

# Über Wissen und Unwissen zur natürlichen Verjüngung der Traubeneiche

Eine Literaturstudie



UNI  
FREIBURG

**Verj**<sup>Licht</sup>  
**Verbiss**  
**Höhe/Vitalität**  
**Konkurrenz**  
**Dichte**  
**Qualität**

Schneedruck/-bruch Standort Pflegeaufwand/Kosten Saatgut Vorverjüngung Fruchtbarkeit  
Inventurzeit Samenklasse Pflanzung Neubarkeit  
Wurzel/Spross Verhältnis Späthrost

**Altbestand**

*Martin Kohler, Patrick Pyttel, Swantje Schaubhut  
Kathrin Hagge-Ellhöft, Christian Kühne und Jürgen Bausch*

**Professur für Waldbau  
Institut für Forstwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg**

**in Zusammenarbeit und mit finanzieller Förderung  
durch die Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft,  
Trippstadt, Landesforsten Rheinland-Pfalz**



Freiburg im Breisgau, 14. April 2015

## **Inhaltsverzeichnis**

	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Hintergrund und Zielsetzung.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Literaturrecherche.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Internetrecherche.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<b>Handrecherche.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3</b>	<b>Literaturverwaltung.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4</b>	<b>Variablenliste („Kriterienkatalog“).....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>ACCESS-Datenbank.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Auswertung des Kriterienkatalogs.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Veröffentlichungsart, Konfidenzniveau u. Dauer der Studien... </b>	<b>17</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Angaben zum Ausgangsbestand.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Angaben zur Verjüngungsmethode.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Angaben zur Lichtmessung.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Angaben zur Verjüngung.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1.6</b>	<b>Angaben zur Konkurrenz.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.7</b>	<b>Angaben zu Kosten und Pflege der Verjüngung.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1.8</b>	<b>Analyse der Schlussfolgerungen der erfassten Studien.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Die Schlüsselfaktoren Licht und Konkurrenz.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>Empfehlungen.....</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>47</b>

## Zusammenfassung

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, anhand der verfügbaren Literatur den Wissensstand hinsichtlich der natürlichen Verjüngung von Traubeneichen zu analysieren, die Faktoren zu bestimmen, die für eine erfolgreiche Verjüngung der Traubeneiche verantwortlich sind und Aussagen zur Sicherheit bzw. dem Risiko hinsichtlich der Verjüngung bei unterschiedlichen waldbaulichen Vorgehensweisen abzuleiten. Aufgrund der Tatsache, dass die meisten Untersuchungen den Charakter von relativ kurzfristigen Fallstudien haben, können die Ergebnisse nur sehr eingeschränkt auf die Gesamtpopulation von Traubeneichenbeständen und die längerfristige Entwicklung der Verjüngung bzw. der Jungbestände übertragen werden. Die Literaturstudie zeigt, dass eine kleinflächige (0,1 – 0,3 ha Kronendachöffnung), natürliche Verjüngung von Traubeneichen grundsätzlich möglich ist. Es ist aber nicht möglich, Wahrscheinlichkeiten für den Erfolg anzugeben. Als entscheidende Faktoren für den Erfolg der Naturverjüngung werden in der Reihenfolge der Häufigkeit der Nennung die Konkurrenzvegetation, Strahlungsgegnuss, Wildverbiss, und waldbauliche Pflege genannt. Jedoch gibt es hinsichtlich der Interaktionen zwischen diesen Faktoren und des Effekts der jeweiligen Ausprägung der Faktoren noch erhebliche Unsicherheiten. Die größten Unsicherheiten bestehen hinsichtlich des Faktors Standort und seiner indirekten Auswirkungen auf die Konkurrenz zwischen Eichen, anderen Baumarten und der Begleitvegetation, des Faktors Vorverjüngung von Schattbaumarten, der qualitativen Entwicklung der Eichen sowie der Kosten für die Jungwuchspflege.

Angesichts der lückenhaften Information zur natürlichen Verjüngung der Traubeneiche ist ein umfassender Vergleich verschiedener waldbaulichen Verfahren nicht sinnvoll. Dazu fehlt insbesondere Information zu den unterschiedlichen Kosten für die Verjüngung und Jungwuchspflege.

Aufgrund der erkannten Wissenslücken erscheint es uns nicht möglich, belastbare waldbaulichen Empfehlungen zur natürlichen Verjüngung der Traubeneiche zu geben. Eine erfolgreiche Verjüngung wird von der jeweiligen Konstellation der kritischen Faktoren abhängen. Daher sollte man auch mit strikten Vorgaben für maximale Verjüngungsflächen bzw. Kronendachöffnungen vorsichtig sein. Diese entbehren weitgehend einer wissenschaftlichen Überprüfung durch Studien mit hoher Konfidenz.

## 1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Eiche, Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Stieleiche (*Quercus robur*) zusammen betrachtet, ist flächenmäßig die zweitwichtigste Laubbaumart in Deutschland. Eichenwälder zeichnen sich in der Regel durch einen hohen ökonomischen und hohen ökologischen Wert aus. Der Großteil der mitteleuropäischen Eichenwälder ist sekundärer Natur. So stocken die meisten heutigen Traubeneichenwälder auf Standorten, auf denen Buchenwaldgesellschaften von Natur aus dominieren würden (Ellenberg und Leuschner 2010). Nur wenige Eichenwälder sind Reinbestände. Dies ist am wahrscheinlichsten in Niederwäldern oder ehemaligen Niederwäldern der Fall (Pyttel 2012). In anderen Wirtschaftswäldern sind die Eichen in der Regel mit anderen Baumarten gemischt, insbesondere mit schattentoleranten Baumarten, die sowohl die Stämme der Eichen beschatten sollen, um den Austrieb von Wasserreisern zu vermeiden, wie auch den Waldboden, um eine vorzeitige Verjüngung und Entwicklung von Konkurrenzvegetation zu vermeiden. Die beiden Eichenarten werden hinsichtlich ihrer Schattentoleranz<sup>1</sup> als intermediär eingestuft. Auf einer Skala von 0 (= keine Toleranz) bis fünf (extrem tolerant) rangieren die Stiel- und Traubeneiche mit Werten von jeweils 2,45 und 2,73 im Mittelfeld. Im Vergleich dazu weisen schattentolerante Arten wie die Buche (*Fagus sylvatica*) mit 4,56 oder die Hainbuche (*Carpinus betulus*) mit 3,97 deutlich höhere Werte der Schattentoleranz auf (Niinemets und Valladares 2006).

Die Mischung von Eichen mit schattentoleranten Baumarten wie der Buche oder der Hainbuche führt sehr häufig zu Problemen bei der Verjüngung von Eichen gegen die Konkurrenz dieser Schattbaumarten (z. B. Lüpke und Hauskeller-Bullerhahn 1999, Ligot et al. 2013). Und obwohl die natürliche Verjüngung der Eiche eine lange Tradition hat, gelingt diese oft nicht und es besteht nach wie vor eine große Unsicherheit bei praktizierenden Forstleuten über die geeignete waldbauliche Vorgehensweise (Kühne et al. 2014). Die natürliche Verjüngung wird fast ausschließlich in Traubeneichenbeständen praktiziert. Flächenmäßig ist die natürliche Verjüngung von Eichenbeständen in Deutschland nicht unbedeu-

---

<sup>1</sup> Schattentoleranz ist die Fähigkeit im Schatten zu wachsen. Diese kann z. B. quantifiziert werden als der minimale Strahlungsgegens, bei dem eine bestimmte Art noch wachsen kann. Angaben zur Schattentoleranz von Gehölzen werden i.d.R. für Sämlinge und Jungwüchse gemacht, bei denen die Schattentoleranz am relevantesten ist (Niinemets und Valladares 2006).

tend, im Vergleich zu anderen Baumarten aber unterrepräsentiert. Eine Auswertung der Daten der beiden letzten Bundeswaldinventuren zeigt, dass der Anteil von natürlich verjüngten Eichenjungbeständen (< 4 m Bestandeshöhe) im Zeitraum von 2002 bis 2012 von 56 auf 65 % gestiegen ist (BMELV 2002, Thünen-Institut 2014). Auch in Nachbarländern wie Frankreich oder Belgien ist die natürliche Verjüngung der Eiche ein gebräuchliches Verfahren (z. B. Jacobée 2004, Timal et al. 2014). Sofern sie gelingt, bietet eine natürliche Verjüngung eine Reihe von bedeutsamen Vorteilen. Dazu gehören der Erhalt autochtoner, genetischer Materials und der genetischen Diversität (Burczyk et al. 2006), Aufrechterhaltung von natürlichen Selektionsprozessen aus einer Vielzahl von Individuen, die sich bei einer Voll- oder Teilmast etablieren, sowie die Möglichkeit zur Ausbildung eines ungestörten Wurzelsystems (Nörr und Baumer 2002).

Als Gründe für die geringe Verbreitung der natürlichen Verjüngung von Eichen werden folgende Faktoren genannt: Mangel an geeigneten Ausgangssituationen in Altbeständen, seltene Vollmasten, Entstehung von heterogenen und stammzahlarmen Jungbeständen, unerwünschte Vorverjüngung der Schattbaumarten in Mischbeständen, Konkurrenz der Bodenvegetation und aufwändiger Schutz der Verjüngung gegenüber Wild. Aufgrund dieser Faktoren ist eine erfolgreiche Etablierung der natürlichen Verjüngung der Eiche häufig mit einem hohen Risiko bzw. mit hohen Kosten für den Pflegeaufwand und Schutz verbunden (Röhrig et al. 2006, Lüpke 2008, Timal et al. 2014).

Aufgrund einiger rezenter Veränderungen in unseren Waldökosystemen hat sich die Bedeutung der Faktoren, die in hohem Maße auf Erfahrungswissen beruhen, möglicherweise geändert. Voll- und Teilmasten haben sich insbesondere bei Buchen gehäuft (Paar et al. 2011), die Humusaufgaben in deutschen Wäldern haben sich reduziert (Grüneberg et al. 2014) und die Eutrophierung unserer Wälder durch fortlaufend hohe Stickstoffeinträge besteht fort. Ebenso ist eine Verschiebung in der Artenzusammensetzung der Bodenvegetation hin zu mehr schattentoleranten Arten mit höherem Nährstoffbedarf zu beobachten (Verheyen et al. 2012). Der Verbiss der Verjüngung durch Schalenwild ist nach wie vor ein Problem, von dem insbesondere auch die Eichen betroffen sind (Ammer et al. 2010). Inwiefern eine Kombination einiger dieser Faktoren (Reduktion der Humusaufgabe, häufigere Masten) zu einem häufigeren Auftreten von Vorverjüngung der

schattentoleranten Begleitbaumarten der Eichen führen könnte, die wiederum eine natürliche Verjüngung der Eichen erschweren können (Ligot et al. 2013), ist bisher nicht systematisch untersucht worden. In der jüngeren Vergangenheit werden zudem traditionelle waldbauliche Methoden zur natürlichen Verjüngung der Eiche aus naturschutzfachlicher Sicht infrage gestellt (z. B. Jedicke und Hakes 2005).

Der naturschutzfachliche Wert von Eichenwäldern ist vor allem an ältere Waldentwicklungsphasen gebunden, die sich durch eine hohe Struktur- und Artenvielfalt auszeichnen (Ellenberg und Leuschner 2010, Ziesche 2010). Insbesondere lichte, alte Eichenwälder zeichnen sich durch einen hohen Artenreichtum vieler taxonomischer Gruppen aus. Dazu gehören phytophage Insekten (Brändle und Brandl 2001), insbesondere die xylobionten Käfer (z. B. Ranius und Jansson 2000), sowie Pilze (Jonsson et al. 2005), Flechten, und Vögel (z. B. der Mittelspecht, Berndt et al. 2013), die auf Eichen als Substrat bzw. Eichenwälder als Lebensraum angewiesen sind. Da die Mobilität einiger dieser Arten als eingeschränkt zu betrachten ist, ist eine Kontinuität des Habitats durch ein dauerhaftes Angebot von alten Eichen erforderlich (z. B. Jonsson et al. 2005). Aus diesem Grunde gibt es vielfältige Bestrebungen, alte Eichen zur Wahrung der Habitatkontinuität auf der Fläche zu erhalten, insbesondere in FFH-Gebieten (z.B. Jedicke und Hakes 2005). Zu diesem Zweck werden in jüngerer Zeit auch seitens des nicht-amtlichen Naturschutzes und im Rahmen von Zertifizierungsstandards (z.B. FSC) kleinflächige, vermeintlich naturnahe, Verjüngungsverfahren mit relativ kleinen Kronendachöffnungen für die Eiche eingefordert. Für die langfristige Sicherung der Habitatkontinuität ist es natürlich auch erforderlich, dass an der Stelle von Alteichen auch wieder Eichen verjüngt werden und sich diese Bestände nicht hin zu anderen Baumarten entwickeln.

Neben dieser naturschutzfachlichen Motivation besteht auch ein Bestreben der naturnahen oder naturgemäßen Waldwirtschaft darin, Wälder möglichst natürlich zu verjüngen und dies möglichst kleinflächig unter Ausnutzung des Wertzuwachses an starken Bäumen (Bauhus et al. 2013). Mit der Umsetzung dieser Prinzi-

prien des naturnahen Waldbau wird auch in der Eichenwirtschaft experimentiert (z. B. Diaci et al. 2008, Brezina und Dobrovolny 2011, Baudry 2013).

Potenziell problematisch ist bei einer naturnahen Bewirtschaftung der Eiche, dass sich ihre Verjüngung nach der Etablierungsphase durch relativ hohe Lichtansprüche auszeichnet (z. B. Valladares et al. 2002, Harmer 2005, Brezina und Dobrovolny 2011). Es gibt sowohl Hinweise aus der forstlichen Praxis (z. B. Jacobèe 2004, Timal et al. 2014) wie auch aus einigen Untersuchungen (z. B. Bruciamacchie et al. 1994, Pisoke und Spieker 1997), dass die Verjüngung der Eiche auch in kleinen Bestandeslöchern erfolgreich durchgeführt werden kann, wenn auch mit möglichen Einbußen hinsichtlich Qualität und Stabilität (Schütz 1991, Keller 1990). Leider sind diese Fälle vielfach unzureichend dokumentiert, so dass die Faktoren für den Erfolg oder Misserfolg dieser Verfahren bisher nicht systematisch nachvollziehbar sind (Nutto 1998). Zudem gibt es eine Reihe von Untersuchungen, die bei diesen naturnahen Waldbauverfahren eine erhebliche Benachteiligung der Eiche gegenüber der Konkurrenz anderer Baumarten und der Bodenvegetation und somit ein erhebliches Risiko für die Verjüngung der Eiche sehen (z. B. Lüpke und Hauskeller-Bullerjahn 1999, Schürg 2013).

Für nicht bewirtschaftete Mischwälder mit Eichen (oder eichendominierte Wälder), die in Europa oftmals aus der Nutzung genommene, sekundäre Eichenwälder darstellen, ist dokumentiert, dass der Eichenanteil in der Verjüngung in der Regel deutlich unter dem Anteil im Hauptbestand zurückliegt und oftmals sehr gering ist. Dies wird häufig auf unzureichend große Störungsflächen und die Konkurrenz mit anderen, schattentoleranteren Baumarten zurückgeführt (z. B. Petritan et al. 2013, Bobiec et al. 2011).

Aufgrund der Unsicherheit hinsichtlich des Erfolgs von kleinflächigen Verjüngungsverfahren in Eichenbeständen werden in der forstlichen Praxis häufig rasche (i.d.R. < 5 Jahre), relativ großflächige Schirmhiebe zur natürlichen Verjüngung der Eiche geführt (Kühne et al. 2014) bzw. empfohlen, wie z. B. in der Richtlinie landesweiter Waldentwicklungstypen in Baden-Württemberg (Landesbetrieb Forst BW 2014). Bei diesen Verjüngungsverfahren werden die Alteichen mit Ausnahme von Habitatbäumen über einen relativ kurzen Zeitraum von wenigen Jahren geerntet. Daher kommt es anlässlich der Verjüngung von Eichenbe-

ständen zunehmend zu Konflikten zwischen naturschutzfachlichen und forstwirtschaftlichen Perspektiven hinsichtlich der Wahl eines geeigneten waldbaulichen Verfahrens. Eine Beilegung dieser Konflikte erscheint nur möglich auf einer wissenschaftlich gesicherten Einschätzung der Frage, ob und wie die natürliche Verjüngung der Eiche zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten mittels kleinflächiger Verjüngungsverfahren ermöglicht werden kann. Das ist der Fokus dieser Studie.

Über Erfolg oder Misserfolg der Verjüngung von Eiche entscheidet neben dem Standort eine Reihe von weiteren waldbaulich steuerbaren Faktoren, wie z. B. der Lichtgenuss und das Mikroklima, die Konkurrenz mit anderen Baumarten und der Bodenvegetation sowie der Wildverbiss. Diese verschiedenen Einflussfaktoren sind bisher jedoch noch nie systematisch über verschiedene Standorte und waldbauliche Verfahren hinweg analysiert worden (siehe Abb. 2).

Ziel der nachfolgend dargestellten Literaturstudie war es daher,

- den Wissensstand hinsichtlich der natürlichen Verjüngung von Traubeneichen zu identifizieren,
- die Faktoren zu bestimmen, die für eine erfolgreiche Verjüngung der Traubeneiche verantwortlich sind bzw. umgekehrt auch die Faktoren, die zu einem Misserfolg führen und
- Aussagen zur Sicherheit bzw. dem Risiko hinsichtlich der Verjüngung bei unterschiedlichen waldbaulichen Vorgehensweisen abzuleiten.

Zu diesem Zweck wurde die zur Verfügung stehende wissenschaftliche und graue Literatur auf eine Liste von Variablen („Kriterienkatalog“) hin untersucht und die entsprechenden Angaben zu diesen Variablen in einer Datenbank erfasst.



#### 4. Schlussfolgerungen

Die Analyse der Literatur hatte den Fokus auf der natürlichen Verjüngung der Traubeneiche. Dabei stand die Frage im Vordergrund, welche waldbaulichen Systeme geeignet sind, um Traubeneiche mit vertretbarem Aufwand erfolgreich zu verjüngen. Bezüglich der waldbaulichen Systeme war von besonderem Interesse, wie groß die Kronendachöffnungen bzw. wie stark die Auflichtungen im Altholzschirm sein sollten, um die Eichenverjüngung gegen die Konkurrenz von Bodenvegetation und anderen Baumarten erfolgreich zu etablieren. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Analyse sind:

- Der Umfang gesicherten Wissens über die Naturverjüngung der Traubeneiche unter unterschiedlichen waldbaulichen Verjüngungsmethoden ist für eine der wichtigsten einheimischen Laubbaumarten verblüffend gering. Insgesamt ist das Konfidenzniveau für waldbaulichen Empfehlungen zur natürlichen Verjüngung der Traubeneiche gering. Es gibt keine Metaanalysen zu dieser Fragestellung. Aufgrund des Mangels an vergleichbaren Experimenten mit einheitlichen Behandlungen und Kontrollen, erscheint eine solche Metaanalyse zum jetzigen Zeitpunkt nicht durchführbar.
- Die Anzahl der Studien insgesamt zu diesem Thema ist überschaubar. Die meisten der Studien, die den Zusammenhang zwischen der Verjüngung der Traubeneiche und waldbaulichen Systemen untersucht haben, beschäftigten sich mit der Möglichkeit, die Verjüngung in Femelhieben oder Lochhieben zu etablieren. Dies ist nicht verwunderlich, da der waldbauliche Erkenntnisgewinn bei Untersuchungen von Eichenverjüngung durch Kahlhiebe bzw. Schirmhiebe, die in vielen Regionen als konventionelle Verfahren angesehen werden können, deutlich geringer gewesen wäre. Nur etwa 1/3 der erfassten Studien berücksichtigten mehr als eine Hiebsform oder einen Gradienten von Kronendachöffnungen.
- Die häufigsten Nennungen von Mindestflächengrößen von Kronendachöffnungen für die Verjüngung der Traubeneiche liegen im Bereich von 0,1-0,3 ha. Die Häufigkeit der Nennungen in diesem Bereich muss jedoch mit Vorsicht interpretiert werden, da in diesem Bereich auch der Schwerpunkt der

Analysen lag, und in vielen Untersuchungen keine größeren Kronendachöffnungen berücksichtigt wurden.

- Die natürliche Verjüngung der Traubeneiche erscheint mit vielen unterschiedlichen waldbaulichen Systemen - auch mit kleinflächigen Verjüngungsmethoden – grundsätzlich möglich zu sein. Die Gewissheit dieser Aussage ist jedoch durch die begrenzte Dauer der meisten Untersuchungen sehr eingeschränkt. In vielen Fällen ist die Dauer der Untersuchungen kürzer als die Phase der Jungwuchspflege (typischerweise bis zu einer Oberhöhe von 2-3 m), in der die Konkurrenz durch Begleitbaumarten und andere Vegetation noch einen erheblichen Einfluss auf die Etablierung der Jungwüchse und ihre Qualität haben kann.
- Als wichtigste Einflüsse, die für den Erfolg bzw. Misserfolg der Verjüngung verantwortlich sind, werden folgende Faktoren, in der Reihenfolge der Häufigkeit, genannt: die Konkurrenz durch Begleitbaumarten und andere Vegetation, der Strahlungsgenuss, der Verbiss und der Pflegeaufwand. Obwohl diese Faktoren in vielen Studien als wichtige Einflussgrößen für den Erfolg der Eiche Naturverjüngung genannt werden, gibt es keine einzige Untersuchungen, die diese vier Faktoren in einem systematischen Design berücksichtigt hat.
- Der Aufwand für die Jungwuchspflege zur erfolgreichen Etablierung der Naturverjüngung ist in den wenigsten Fällen quantifiziert worden. Dies ist erstaunlich, da über die Jungwuchspflege der Einfluss der Konkurrenzvegetation, die sich wiederum in Abhängigkeit von Licht und Standort entwickelt, waldbaulich gesteuert werden kann. Gleichzeitig stellt die Jungwuchspflege i.d.R. den größten Kostenfaktor bei der Naturverjüngung dar. Sollten unterschiedliche waldbauliche Verfahren zu einer unterschiedlich starken Entwicklung der Konkurrenzvegetation führen (dazu gibt es viele Hinweise in der Literatur), dann wäre auch eine entsprechend unterschiedlich intensive Steuerung bzw. Bekämpfung der Konkurrenzvegetation erforderlich, um zu einem gleichen oder ähnlichen Ergebnis hinsichtlich Anzahl und Qualität von Eichen zu gelangen. Der unterschiedliche Lichtgenuss bei den unterschiedlichen Verjüngungsverfahren führt auch zu einer Verschiebung in den Relationen im Höhenwachstum zwischen Eichen und den Begleitbaumarten. Auch dies würde eine unterschiedlich intensive Pflege nach sich ziehen, wollte man zu dem

gleichen Ergebnis gelangen. Aufgrund der jetzigen Informationslage ist es nicht möglich, die Kosten für die Etablierung einer Eichennaturverjüngung zwischen verschiedenen waldbaulichen Verfahren zu vergleichen. Dies hat auch damit zu tun, dass die meisten Experimente nicht in einem Maßstab durchgeführt worden sind, der eine Quantifizierung dieser wirtschaftlichen Aspekte ermöglicht. Mögliche Empfehlungen für alternative Verjüngungsmethoden können daher nicht mit verlässlichen Aussagen zu Mehrkosten oder Einsparungen verbunden werden.

- Der Faktor Standort wird nur selten als Einflussfaktor genannt. Dies hat damit zu tun, dass die meisten Untersuchungen nur an einem oder wenigen Standorten durchgeführt worden sind. Nur drei der erfassten Studien zur Traubeneiche (Bilke 2004; Götmark et al. 2007; Ligot 2014) weisen ein experimentelles Design auf, das den Faktor Standort systematisch berücksichtigte. Daher ist eine Übertragbarkeit der Ergebnisse der meisten Studien auf Eichenwälder an anderen Standorten nur sehr eingeschränkt möglich.

## 5. Empfehlungen

- Kleinflächige Verfahren zur Etablierung von Jungwüchsen der Traubeneiche erscheinen grundsätzlich möglich. Die einzelnen Faktoren, die bei solchen Verfahren hinsichtlich Dichte und Qualität der Eichen zu zufriedenstellenden Jungbeständen führen, sind im Prinzip bekannt. Jedoch gibt es hinsichtlich der Interaktionen zwischen diesen Faktoren und dem Effekt der jeweiligen Ausprägung der Faktoren bisher kaum belastbare wissenschaftliche Erkenntnisse, so dass keine Wahrscheinlichkeiten für den Erfolg verschiedener Verjüngungsverfahren angegeben werden können. Die größten Unsicherheiten bestehen hinsichtlich des Faktors Standort und seine indirekten Auswirkungen auf die Konkurrenz zwischen Eichen, anderen Baumarten und der Begleitvegetation, des Faktors Vorverjüngung von Schattbaumarten, der qualitativen Entwicklung der Eichen sowie der Kosten für die Jungwuchspflege.
- Es sollten dringend systematische und koordinierte Versuche zur natürlichen Verjüngung der Eiche mit verschiedenen waldbaulichen Verfahren durchgeführt werden, auf deren Grundlage gesicherte waldbauliche Empfehlungen ausgesprochen werden können. Ein solcher Versuch sollte einen Gradienten von Kronendachöffnungen abbilden, an verschiedenen Standorten wiederholt werden (z. B. in unterschiedlichen Bundesländern), den Faktor Wildverbiss berücksichtigen und den Pflegeaufwand in vergleichbarer Weise quantifizieren. Er sollte außerdem längerfristig angelegt sein (> 15 Jahre), um die besonders großen Wissenslücken in den fortgeschrittenen Stadien der Eichenverjüngung zu schließen. Ein solcher Versuch könnte zum Beispiel durch die Sektion Waldbau des Verbands Forstlicher Forschungsanstalten koordiniert werden.
- Bis zur Auswertung eines solchen Versuchs sollte man sehr vorsichtig sein mit verbindlichen Empfehlungen zu „alternativen“, bisher nicht ausreichend erprobten Verjüngungsverfahren oder verbindlichen Vorgaben für eine Nachhaltigkeitszertifizierung (FSC oder PEFC). Solche Empfehlungen und Vorgaben stehen bisher nicht auf gesicherten wissenschaftlichen Grundlagen.
- Dort, wo die natürliche Verjüngung der Eiche auf der Basis von lokalen Studien und Erfahrungswissen erfolgreich praktiziert wird, sollte man bestehende Verfahren nicht leichtfertig durch „alternative“ Methoden mit ungewissem Ausgang ersetzen.

- Da die momentanen Konflikte hinsichtlich der Verjüngung von Eichen-Althölzern sich insbesondere um die Frage der Habitatkontinuität drehen, sollte man versuchen, die kontinuierliche Bereitstellung von Habitat- und Sonderstrukturen in Alteichen von den Erfordernissen für die natürliche Verjüngung der Eiche zu entzerren. Dies kann einerseits in den zu verjüngenden Beständen durch spezifische Retentionsmaßnahmen erreicht werden, wie z.B. eine ausreichende Bereitstellung von Habitatbäumen und Totholz. Andererseits kann durch eine entsprechende Verjüngungsplanung auf Landschaftsebene sichergestellt werden, dass auch Arten mit geringer Mobilität, die auf alte Eichenwälder angewiesen sind, stets ein ausreichendes Habitatangebot vorfinden. Unter Umständen müssen dafür die Produktionszeiten einiger Eichenbestände bzw. Teilflächen davon deutlich verlängert werden.