des gesellschaftlichen Interesses für diese Baumart ein wichtiges Element dar.

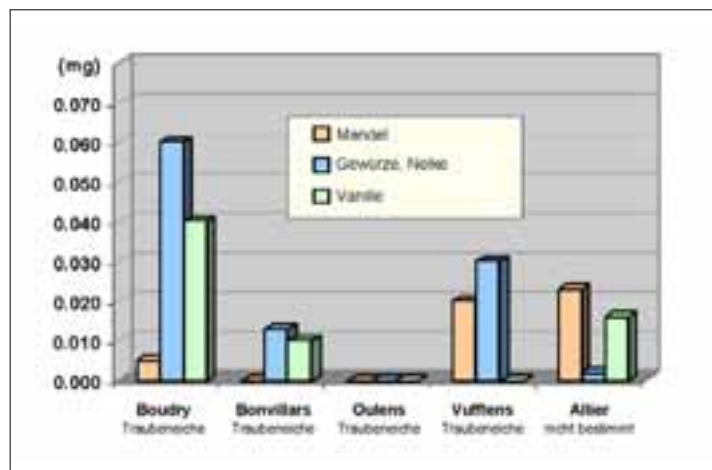


Abb. 41:
Château d'Auvergnier NE.
Weinkeller mit Barrique-
Fässern¹⁾.
(Foto D. Horisberger)

Nachdem die Verwendung von Eichenfässern für die Weinkelterung während einer längeren Phase zugunsten von Behältern aus inerten Materialien (Beton, rostfreier Stahl usw.) vernachlässigt worden ist, erobern das Eichenholz wie auch die Kunst der Küferei heute ihre Stellung zurück. Denn durch Kelterung des Weines in Barrique-Fässern¹⁾ kann er mit aromatischen (Vanille, Nelke, Rauch, Gewürz, Holz, Kokosnuss, Röstaromen, verschiedene Früchte usw.) und phenolischen Komponenten (Tannine und Farbstoffe) bereichert werden. Zusätzlich ermöglicht der Luftzutritt durch das poröse Holz interessante physikalisch-chemische Modifikationen (intensivere Farbe, bessere Reifung). Eine Verbesserung mittelmässiger Weine durch den Ausbau in Eichenfässern darf man sich allerdings nicht erhoffen. Das Holz soll ausschliesslich einem im Aroma reichhaltigen Wein vorbehalten bleiben, ohne dass es ihn mit einem unangenehmen Holzcharakter dominiert. Das Holz jedes

Baumes, jeder Eichenart oder auch jedes Waldes entwickelt einen eigenen und einzigartigen Aromakomplex, was die Vielschichtigkeit des Themas aufzeigt. Des Weiteren sind die Trocknung des Holzes (während zweier Jahre im Freien) und die Arbeit des Küfers ebenso entscheidend für das Endergebnis. Ganz zu schweigen von der Arbeit des Önologen, die während der Kelterung des Weines die Eichenfassnoten noch zerstören oder betonen kann!

Abb. 42:
Aromatische Zusammensetzung des Eichenholzes verschiedener Herkünfte in mg/50 mg Extrakt.



Schweizer Spitzeneichen für Schweizer Spitzenweine

Die gute Weinherstellung in Eichenfässern ist also eine Kunst, die eine genaue Kenntnis der Herkunft und der Art der Eiche bedingt und eine erstklassige Küfer-Arbeit voraussetzt. Die Idee, die Schweizer Spitzeneiche mit dem Schweizer Spitzenwein zu verbinden sowie die Begeisterung einiger Waadtländer Önologen und Forstleute waren die Grundsteine für ein Projekt, das sich ab 1993 konkretisierte, als in Zusammenarbeit mit dem Amt für Wald, Fauna und Natur des Kantons Waadt an der Ingenieurschule Changins mehrere Studien durchgeführt wurden. Ende 2001 startete das Projekt «Barrique», das sich mit der Kelterung regionaler Weine in Fässern aus einheimischem Eichenholz befasst. Finanziert über vier Jahre durch die Haute Ecole spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), die Förderagentur für Innovation (Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT), die Ingenieurschule Changins und mehrere private Partner (Weinproduzenten, Kufereien usw.), vereinigt dieses Projekt auf partnerschaftlicher Basis nicht nur die interessierten Kreise in der Schweiz, sondern gleichermassen auch die Universität von Dijon und das Office National des Forêts in Frankreich.

Abb. 43:
Rückverfolgbarkeit des
Holzes für die Barrique-
Fässer[□].



Zurzeit gibt es kein Eichenholz produzierendes Land, das in der Lage ist, die Rückverfolgbarkeit der Hölzer vom Wald bis in den Weinkeller sicherzustellen. Der genaue Nachweis der Eichenarten und ihrer Wuchsbedingungen wird also ein wesentliches Glied bei der Versorgung mit Qualitätsholz sein. Allerdings sollte man diese Verfolgbarkeit von der Auswahl der Bäume über Schlag, Einschnitt, Transport, Zuschnitt und Trocknung des Holzes bis zur Anfertigung und zum Verkauf der Barrique-Fässer[□] sicherstellen, ohne dabei das Endergebnis aus den Augen zu verlieren: die Veredelung eines qualitativ hoch stehenden Spitzenweines durch ein der Rebsorte angepasstes Holz! Die vollkommene Beherrschung dieser einzelnen Tätigkeiten verlangt deshalb ein sehr hohes Können der beteiligten Spezialisten (Förster, Säger, Küfer, Weinproduzenten), die eng zusammenarbeiten müssen mit dem Ziel der Zertifizierung des Endproduktes. Eine echte Herausforderung für die Zukunft!

Kontaktpersonen:

Judith Auer
Leiterin des Forschungsprojektes
Ingenieurschule Changins
CH1260 Nyon
Tel.: 022 363 40 50
Fax: 022 361 35 88
E-Mail: judith.auer@eic.vd.ch

Denis Horisberger
Kreisförster
CH-1423 Villars-Burquin
Tel.: 024 436 30 02
Fax: 024 436 30 01
E-Mail: denis.horisberger@sffn.vd.ch

4.2 Die Verjüngung der Eiche in Büren an der Aare

Hansruedi Walther

Hundert Jahre
Eichenwaldbau
bei Büren a.A. (BE)

Die Eichenwirtschaft hat in Büren a.A. eine mehr als 100-jährige Tradition. Dank regelmässiger Verjüngung und konsequenter Förderung der Eiche sind heute auf einer Fläche von rund 80 Hektaren alle Altersstufen in guter Verteilung vertreten. Bis anfangs der 90er-Jahre wurde die Eiche in Büren a.A. fast ausschliesslich künstlich verjüngt. Während in früheren Jahren häufig auch die Saat zur Anwendung kam, wurde zuletzt nur noch gepflanzt. Auch in Büren a.A. waren dabei sehr dichte Pflanzverbände mit 8000 bis über 10'000 Pflanzen pro Hektare üblich. Die Begründung von einer Hektare Eiche kostete um 1990 mit Schlagräumung und Wildschadenverhütung mehr als 20'000 Franken. Gleichzeitig hatte sich die Ertragslage des Forstbetriebes zunehmend verschlechtert. Sollte die jahrzehntelange Eichentradition gesichert bleiben, mussten die Kosten für die Bestandesbegründung drastisch reduziert werden. Dies ist einerseits durch Umstellung auf Trupppflanzungen und andererseits mit natürlicher Verjüngung gelungen. Naturverjüngung kommt allerdings nur dann in Frage, wenn die Eiche im Altbestand in genügender Zahl und Qualität vertreten ist. Zudem ist eine ausreichende Mast – es muss nicht eine Vollmast[□] sein – Voraussetzung.

1994 konnte in Büren a.A. eine starke Fruktifikation festgestellt werden. Der zur Verjüngung vorgesehene Bestand am Eichenweg war zu diesem Zeitpunkt noch nicht vorgelichtet und sehr dicht. Mit dem Verjüngungshieb wurde bewusst bis zur Reife der Eicheln zugewartet. Unmittelbar nach dem Aufschlag wurde dann ein starker Schirmschlag[□] durchgeführt: gut 50% des Hauptbestandes und praktisch der gesamte Nebenbestand[□] wurden entfernt. Auf einer Fläche von rund 1,3 Hektaren sind dabei 660 Tariffestmeter [1 Tariffestmeter = ca. 1 m³), wovon etwa ein Drittel Eiche, angefallen! Alle Bäume wurden mit der Krone auf oder so nahe wie möglich an die vorher festgelegten Rückegassen gefällt. So konnte der Aufwand für die Schlagräumung stark reduziert werden; die eigentliche Verjüngungsfläche wurde strikte nicht befahren. Nach dem Holzschlag wurde die ganze Fläche eingezäunt, weil die Eiche auch bei einem sonst guten Äsungsangebot in Büren a.A. erfahrungsgemäss selektiv vom Reh verbissen wird.



Abb. 44:
Sehr rasch nach dem Aufschlag
beginnen die Eicheln bereits im
Herbst zu keimen und begründen
die natürliche Verjüngung des
Bestandes. (Foto P. Bonfils, WSL)

Die Eicheln haben sehr rasch nach dem Aufschlag gekeimt und im Frühjahr 1995 gut ausgetrieben. Ein Spätfrost hat den Sämlingen kurz nach dem Austreiben zwar arg zugesetzt, jedoch keine grösseren Ausfälle bewirkt, denn die meisten Pflänzchen haben im August wieder ausgetrieben.

1997 wurde die Verjüngungsfläche erstmals systematisch gepflegt. Zum Einsatz kam ein Mulchgerät (Breite 1 m), mit dem die Verjüngung streifenweise auf die Hälfte reduziert wurde. Diese Pflege wurde bis 1999 jährlich wiederholt. In den verbleibenden Verjüngungsstreifen wurden, soweit überhaupt nötig, die «besten» Eichen mit der Sichel ausgetrichert.

Die Räumung des Restbestandes war für den Winter 1999/2000 geplant, musste dann allerdings infolge des Sturms Lothar um zwei Jahre verschoben werden.

Heute ist die Verjüngung mit Eiche auf der ganzen Fläche gesichert, der Jungwuchs hat teilweise bereits die Dickungsstufe[□] erreicht. Mit der Eiche haben sich zahlreiche andere Baumarten wie Buche, Hagebuche, Kirschbaum, Weide, Föhre, Fichte und Tanne verjüngt. Die Nadelhölzer und die Buche müssen im Rahmen der Dickungspflege so zurückgenommen werden, dass sie später die Eiche nicht verdrängen.

**Dank guter Mast
expandiert der Eichenwald**

Bereits 1998 gab es in Büren a.A. wiederum eine gute Eichelmast, sodass die Verjüngungsfläche am Eichenweg um weitere 1.5 Hektaren erweitert werden konnte. Zur Anwendung kam wiederum das bewährte Schirmschlagverfahren[□]. Dem Aufschlag folgte eine längere Nässeperiode mit anschliessendem Frost, was zu einem deutlich schlechteren Keimungserfolg und teilweisen Ausfall der Eichenverjüngung geführt hat. Auf zwei Dritteln der Fläche ist jedoch die Verjüngung gesichert. Die Fehlstellen werden frühestens nach der Räumung des Restbestandes ergänzt.

Kontaktpersonen:

Meinrad Lüthi
Revierförster
Rathaus
3294 Büren a.A.
Tel.: 032 351 23 10
Fax: 032 351 23 10
Natel: 079 208 94 05

Hansruedi Walther
Amt für Wald des Kantons Bern
Effingerstrasse 63
3011 Bern
Tel.: 031 633 50 20
Fax: 031 633 50 18
E-Mail: hansruedi.walther@vol.be.ch

4.3 Mit der Ökologie zurück zur Ökonomie: Die Eichenbewirtschaftung am «Sunneberg» in Möhlin (AG)

Susann Wehrli und Fabian Dietiker

850 Eichen-«Wolkenkratzer» auf dem Sonnenberg erfreuen den Mittelspecht

Im Oktober 2000 konnte zwischen der Ortsbürgergemeinde Möhlin und der Abteilung Wald des Kantons Aargau eine Vereinbarung über die Eichenbewirtschaftung am «Sunneberg» sowie ein Naturwaldreservat abgeschlossen werden. Mit einer Ausdehnung von 216 Hektaren handelt es sich dabei um das im Aargau grösste zusammenhängende Laubwaldgebiet auf ertragreichen Standorten ausserhalb des Juras.

Die Bedeutung dieses Laubwaldgebietes an sich wird durch die rund 850 vorhandenen Eichenüberhälter^[1] noch erheblich gesteigert. Der «Sunneberg» darf deshalb ohne weiteres als einzigartig für den Aargau bezeichnet werden. Speziell erwähnenswert ist seine Bedeutung für den Mittelspecht. Diese eigentliche Charakterart eichenreicher Laubmischwälder brütet noch mit zwei bis drei Brutpaaren am «Sunneberg» und bildet somit einen wichtigen Bestandteil der zweitgrössten in der Schweiz noch vorhandenen Mittelspechtpopulation^[2]. Daneben nutzen aber auch der Grün-, der Grau- und der Kleinspecht sowie der Pirol und der Kernbeisser die ausgedehnten Laubwälder mindestens temporär als Lebensraum. Das Vorkommen weiterer, an eichenreiche Laubmischwälder gebundener Arten ist ebenfalls dokumentiert. So werden beispielsweise der Baumrarder und das Grosse Mausohr (eine Fledermaus) regelmässig beobachtet. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kommt auch der Hirschkäfer im Gebiet vor. Nebst den genannten Arten ist eine breite Palette an weiteren Tier- und Pflanzenarten am «Sunneberg» vorhanden (siehe auch Kap. 1.9).



Abb. 45: Über weite Strecken sind die Waldbilder am «Sunneberg» noch durch die ehemalige Mittelwaldbewirtschaftung geprägt. (Foto J. Zinggeler, Abteilung Wald, AG)

Mit der abgeschlossenen Vereinbarung wird angestrebt, den eichenreichen Laubmischwald am «Sunneberg» als Lebensraum eichenabhängiger Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, darunter insbesondere des Mittelspechts als Charakterart, mittel- bis langfristig zu sichern. Auf einer Fläche von 191 ha soll mit dem Verzicht auf die Nutzung der in einem Inventar bezeichneten Eichen und der gezielten Eichenförderung bei der Waldverjüngung innert 50 Jahren ein eichenreicher Laubmischwald auf der ganzen Fläche gesichert werden. Auf den übrigen 25 ha wird ein Naturwaldreservat ausgeschieden. Hier sollen vom Menschen unbeeinflusst Alterungs- und Zerfallsprozesse ablaufen können. Als langfristiges, erklärtes Ziel wird – über die eigentliche Vertragsdauer hinaus – ein dauernd eichenreicher Wirtschaftswald angestrebt, in welchem auch Eichen genutzt werden.

Um die gesetzten Ziele zu erreichen, ist ein nachhaltig aufgebauter Eichenbestand von grosser Bedeutung. Heute stehen den hiebsreifen Eichen, die als Zeugen der ehemaligen Mittelwaldbewirtschaftung[□] dem «Sunneberg» seinen speziellen Charakter verleihen, nicht genügend junge Eichen gegenüber. Aus diesem Grund bleiben die vorhandenen Eichenüberhälter[□] mindestens 50 weitere Jahre stehen und werden bei Bedarf gefördert, die 30- bis 60-jährigen Eichen werden begünstigt und die Eichenverjüngung wird forciert. Diese Massnahmen bilden Bestandteil der abgeschlossenen Vereinbarung und wurden so in den Betriebsplan des Forstbetriebs übernommen.

Die oben genannten Ziele und Massnahmen wurden zwischen der Ortsbürgergemeinde Möhlin und der Abteilung Wald des Kantons Aargau gemeinsam festgelegt. Dabei trafen unterschiedliche Interessen aufeinander: Neben der Erhaltung der vorhandenen Naturwerte standen für die Grundeigentümerin insbesondere ökonomische Aspekte im Vordergrund. Für die Abteilung Wald präsentierte sich die Situation gerade umgekehrt: Neben ökonomischen waren schwergewichtig ökologische Zielsetzungen für den Abschluss der Vereinbarung ausschlaggebend. Die Bereitstellung eines optimalen Habitats für den Mittelspecht war dabei ein zentrales Anliegen.

Mit dem Abschluss der Vereinbarung hat sich die Ortsbürgergemeinde Möhlin im Sinne der genannten Zielsetzungen verpflichtet, die speziell bezeichneten Eichen am «Sunneberg» stehen zu lassen und diese mit waldbaulichen Eingriffen zu fördern und zu erhalten. Die OBG hat weiter sicherzustellen, dass bis 2050 insgesamt 40 ha eichenreiche Waldbestände neu begründet werden (pro Jahr 0,8 ha). Der Kanton Aargau verpflichtet sich im Gegenzug dazu, für den Verzicht der Nutzung der Eichen einen pauschalen Betrag zu bezahlen. Neben diesem eigentlichen Nutzungsverzicht wird ein jährlicher Beitrag an den pflegeintensiven Eichenwaldbau geleistet.

Mit der Vereinbarung über 50 Jahre konnte eine sowohl für die Gemeinde als auch für den Kanton Aargau optimale Lösung gefunden werden. Der «Sunneberg» Möhlin bleibt langfristig ein Wirtschaftswald mit einer Nische Naturwald, dem qualitativ hochwertiges (Eichen-)Holz entnommen werden kann. Gleichzeitig ist es

auch gelungen, durch finanzielle Anreize die Naturschutzanliegen vertraglich zu sichern. Der weiteren Entwicklung der Eichen und der typischen Fauna und Flora am «Sunneberg» darf mit Spannung entgegengesehen werden.

Kontaktpersonen:

Susann Wehrli
Abteilung Wald
Telli-Hochhaus
5004 Aarau
Tel.: 062 835 28 34
Fax: 062 835 28 29
E-Mail: susann.wehrli@ag.ch

Kurt Steck
Kreisforstamt 1, Frick
5070 Frick
Tel.: 062 871 36 45
Fax: 062 871 36 41
E-Mail: kurt.steck@ag.ch

Verzeichnisse

1 Glossar

Ansamung

Keimlinge und Sämlinge der Waldbäume bis zu einer Höhe von etwa 30 cm.

Atlantikum

Zeitabschnitt der Nacheiszeit mit ozeanischem Klima (ca. 5500–2500 v. Chr.). Im Atlantikum fanden die Eichenmischwälder ihre grösste Ausbreitung in Europa; die Baumgrenze lag etwa 200 m höher als heute (s. Subboreal).

Barrique

Standardfass aus Holz für die Weinbereitung mit ca. 225 Litern Inhalt.

Basalfläche (Grundfläche)

Stammquerschnittsfläche eines Baumes in 1,3 m Höhe bzw. Summe der Stammquerschnittsflächen aller Bäume eines Bestandes in m² ausgedrückt.

Bastardierung

Kreuzung von Individuen verschiedener Arten.

BGI-Wälder

Gebiete, in denen der Erhaltung genetischer Ressourcen von bestimmten Bäumen und Sträuchern (Zielarten) eine spezielle Bedeutung beigemessen wird. Die besonderen Eigenschaften lokaler Populationen und ihre evolutionäre Anpassungsfähigkeit sollen in BGI-Wäldern langfristig erhalten und gefördert werden.

Biologische Rationalisierung

Verzicht auf waldbauliche Eingriffe oder Konzentration auf wenige korrigierende Eingriffe unter gezielter Ausnutzung von nutzbringenden Prozessen der natürlichen Entwicklungsdynamik.

Braunerde

Typischer Boden der gemässigten Klimabereiche, der sich durch eine braune Mineralerdeverwitterungsschicht auszeichnet. Optimale Wasser- und Nährstoffspeicherverhältnisse, eine normale Wasserdurchlässigkeit bei mittlerer bis sehr tiefer Gründigkeit sind charakteristisch.

Brusthöhendurchmesser (BHD)

Stammdurchmesser auf einer Höhe von 1.3 m über Boden gemessen.

Chloroplast

Gebilde innerhalb der pflanzlichen Zelle, welches für die Fotosynthese zuständig ist.

Chloroplasten-DNS

Das Erbgut des Chloroplasten (das ausserhalb des Zellkerns liegt).

Derbholz

Oberirdisches Holz mit einem Durchmesser von mindestens 7 cm. Kann unterteilt werden in Schaftderbholz und Astderbholz.

Dickung

Jungbestockung mit einem Oberdurchmesser (BHD) von maximal 10 cm. Oft charakterisiert durch ihre Undurchdringlichkeit.

DNS

Desoxyribonukleinsäure (englisch DNA). Langes Molekül, welches Träger der Erbinformationen (Gene) ist und damit den Bauplan eines Lebewesens darstellt. Die DNS ist vorwiegend im Zellkern lokalisiert, kommt aber auch in den Zellorganellen (Mitochondrien, Chloroplasten) vor.

effor2

Projekt zur Etablierung einer neuen, wirkungsorientierten Subventionspolitik des Bundes. Im Zentrum stehen Leistungsvereinbarungen zwischen Bund und Kantonen sowie Pauschal- und Globalsubventionen. Ab 2007 soll das neue Instrumentarium im Waldgesetz und in der Waldverordnung gesetzlich verankert sein.

Eichenüberhälter: siehe **Überhälter**.

Eichenwaldgesellschaften:

Wälder, die von Natur aus von der Eiche dominiert werden («echte» Eichenwälder, in denen die Eiche ohne Unterstützung durch den Menschen einen hohen Anteil hat).

Füllbaumart

Begleitbaumart der Ausleseebäume in der Oberschicht (vgl. Nebenbestand).

Gen

Auf der DNS an einem bestimmten Genort lokalisierter Erbfaktor (Funktionseinheit). Die Gesamtheit aller Gene ist für den Aufbau und die Steuerung eines Organismus verantwortlich (s. Genom).

Genom

Gesamtheit aller Gene, die für einen Organismus kennzeichnend sind.

Genort

Gene sind an einer bestimmten Stelle auf der DNS lokalisiert. Diese Stelle wird als Genort bezeichnet.

Gesamtvorrat

Das gesamte stehende Holzvolumen eines Waldes auf einer bestimmten Fläche in m³ (mit dem Rindenvolumen, jedoch ohne Astderbholz und Reisig).

Halbschatten(baum)art

Baumart, die eine gewisse Beschattung toleriert. Sie nimmt eine Stellung zwischen den Lichtbaumarten (s. dort) und den Schattenbaumarten ein.

Heterozygot

Individuen, bei denen an einem Genort ungleichartige mütterliche und väterliche Erbanlagen zusammentreffen, sind bezüglich dieses Genortes heterozygot.

Hochwald

Waldform, bei der die Bäume überwiegend aus Kernwüchsen bestehen, d.h durch generative Vermehrung (aus Samen) entstanden sind (s. auch Mittelwald, Niederwald).

Hybridisierung

Die Ausbildung eines Hybriden, d.h. Nachkommen von genetisch unterschiedlichen Eltern. Verwendet für Nachkommen einer Paarung innerhalb einer Art (intraspezifisch) und zwischen Arten (interspezifisch).

Hybridschwärme

Baum-Populationen, die aus der wiederholten Kreuzung und Rückkreuzung zwischen zwei Arten entstanden sind.

Isoenzyme

Varianten eines Enzyms, welche identische oder sehr ähnliche Funktionen besitzen, sich aber strukturell unterscheiden. Ein Enzym ist ein Protein, welches Stoffwechselreaktionen eines Organismus ermöglicht oder beschleunigt.

Kalk-Rendzine

Flachgründige Böden auf Kalkfels; der dünne Oberboden ist oft schwarzbraun und liegt unmittelbar auf dem Gesteinsuntergrund.

Klimax

Schlussglied einer natürlichen Vegetationsentwicklung in einem klimatisch einheitlichen Gebiet mit mehr oder minder gleich bleibender Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft.

Kolline Höhenstufe

Hügelstufe, in der Schweiz von 200 bis etwa 600 m ü. M. reichend und von Eichenwaldgesellschaften geprägt.

Kontinental

Durch Festlandeinfluss geprägt. In Europa nimmt die Kontinentalität des Klimas von West nach Ost zu. Kontinentales Klima (inneres Festlandklima) wird durch Meeresferne und grosse Massenerhebungen (ausgedehnte Gebirge) gefördert. Es ist gekennzeichnet durch grosse Tages- und Jahresschwankungen der Temperatur (Gegensatz: ozeanisch).

Lichtbaumart

Baumart, die viel Licht braucht und Beschattung sowie Seitendruck schlecht erträgt (s. Halbschattenart).

Lokalrasse

Genetische Variante einer Art, die auf ein sehr kleines geographisches Gebiet beschränkt ist.

Mesoklimatisch

Auf einem mittleren klimatischen Massstab, d.h., einen regionalen Bereich betreffend.

Mesophil

Mittlere Feuchtigkeitsverhältnisse bevorzugend.

Mesoxerophil

Halbtrockene Verhältnisse bevorzugend.

Mittelwald

Waldform mit Elementen des Niederwaldes und des Hochwaldes, bestehend aus einer Unterschicht (Unterholz) aus Stockausschlägen und einer Oberschicht (Oberholz) aus Kernwüchsen (s. auch Hochwald, Niederwald).

Nebenbestand

Gesamtheit der Bäume eines Bestandes, die maximal zwei Drittel der Oberhöhe des Hauptbestandes erreichen (vgl. Füllbaumart) und in der Regel eine diesem dienende Funktion haben. Die Hauptaufgaben des Nebenbestandes sind die Bodenverbesserung und das Einfassen der Bäume des Hauptbestandes zur besseren Astreinigung und zum Schutz des Stammes vor starker Sonneneinstrahlung.

Nebenblatt

Blattartige Ausbildungen des Blattgrundes an der Ansatzstelle des Blattstieles zum Stengel.

Niederwald

Aus Stockausschlag oder Wurzelbrut hervorgegangener Wald mit kurzer Umtriebszeit (10–30 Jahre) (s. auch Hochwald, Mittelwald).

Ökogramm

Grafische Darstellung des Vorkommens von Arten oder Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit von (meist zwei) Standortfaktoren (oft Feuchtigkeit und Säuregrad des Bodens).

Ökosystem

Wirkungsgefüge von Lebewesen (Organismen) bzw. Lebensgemeinschaften und den charakteristischen, auf sie einwirkenden Umwelteinflüssen. Ökosysteme verändern sich ständig und sind bis zu einem gewissen Grad zur Selbstregulation fähig. Beispiele für Ökosysteme: Seen, Wälder, Äcker, Wiesen, Weiden.

Önologie

Wein- und Weinbaulehre.

Ozeanisch

Durch Meereseinfluss geprägt. In Europa nimmt die Ozeanität des Klimas von West nach Ost ab. Ozeanisches Klima herrscht in Meeresnähe. Kühle Sommer und milde Winter mit grossen über das ganze Jahr verteilten Niederschlagsmengen prägen diesen Klimatyp (Gegensatz: kontinental).

Pflanzensoziologie

Zweig der Vegetationskunde, dessen Ziel die Beschreibung der Vegetation durch den Aufbau eines Systems von Vegetationseinheiten ist. Dabei wird in erster Linie die Artenzusammensetzung berücksichtigt.

Phänotyp

Die konkrete Ausprägung eines Individuums in Gestalt, Bau und Funktion.

Physiologisches Optimum

Kombination von Standortfaktoren (Boden, Klima), bei welcher eine Baumart ohne Konkurrenzdruck von anderen Baumarten am besten wächst. Kann mit einem Ökogramm (s. dort) veranschaulicht werden.

Population

Fortpflanzungsgemeinschaft von Individuen, die meistens einer Art angehören.

Pseudogley

Stauwasserboden. Pseudogleye sind durch eine verdichtete Bodenschicht mit geringer Wasserleitfähigkeit gekennzeichnet. Perioden der Vernässung wechseln mit Trockenphasen ab. Die Dauer der einzelnen Phasen hängt vorwiegend von der Niederschlagsmenge ab.

Ranker

Flachgründiger Bodentyp auf kalkarmen oder -freien, silikatischen Gesteinen. Der Ranker stellt eine geringe Weiterentwicklung des Rohbodens dar. Im gemässigten Klima in Steilhanglage sowie in sehr trockenen Gebieten ist er das Endstadium der Bodenbildung, sonst wird er rasch zu Braunerde oder Podsolen weiterentwickelt (s. auch Rendzina).

Rendzina

Flachgründiger Bodentyp, der als Resultat von Lösungsverwitterung auf festem Carbonatgestein (Kalk, Dolomit) entsteht. Bildet sich meist in Hang-, seltener in ebener Lage. Rendzina entspricht dem Ranker auf Silikatgestein (s. auch Ranker).

Schaft

Hauptachse des Baumes von der Bodenoberfläche bis zum Baumwipfel. Der Schaftteil unterhalb des Kronenansatzes heisst Stamm.

Schaftholzvolumen

Holzvolumen des Baumes in m³ von der Bodenoberfläche bis zum Baumwipfel.

Schirmschlag

Verjüngung eines Bestandes unter dem durch Holzernte gleichmässig aufgelichteten Kronendach des Altbestandes. Ziel des Schirmschlages ist die Begründung eines neuen Bestandes (meist Naturverjüngung) unter dem Schirm eines mit jedem Eingriff lichter werdenden Altbestandes.

Selektion

Natürliche und künstliche Auslese nach bestimmten Kriterien, Eigenschaften oder Merkmalen.

Standortsrasse (auch Ökotyp)

Individuen, die sich durch ihre gemeinsamen Erbanlagen von anderen Artangehörigen unterscheiden. Ursache ist die genetische Anpassung an die standortsspezifischen Bedingungen im Laufe der Zeit. Die Anpassungen können sich als morphologische und physiologische Veränderungen ausprägen.

Stangenholz

Entwicklungsstufe einer Bestockung mit Oberdurchmesser zwischen 10 und 30 cm. Es wird unterschieden zwischen schwachem Stangenholz (Oberdurchmesser zwischen 10 und 20 cm) und starkem Stangenholz (Oberdurchmesser zwischen 20 und 30 cm).

Subatlantisch

Als subatlantisch bezeichnet man (Baum-)Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Laubwaldgebieten Westeuropas haben. Sie sind nicht so stark an die Küsten gebunden wie die atlantischen Arten, dringen aber auch nicht in die kontinentalen Klimazonen vor.

Subboreal

Zeitabschnitt der Nacheiszeit (ca. 2500–1000 v. Chr.). Diese Zeit mit etwas wärmerem Klima als heute (auch als späte Wärmezeit bezeichnet) war geprägt von Eichenmischwald, dem Rückgang von Linde und Ulme sowie dem ersten Auftreten der Buche und der Tanne (s. Atlantikum).

Submediterrane

Submediterrane (Baum-)Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den nördlichen Abschnitten des Mittelmeergebietes. Submediterrane Arten können auch in klimatisch begünstigten Gebieten nördlich der Alpen vorkommen.

Submontane Höhenstufe

Die Submontanstufe findet man in der Schweiz von 400 bis 800 m ü. M. Sie ist vor allem von der Buche geprägt.

SWOT-Analyse

Instrument zur Unterstützung der strategischen Unternehmensentwicklung, welches die Stärken und Schwächen (Strengths/Weaknesses) des Unternehmers den Chancen und Gefahren (Opportunities/Threats) des Umfeldes gegenüberstellt.

Überhälter

Baum des Altholzes (alter Baumbestand), der nach Abschluss der Verjüngung auf einer Bestandesfläche belassen, also nicht gefällt wird. Der Überhälter soll dadurch einerseits einen grösseren Durchmesser erreichen und andererseits dem Jungwald Schutz gewähren.

Vollmast

Reichliche Fruchtbildung (Fruktifikation) aller Bäume einer Art, vorwiegend bei grossfrüchtigen Arten wie Eiche und Buche. Bei der Eiche kommt eine Vollmast alle 8 bis 10 Jahre vor. Andere Fälle sind Halbmast (die Hälfte aller Bäume fruktifizieren) und Sprengmast (nur vereinzelte Bäume). Früher wichtig für die Schweinemast (Eintrieb der Hausschweine in den Eichenwald), daher auch der Name.

Vorrat (Holzvorrat)

Stehendes Holzvolumen (in m³) einer Fläche (mit dem Rindenvolumen, jedoch ohne Astderbholz und Reisig).

Waldgesellschaft

Von Bäumen dominierte Pflanzengesellschaft. Je nach Standortfaktoren wie Boden, Klima, Exposition, Höhenlage variiert die natürliche floristische Zusammensetzung des Waldes. Anhand dieser Zusammensetzung können verschiedene Waldgesellschaften definiert und von einander abgegrenzt werden.

Xerophil

Trockene Standorte bevorzugend.

2 Autorenverzeichnis

- PD Dr. **Gregor Aas**, Universität Bayreuth, Ökologisch-Botanischer Garten Bayreuth, D-95440 Bayreuth
- Dipl. Önologie-Ing. **Judith Auer**, Ingenieurschule Changins, 1260 Nyon
- PD Dr. **Markus Bolliger**, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Forstdirektion, 3003 Bern
- Dipl. Forsting. **Patrick Bonfils**, Bildungszentrum Wald (BZW) Lyss, 3250 Lyss
- Dipl. Forsting. **Urs-Beat Brändli**, Eidg. Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf
- Dr. **Patrick Corbat**, Corbat SA Scierie, 2943 Vendlincourt
- Dipl. Forsting. **Fabian Dietiker**, Abteilung Wald, Telli-Hochhaus, 5004 Aarau
- Dr. **Roland Engesser**, Eidg. Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf
- Prof. Dr. **Reiner Finkeldey**, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Universität Göttingen, D-37077 Göttingen
- Dipl. Forsting. **Ernst Fürst**, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Forstdirektion, 3003 Bern
- Dipl. Forsting. **Denis Horisberger**, Inspection des forêts, 7^e arrondissement, 1423 Villars-Burquin
- PD Dr. **Felix Kienast**, Eidg. Forschungsanstalt WSL, 8903 Birmensdorf
- Dr. **Pascal Kissling**, Horni Zablati 43, CZ-38433 Zablati
- Dipl. Forsting. **Christian Kuchli**, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Forstdirektion, 3003 Bern
- Dr. **Gábor Mátyás**, Universität Zürich, Institut für Medizinische Genetik, 8603 Schwerzenbach
- Dipl. Forsting. **Sylvain Meier**, 1260 Nyon
- Dipl. Forsting. **Michel Monnin**, Office des Forêts, 2800 Delémont
- Dipl. Forsting. **Kurt Pfeiffer**, 8804 Au
- PD Dr. **Martine Rebetez**, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Antenne Romande, 1015 Lausanne
- Dr. **Pascal Schneider**, Bosfore, 2035 Corcelles
- Prof. Dr. **Jean-Philippe Schütz**, ETHZ, Professur Waldbau, 8092 Zürich
- Liz. rer. pol. **Stephanie Thomet**, 3000 Bern
- Dipl. Forsting. **Hansruedi Walther**, Amt für Wald des Kantons Bern, 3011 Bern
- Dipl. Biol. **Susann Wehrli**, Abteilung Wald, Telli-Hochhaus, 5004 Aarau
- Dr. **Marco Zanetti**, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Forstdirektion, 3003 Bern

3 Quellenverzeichnis

- [1] AAS G. 1998: *Morphologische und ökologische Variation mitteleuropäischer Quercus-Arten*. Ein Beitrag zum Verständnis der Biodiversität. München: IHW-Verlag. 221 S.
- [2] AAS G., MÜLLER B., HOLDENRIEDER O., SIEBER M. 1997: *Sind Stiel- und Traubeneiche zwei getrennte Arten?* AFZ/Wald (18): 960–962.
- [3] ANONYMUS 2001: *Schweizerische Aussenhandelsstatistik 2001*. Eidgenössische Oberzolldirektion, 3003 Bern.
- [4] ARBEITSGRUPPE GALILEO 2002: *Expertenbericht Galileo*. Amt für Wald des Kantons Bern. <http://www.vol.be.ch>. Eingesehen: 6.3.2003.
- [5] BLASCHKE H., JUNG T. 1996: *Symptome und Nachweis eines Phytophthora-Befalls an Eichen*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem (318): 61–78.
- [6] BONFILS P. 2000: *Von der Eiche zum Weinfass – die Barrique*. Diplomarbeit (nicht publiziert). 54 S.
- [7] BONFILS P. 2001: *Ein neues Kapitel wird geschrieben*. Quercus – Geschichte. Wald Holz 54 (9): 8–9.
- [8] BONFILS P., BOLLIGER M. 2003: *Wälder von besonderem genetischem Interesse (BGI-Wälder)*. Grundlagen, Ziele und Einrichtung. Vollzug Umwelt. Bern: Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL). 60 S.
- [9] BORELLI S., VARELA M.C. 2001: *Mediterranean Oaks Network*, Report of the first meeting, 12–14 October 2000, Antalya, Turkey. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.
- [10] BOSSHARD H.H. 1974: *Holzkunde*. Basel: Birkhäuser. Bd. 1, 224 S.
- [11] BRÄNDLI U.-B. 1998: *Die häufigsten Waldbäume der Schweiz*. Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85: Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten. 2. Aufl. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 342: 278 S.
- [12] BRÄNDLI U.-B. 2000: *Etat et évolution de la ressource forestière feuillue en Suisse. Résultats du deuxième Inventaire forestier national (IFN)*. Schweiz. Z. Forstwes. 151 (7): 247–252.
- [13] BRÄNDLI U.-B. 2001: *Schweizerisches Landesforstinventar. Spezialauswertung der Erhebungen 1983–85 und 1993–95 vom 12.10.2001*. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- [14] BRASSEL P., BRÄNDLI U.-B. 1999: *Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995*. Hrsg.: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald Schnee und Landschaft (WSL), Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL). Bern, Stuttgart, Wien: Haupt. 442 S.
- [15] BREWER S., CHEDDADI R., DE BEAULIEU J.-L., REILLE M. 2002: *The spread of deciduous Quercus throughout Europe since the last glacial period*. For. Ecol. Manage. 156 (1–3): 27–48.
- [16] BRZEZIECKI B., KIENAST F., WILDI O. 1993: *A simulated map of the potential natural forest vegetation of Switzerland*. J. Veg. Sci. 4: 499–508.
- [17] BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), BUNDESAMT FÜR UMWELT WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) (Hrsg.) 2001: *Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2001*. Statistik der Schweiz. Neuenburg: Bundesamt für Statistik. 168 S.

- [18] BUNDESAMT FÜR STATISTIK (BFS), BUNDESAMT FÜR UMWELT WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) (Hrsg.) 2002: *Wald und Holz in der Schweiz. Jahrbuch 2002*. Statistik der Schweiz. Neuenburg: Bundesamt für Statistik. 166 S.
- [19] BUNDESAMT FÜR UMWELT WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) 2003: *Waldprogramm Schweiz (WAP-CH)*. <http://www.waldprogramm.ch>. Eingesehen: 6.3.2003.
- [20] BURGA C.A., PERRET R. 1998: *Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter*. Thun: Ott. 805 S.
- [21] CSAIKL U., BURG K., FINESCHI S., KÖNIG A., MATYAS C., PETIT R.J. 2002: *Chloroplast DNA variation of white oaks in the alpine region*. *For. Ecol. Manage.* 156: 131–145.
- [22] DONAUBAUER E. 1998: *Die Bedeutung von Krankheitserregern beim gegenwärtigen Eichensterben in Europa – eine Literaturübersicht*. *European Journal of Forest Pathology* 28 (2): 91–98.
- [23] EAFV (EIDG. ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN), BFL (BUNDESAMT FÜR FORSTWESEN UND LANDSCHAFTSSCHUTZ) (Hrsg.) 1988: *Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986*. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. Bd. 305. 375 S.
- [24] EAFV (EIDG. ANSTALT FÜR DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN), BFL (BUNDESAMT FÜR FORSTWESEN UND LANDSCHAFTSSCHUTZ) (Hrsg.) 1988: *Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986. Thematische Karten 1:800'000*. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. Bd. 305.
- [25] ELLENBERG H. 1996: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. 5. Aufl. Stuttgart: Ulmer Verlag. 1095 S.
- [26] ELLENBERG H., KLÖTZLI F. 1972: *Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz*. *Mitt. Eidgenöss. Anst. forstl. Vers.wes.* 48 (4): 587–930.
- [27] ENGESSER R., FORSTER B., MEIER F., ODERMATT O. 2000: *Forstschutzsituation 1999 in der Schweiz*. *AFZ/Wald* 55 (7): 360–361.
- [28] FINKELDEY R. 2001: *Genetic Variation of Oaks (Quercus spp.) in Switzerland*. Genetic Structures in «Pure» and «Mixed» Forests of Pedunculate Oak (*Q. robur* L.) and Sessile Oak (*Q. petraea* (Matt.) Liebl.). *Silvae Genet.* 50 (1): 22–30.
- [29] FINKELDEY R. 2001: *Genetic Variation of Oaks (Quercus spp.) in Switzerland*. Allelic diversity and differentiation at isozyme gene loci. *For. Genet.* 8 (3): 185–195.
- [30] FREI C., DAVIES H.C., GURTZ J., SCHÄR C. 2001: *Climate dynamics and extreme precipitation and flood events in Central Europe*. *Integrated Assessment* 1: 281–299.
- [31] FRENZEL B.P., M. VELICHKO A.A. 1992: *Atlas of paleoclimates and paleoenvironments of the northern Hemisphere. Late pleistocene-holocene*. Budapest, Stuttgart: Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences. 153 S.
- [32] GLIEMEROTH A.K. 1995: *Paläoökologische Untersuchungen über die letzten 22'000 Jahre in Europa: Vegetation, Biomasse und Einwanderungsgeschichte der wichtigsten Waldbäume*. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag. 166 S.
- [33] GOHEEN E.M. 2001: *Sudden Oak Death in Southern Oregon*. <http://www.fs.fed.us/r6/rogue/swofidsc/hot/oakdeath.html>. Eingesehen: 20.08.2001.
- [34] HAERING B., GSPONER G., KOCH P. 2002: *Effor2 Konzeptbericht. Wirkungsorientierte Subventionspolitik im Rahmen des Waldgesetzes*.

- Umwelt-Materialien. 145. Hrsg.: Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL). Bern. 121 S.
- [35] HAMRICK J.L., GODT M.J.W., SHERMAN-BROYLES S.L. 1992: *Factors influencing levels of genetic diversity in woody plant species*. New For. 6: 95–124.
- [36] HARTMANN G. 1996: *Ursachenanalyse des Eichensterbens in Deutschland – Versuch einer Synthese bisheriger Befunde*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem 318: 125–151.
- [37] HERZOG S. 1996: *Genetic inventory of European oak populations: consequences for breeding and gene conservation*. Ann. sci. for. 53: 783–793.
- [38] HESS H.E., LANDOLT E., HIRZEL R. 1980: *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. 2. Aufl. 3. Bd. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser. 876 S.
- [39] HUNTLEY B., BIRKS H.J.B. 1983: *An atlas of past and present pollenmaps for Europe: 0-13000 years ago*. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 667 S.
- [40] HUSSENDÖRFER E. 1999: *Genetic variation of silver fir populations (Abies alba mill.) in Switzerland*. For. Genet. 6 (2): 101–113.
- [41] IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) 2001: *Third Assessment Report*. Summary for Policymakers. <http://www.ipcc.ch/pub/spm22-01.pdf>. Eingesehen: 25.11.2003.
- [42] JUNG T., BLASCHKE H., LANG K.J., OSSWALD W. 1996: *Phytophthora-Wurzelfäule der Stiel- und Traubeneiche*. AFZ/Wald 51 (26): 1470–1474.
- [43] KELLER P. 1932: *Der postglaziale Eichenmischwald in der Schweiz und den Nachbargebieten*. Beiheft Botanisches Centralblatt.
- [44] KISSLING P. 1980: *Clef de détermination des chênes médioeuropéens (Quercus L.)*. Ber. Schweiz. bot. Ges. 90 (1/2): 29–44.
- [45] KISSLING P. 1983: *Les chênes et les chênaies du Jura central*. Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 59 (3): 213–437.
- [46] KLEINSCHMIT J., KREMER A., ROLOFF A. 1995: *Sind Stieleiche und Traubeneiche zwei getrennte Arten*. AFZ/Wald 50: 1453–1456.
- [47] KOLLMANN J., SCHILL H.-P. 1996: *Spatial patterns of dispersal, seed predation and germination during colonisation of abandoned grassland by Quercus petraea and Corylus avellana*. Vegetatio 125: 193–205.
- [48] KÜCHLI C., MÜLLER J. 1987: *Auf den Eichen wachsen die besten Schinken*. Zehn intime Baumporträts. Frauenfeld: Im Waldgut. 166 S.
- [49] KÜSTER H. 1996: *Auswirkungen von Klimaschwankungen und menschlicher Landnutzung auf die Arealverschiebung von Pflanzen und die Ausbildung mitteleuropäischer Wälder*. Forstwiss. Cent.bl. 115: 301–320.
- [50] LEIBUNDGUT H. 1945: *Über die waldbauliche Behandlung der Eiche*. Schweiz. Z. Forstwes. 96 (3): 49–58.
- [51] MÁTYÁS G., BONFILS P., SPERISEN C. 2002: *Autochthon oder allochthon? Ein molekulargenetischer Ansatz am Beispiel der Eichen (Quercus spp.) in der Schweiz*. Schweiz. Z. Forstwes. 153 (3): 91–96.
- [52] MÁTYÁS G., SPERISEN C. 2001: *Chloroplast DNA polymorphisms provide evidence for postglacial recolonisation of oaks (Quercus spp.) across the Swiss Alps*. Theor. Appl. Genet. 102: 12–20.
- [53] MEIER F., ENGESSER R., FORSTER B., JANSEN E., ODERMATT O. 1994: *Forstschutz-Überblick 1993*. PBMD-Bull. April 1994. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 27 S.

- [54] MEIER F., ENGESSER R., FORSTER B., JANSEN E., ODERMATT O. 1996: *Forstschutz-Überblick 1995*. PBMD-Bull. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 34 S.
- [55] MEIER F., ENGESSER R., FORSTER B., ODERMATT O. 1999: *Forstschutz-Überblick 1998*. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Birmensdorf. 24 S.
- [56] MELCHIOR H. 1964: *Angiospermen*. 12. Aufl. Berlin-Nikolassee: Borntraeger. 666 S.
- [57] MEYER K.A. 1931: *Geschichtliches von den Eichen in der Schweiz*. Mitt. Eidgenöss. Anst. forstl. Vers.wes. 16 (2): 231–451.
- [58] MÜLLER B. 1999: *Variation und Hybridisierung von Quercus pubescens*. Diss. Nr. 13025. Zürich: ETH Zürich. 124 S.
- [59] MÜLLER-STARCK G. 1995: *Genetic variation in high elevated populations of Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) in Switzerland*. *Silvae Genet.* 44 (5-6): 356–362.
- [60] PETIT R.J., BREWER S., BORDACS S., BURG K., CHEDDADI R., COART E., COTTRELL J., CSAIKL U.M., VAN DAM B., DEANS J.D., ESPINEL S., FINESCHI S., FINKELDEY R., GLAZ I., GOICOECHEA P.G., JENSEN J.S., KÖNIG A.O., LOWE A.J., MADSEN S.F., MÁTYÁS G., MUNRO R.C., POPESCU F., SLADE D., TABBENER H., DE VRIES S.G.M., ZIEGENHAGEN B., DE BEAULIEU J.-L., KREMER A. 2002: *Identification of refugia and post-glacial colonisation routes of European white oaks based on chloroplast DNA and fossil pollen evidence*. *For. Ecol. Manage.* 156 (1–3): 49–74.
- [61] PORTER M.E. 1990: *Wettbewerbsstrategie (Competitive strategy). Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten*. 6. Aufl. Frankfurt: Campus Verlag. 488 S.
- [62] PROFESSUR FÜR WALDBAU, PROFESSUR FÜR FORSTSCHUTZ UND DENDROLOGIE 1993: *Mitteleuropäische Waldbaumarten. Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz*. ETHZ (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich). Unveröffentlichte Polykopen, erhältlich bei den Professuren.
- [63] RATHGEB H. 2001: *Brücken über den See*. Rapperswil: Arbeitsgemeinschaft Fussgänger-Holzsteg Rapperswil-Hurden. 96 S.
- [64] REBETEZ M. 1999: *Twentieth century trends in droughts in southern Switzerland*. *Geophys. Res. Lett.* 26: 755–758.
- [65] REBETEZ M. 2001: *Changes in daily and nightly day-to-day temperature variability during the twentieth century for two stations in Switzerland*. *Theoretical and Applied Climatology* 69: 13–21.
- [66] REBETEZ M., DOBBERTIN M. (in Vorbereitung): *Climate change may already threaten forest stands in the Swiss Alps*.
- [67] RIESEBERG L.H. 1995: *The role of hybridization in evolution: Old wine in new skins*. *Am. J. Bot.* 82 (7): 944–953.
- [68] SCHNEIDER R. 1999: *Das Holzfass und die Küferei in der Schweiz*. Wädenswil: Verlag Stutz Druck AG. 116 S.
- [69] SCHNEIDER R.E. 1978: *Pollenanalytische Untersuchungen zur Kenntnis der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Südrand der Alpen zwischen Turin und Varese (Italien)*. *Bot. Jahrb. Syst. Pflanzenges. Pflanzengeogr.* 100: 26–109.
- [70] SCHÜTZ J.-P. 1979: *Le chêne est-il devenu l'enfant pauvre de notre sylviculture*. *Schweiz. Z. Forstwes.* 130 (12): 1047–1070.

- [71] SCHÜTZ J.-P. 1991: *Lässt sich die Eiche in der Kleinlochstellung erziehen?* Ein Beitrag zur Mischung von Lichtbaumarten. Ber. Jahrestag. Deutsch. Verb. Forstl. Forschungsanst., Sektion Ertragskunde. Treis-Karden (Mosel). 73–86.
- [72] SCHÜTZ J.-P. 1999: *Neue Waldbehandlungskonzepte in Zeiten der Mittelknappheit; Prinzipien einer biologischen rationellen und kostenbewussten Waldpflege.* Schweiz. Z. Forstwes. 150: 451–459.
- [73] SERMET E., HORISBERGER D. 1988: *Distribution et habitat du Pic mar, Dendrocopus medius, dans les cantons de Vaud et de Neuchâtel.* Nos oiseaux. Bulletin de la société romande pour l'étude de la protection des oiseaux 39 (411): 205–228.
- [74] SPIECKER H. 1986: *110 jähriger Eichenbestand aus 5x2-m-Pflanzverband.* AFZ 41: 910.
- [75] STEIGER P. 1998: *Wälder der Schweiz.* 3. Aufl. Thun: Ott Verlag. 361 S.
- [76] STEINLIN H., SCHMID H., KELLER S.V., VOLK B., HOFMANN A., OBERHOLZER E., GSPONER G. 1999: *Der Rheinauer Forst.* Moderne Arbeitskette im Klosterwald. Basel: Sophie und Karl Binding-Stiftung. 93 S.
- [77] STIERLIN H.R., ULMER U. 1999: Waldaufbau. In: Brassel, P., Brändli, U.-B. (Red.) 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. *Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995.* Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 103–150.
- [78] STIMM B., BÖSWALD K. 1994: *Die Häher im Visier.* Zur Ökologie und waldbaulichen Bedeutung der Samenausbreitung durch Vögel. Forstwiss. Cent.bl. 113: 204–223.
- [79] THEES O., LEMM R., MÜHLETALER U. 2001: *Wie wichtig ist die Gewinnerzielung für den Waldbesitzer?* Wald Holz 2002(1): 26–29.
- [80] UNESCO (UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION) 2002: *Cultural heritage.* <http://www.unesco.org/culture/heritage/>. Eingesehen: 21.2.2003.
- [81] WACHTER H. 2001: *Untersuchungen zum Eichensterben in Nordrhein-Westfalen.* Schr.reihe Landesforstverwalt. Nordrh.-Westf. 13. 112 S.
- [82] WILLIS K.J. 1998: *Where did all the flowers go?* The fate of temperate European flora during glacial periods. Endeavour 20: 110–114.
- [83] WSL 2002: *Schweizerisches Landesforstinventar LFI.* Datenbankauszug der Erhebung 1983–85 vom 28. Mai 2002 durch Ulrich Ulmer. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- [84] ZANETTO A., ROUSSEL G., KREMER A. 1994: *Geographic variation of interspecific differentiation between Quercus robur L. and Quercus petraea (Matt.) Liebl.* For. Genet. 1 (2): 111–123.
- [85] ZIMMERLI S. 1991: *Das Wald-Naturschutzinventar im Kanton Aargau; Kriterien und Methoden.* Mitt. Aargau. nat.forsch. Ges. 33: 31–72.
- [86] ZIMMERMANN N.E. 1996: *Ein klimasensitives, räumliches Vegetationsmodell für die alpine Stufe der Schweiz.* Dissertation. Universität Bern. Bern.
- [87] ZOLLER H. 1960: *Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz.* Denkschr. Schweiz. nat.forsch. Ges. 83 (2): 45–156.
- [88] ZOLLER H., KLEIBER H. 1971: *Überblick der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte in der Schweiz.* Boissiera 19: 113–128.

4 Stichwortverzeichnis

| | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------|--------|
| A | | | Endnutzer | 79 | Nassschneeschäden | 43 | |
| Akteure | 58, 70, 72, 74, 76, 80 | | Ertragsvermögen | 41 | Naturerbe | 53, 56 | |
| -Bund | 77 | | Export | 48, 50, 51 | natürliche Ressource | 57, 60, 70, 78 | |
| -Gemeinde | 78 | | F | | | Naturschutz | 61, 63 |
| -Kantone | 78 | | Flurnamen | 38, 53 | Naturschutzorganisationen | 78 | |
| -Kunden / Endnutzer | 79 | | Forschung | 68, 69, 74, 75, 77, 80 | Naturverjüngung | 25, 42, 43, 65, 84 | |
| -Naturschutzorganisationen | 78 | | G | | | Naturwert | 35 |
| -Sägereien | 79 | | Gemeinde | 76, 78, 87 | Nebenbestand | 44 | |
| -Waldeigentümer / Bewirtschafter | 76 | | Genetische Differenzierung | 32 | Niederwald | 15 | |
| Altersklassen | 15, 28 | | Genetische Variation | 31 | O | | |
| Ansamung | 43 | | Gerberlohe | 38 | Öffentlichkeitsarbeit | 72, 73, 78 | |
| Artbestimmung | 18 | | H | | | Ökogramm | 21 |
| Atlantikum | 27 | | Hallimasch-Arten | 28 | Ökologie | 11, 12, 86 | |
| Ausbreitung, Eiche | 26, 27, 89 | | Handlungsfelder | 53, 56, 59, 74, 76 | P | | |
| B | | | Hochwald | 15 | Pflegekonzept | 45 | |
| Barrique | 75, 81, 82, 83 | | Holzigenschaften | 46 | Phytophthora | 29, 30 | |
| Bastardierung | 18, 19, 32 | | Holzketten | 57, 66, 67, 70, 71, 72 | Pilze | 28, 37 | |
| Betriebe, Holzverarbeitende | 79 | | Holzpreise | 47, 48 | PR, Public Relations | 72, 73 | |
| Bewirtschafter | 76, 77, 79 | | holzverarbeitende Betriebe | 79 | Produktgestaltung | 66, 68 | |
| BGI-Wälder | 63 | | Holzverarbeitung | 66, 67 | proQuercus | 72, 73, 80 | |
| Biodiversität | 45, 53, 57, 61, 74 | | Hybridisierung | 18, 19, 32 | R | | |
| biologische Rationalisierung | 45 | | I | | | Rationalisierung | 45 |
| Blattchlorosen | 28 | | Import | 48, 50, 51 | Refugien | 26, 27 | |
| Bund | 76, 77 | | K | | | Reinbestände | 44 |
| Büren a.A. | 84, 85 | | Kantone | 78 | Ressource, natürliche | 57, 60, 70, 78 | |
| D | | | Klimaerwärmung | 33 | Rodung | 27 | |
| Dickung | 43 | | Kommunikation | 70, 71, 72, 77 | S | | |
| Differenzierung, genetische | 32 | | Krankheitserreger | 28, 30 | Sägereien | 67, 79 | |
| E | | | Kronentransparenz | 28 | Samenerntebestände | 63, 66 | |
| Eichelhäher | 26 | | Kulturerbe | 53, 74 | Schirmhieb | 43 | |
| Eichelmast. | 37 | | Kunden | 72, 73, 78, 79 | Schmitt Holz | 48, 50, 51, 67 | |
| Eichen-Buschwälder | 21, 22 | | künstliche Verjüngung | 42, 44 | Selektion | 32 | |
| Eichenfass | 75, 81, 82 | | L | | | Spindeliger Rübling | 28 |
| Eichen-Hagebuchenwald | 34 | | Lebensraum | 35, 78, 87 | Stangenholz | 43 | |
| Eichenholz | 14, 38, 46, 48, 67, 68, 72 | | Lehre | 74, 80 | Stieleichenwälder | 24 | |
| Eichenholzmarkt | 46 | | M | | | Subboreal | 27 |
| Eichenmischwald | 27 | | Marketing | 68, 71, 75, 79 | Sudden Oak Death | 30 | |
| Eichenrinde | 38 | | Medizin | 38 | SWOT-Analyse | 59, 60 | |
| Eichensterben | 28, 29, 30 | | Mischbestände | 31, 44 | T | | |
| Eichenwaldgesellschaften | 21 | | Mittelspecht | 36, 86, 87 | Tierarten | 35 | |
| -Eichen-Buschwald | 21 | | Mittelwald | 15 | Traubeneichenwälder | 23 | |
| -Eichen-Hagebuchenwald | 34 | | Möhlin | 86, 87 | U | | |
| -Stieleichenwälder | 24 | | Mythologie | 53, 62 | Übernutzung | 27 | |
| -Traubeneichenwälder | 23 | | N | | | Umtriebszeit | 41 |
| Eisenbahn | 37, 39 | | Nährstoffmangel | 28 | | | |
| Eiszeit | 26 | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| V | | | | | |
| Variation, genetische | 31 | -natürliche | 25, 42, 43 , 65, 84 | Werbung | 72 |
| Verbreitung | | Vogelarten | 36 | Wertholzproduktion | 41 |
| -Flaumeiche | 12 | Vollmast | 43 | Wertschöpfungskette | 57 , 59, 76, 77 |
| -Schweiz | 14 | Vorrat | 49 | Wiedereinwanderung | 26 |
| -Stieleiche | 12 | Vorrat, Eichenanteil | 14 | Wirtschaftswald | 48 , 49, 61, 87 |
| -Traubeneiche | 12 | W | | Wurzelsystem, Schädigung | 28 |
| Verjüngung | 42 , 43, 61, 63, 65, 84 | Waldeigentümer | 76 , 77, 78, 79 | Z | |
| -künstliche | 42, 44 | Waldprogramm Schweiz | 77 | Zuwachs, Eiche | 14 |
| | | Weinkelterung | 81 | | |