

Eichen-Bestandsprüfung in Norddeutschland, Teil 1: Stieleiche

Im Jahr 1989 organisierte die Abteilung Forstpflanzenzüchtung der damaligen Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt in Zusammenarbeit mit der Forstsaatgutberatungsstelle Oerrel eine Einsammlung von Saatgut aus Stiel- und Traubeneichenbeständen. Das Ziel dieser Beerntungen waren Prüfungen, um die kleinräumige Variation von norddeutschen Stieleichenvorkommen hinsichtlich Vitalität und Qualität der Nachkommenschaften zu untersuchen und die besten Bestände als Ausgangsmaterial für geprüftes Vermehrungsgut zuzulassen.

TEXT: HELMUT GROTEHUSMANN

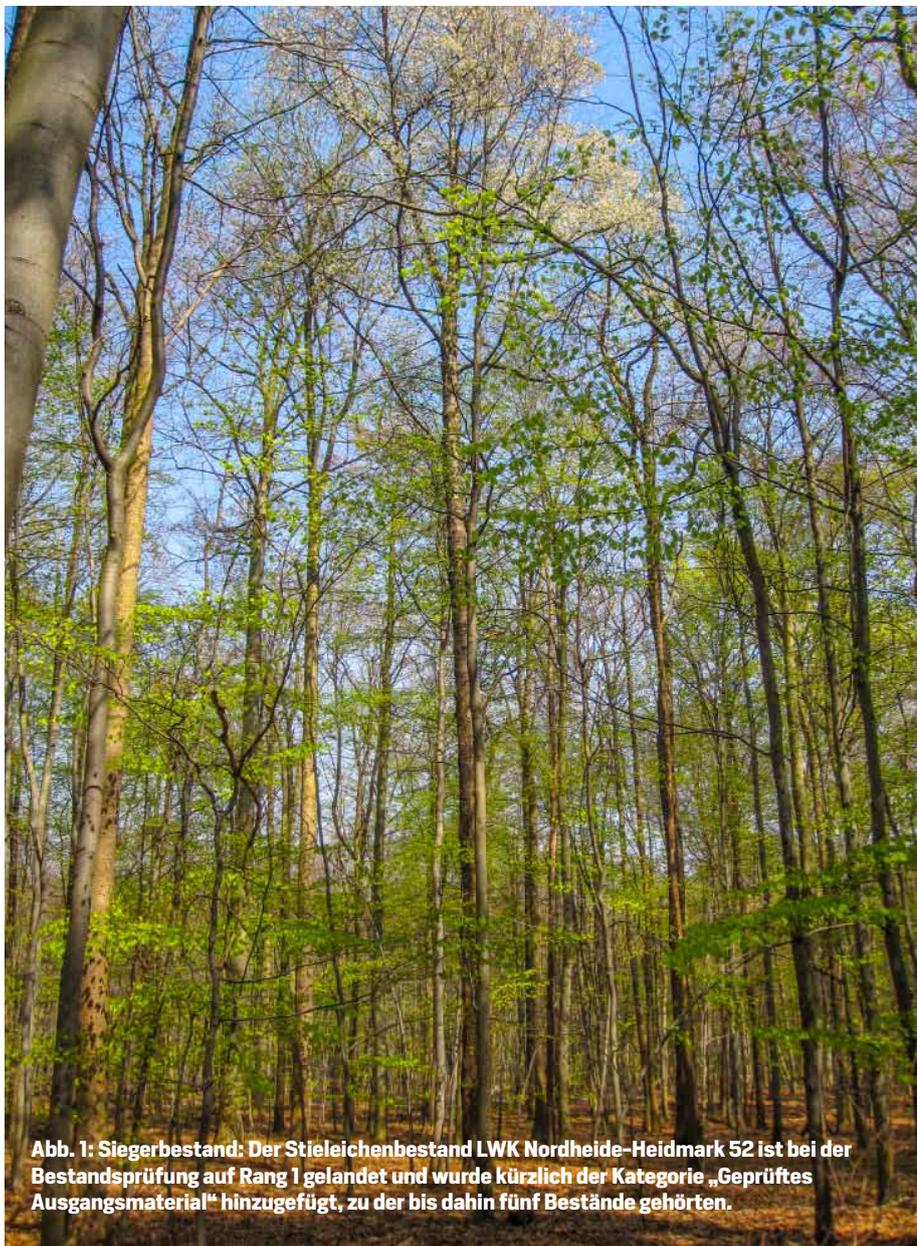


Abb. 1: Siegerbestand: Der Stieleichenbestand LWK Nordheide-Heidmark 52 ist bei der Bestandsprüfung auf Rang 1 gelandet und wurde kürzlich der Kategorie „Geprüftes Ausgangsmaterial“ hinzugefügt, zu der bis dahin fünf Bestände gehörten.

Foto: H. Grotehusmann

Für die Auswahl der Bestände zur Beerntung und Einsammlung war die frühere Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt zuständig. Es handelte sich bei der Auswahl überwiegend um zugelassene Bestände oder um Bestände, die zulassungswürdig erschienen – vornehmlich aus Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Die Einsammlung erfolgte repräsentativ auf einer Linie,

Schneller ÜBERBLICK

- » **Ziel der Untersuchung** war, die besten Stieleichenbestände als Ausgangsmaterial für Geprüftes Vermehrungsgut zuzulassen
- » **161 von 193** Bestandesabsaaten wurden in bis zu fünf Versuchen getestet
- » **Als Vergleichswert** diente der Mittelwert eines Kerns aus 88 Beständen
- » **Die Merkmalswerte** der geprüften Nachkommenschaften wurden an diesem Mittelwert gemessen
- » **Der resultierende** Indexwert ist Ausdruck der Zulassungseignung der Bestände
- » **Die Versuchsreihe** zeigt ein erhebliches Potenzial für die Zulassung neuer Saatgutbestände

die quer durch die Bestände gelegt wurden, sodass die genetische Veranlagung der beernteten Bestände möglichst gut in deren Nachkommenschaften repräsentiert war. Von 193 Stieleichenbeständen wurden die Pflanzen bestandesweise getrennt angezogen und im Herbst/Frühjahr 1992/1993 erfolgte die Anlage von Vergleichsprüfungen auf fünf Standorten mit dreijährigen Sämlingen.

Material

Das Versuchsmaterial ist in Tab. 1 nach Herkunftsgebieten gruppiert. Mehr als die Hälfte der geprüften Bestände stammt aus dem niedersächsischen Teil des Herkunftsgebietes „Heide und Altmark“. Die Lage der Ernteorte und der Versuchsflächen ist in Abb. 2 dargestellt. Diejenigen Erntebestände, von denen die Anzahl angezogener Pflanzen zur Auspflanzung auf fünf Versuche ausreichte, sind mit einem dicken Punkt markiert. Zwei Bestände (Kreisforstamt Farchau, Abt. 132 und AELF Kitzingen, XXXIa Eichholz) wurden als Vergleichsstandards mitgeprüft, wobei die Nachkommenschaften aus Kitzingen auf allen fünf Versuchen vertreten sind. Dieser Standard für Versuche in Höhenlagen über 300 m wurde 2011 stillgelegt und liegt darüber hinaus nicht – wie die überwiegende Mehrzahl der Bestände – im Flachland, sondern stammt aus dem Herkunftsgebiet 09 (Süddeutsches Hügel- und Bergland sowie Alpen). Beide Standards wurden auch in einem fast gleichalten Herkunftsversuch in Baden-Württemberg verwendet [1].

Von den insgesamt 193 Beständen wurden 161 auf wenigstens drei Standorten getestet und sind Gegenstand der Auswertung. Da die Versuche alle im Flachland liegen und auch die Mehrzahl der Erntebestände aus dieser Region stammt, wird ein orthogonaler Kern an Prüfgliedern als besser geeigneter Vergleich herangezogen. Dieser Kern besteht aus ei-

„Die Versuchsreihe eröffnet ein großes Potenzial für die Zulassung weiterer Stieleichen-Saatgutbestände.“

HELMUT GROTEHUSMANN

ner Gruppe von 88 Bestandesabsaaten, die gemeinsam an allen fünf Standorten getestet werden. Der Mittelwert einer so großen Gruppe kann auch als wesentlich stabiler angesehen werden als der Wert einer einzelnen Bestandesabsaat, der durch zufällige Effekte von Erntejahr zu Erntejahr stärker schwanken kann.

Standorte und Versuchsdesign

Tab. 2 beschreibt die Standortverhältnisse und das Design der Versuche. Alle Versuche befinden sich im diluvialen Flachland mit geringen Unterschieden hinsichtlich Meereshöhe und Temperatur. Angaben über die Verwendungsfähigkeit der geprüften Bestände sollten sich auf den Flachlandbereich beschränken.

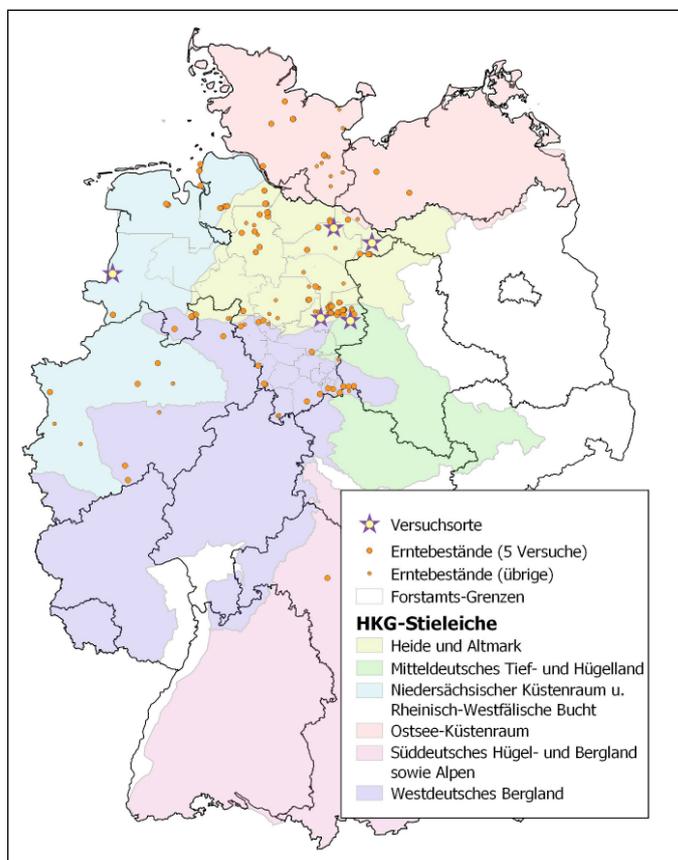
Die hohe Zahl an Prüfgliedern führt bei begrenzter Flächengröße zwangsläufig zu relativ kleinen Parzellen. Auf allen Versuchen wurden 24 Pflanzen je Parzelle ausgebracht, sodass jeder Erntebestand über die drei Wiederholungen eines Versuchs mit 72 Nachkommen repräsentiert ist. Die Pflanzung erfolgte an vier Standorten im Verband 1,5 m × 1,0 m, in Oerrel wurde 1,8 m × 0,75 m gepflanzt.

Aufnahmen und Verrechnungen

Die Flächen wurden letztmalig 2017 (Alter: 27 Jahre) von einem Unternehmer aufgenommen. Alle lebenden Bäume wurden gekloppt, diejenigen der Kraftschichten Klassen 1 bis 3 wurden zusätzlich bonitiert. An vier Bäumen jeder Parzelle wurden die Höhen gemessen. Die restlichen Höhenwerte wurden aus dem BHD über eine Höhenkurve ermittelt. Die Qualitätsmerkmale wurden mit mehrstufigen Bonituren erfasst. Die Klassen mit erwünschter Merkmalsausprägung sind in Tab. 3 fett gedruckt. Der Anteil an Bäumen mit erwünschter Eigenschaft wurde relativ zur Gesamtzahl aller lebenden Bäume einer Parzelle ermittelt. Je Prüfglied wurden im Durchschnitt 90 Einzelwerte (Minimum 24, Maximum 153) über drei bis fünf Versuche berücksichtigt.

Die Auswertung der gemessenen Merkmale erfolgte mit einer Varianzanalyse über die drei Wiederholungen für den Einzelversuch, bzw. über fünf Standorte und Wiederholungen innerhalb

Erntebestände und Versuchsorte



Quelle: H. Grotehusmann

Abb. 2: Stieleichen-Bestandesabsaaten; Erntebestände und Versuchsorte

Herkunftsgebiete (HKG)

Tab. 1: Verteilung geprüfter Stieleiche-Bestände auf Herkunftsgebiete

HKG-Name	HKG-Nr.	Anzahl Bestände	Bestände in %
Niedersächsischer Küstenraum u. Rheinisch-Westfälische Bucht	817 01	36	18,7
Ostsee-Küstenraum	817 02	12	6,2
Heide und Altmark	817 03	106	54,9
Mitteldeutsches Tief- und Hügelland	817 05	5	2,6
Westdeutsches Bergland	817 06	33	17,1
Süddeutsches Hügel- und Bergland sowie Alpen	817 09	1	0,5
Gesamt		193	100

der Standorte für die Versuchsserie auf Basis von Parzellenmittelwerten.

Die errechneten Prüfgliedwerte der Serie über die fünf Versuche und die Werte je Einzelstandort wurden mit dem orthogonalen Kern verglichen. Die absoluten Merkmalswerte jeder Bestandesnachkommenschaft wurde in Relation zu dieser Vergleichsgruppe (=100 %) ausgedrückt.

Ergebnisse

Der Vergleich der Bestandesabsaaten untereinander wurde mithilfe eines Bewertungsindex vorgenommen. Für jeden Bestand gingen die aus dem Vergleich mit dem orthogonalen Kern ermittelten Relativwerte der Merkmale Höhe, BHD, erwünschte Stammform, erwünschte Wipfelschäftigkeit, ohne Zwiesel

und ohne Steilast in den Bewertungsindex ein. Die sechs Merkmale wurden dabei gleich gewichtet, d. h. Leistungs- und Qualitätseigenschaften tragen mit 1/3 bzw. 2/3 zur Bewertung bei.

In Abb. 3 und Tab. 4 sind die Ergebnisse der Bestandesprüfungen aufgelistet. Hierbei wurden nur Bestände ausgewählt, die an mindestens drei Versuchen getestet werden. Trotz dieser Einschränkung verbleiben 161 Bestände. Deswegen ist in Abb. 3 der aus den einzelnen Relativwerten zusammengestellte Bewertungsindex nur für das beste Viertel (= 1. Quartil) der Bestände in absteigender Rangfolge abgebildet. In Tab. 4a sind diese abgebildeten Bestände dann in absteigender Rangfolge mit Namen und Ernteort angegeben. Die übrigen, nicht in Abb. 3 dargestellten Bestände der Quartile 2 bis 4 sind – sofern sie zugelassen sind – in Tab. 4b mit absteigender Rangfolge verzeichnet.

In Abb. 3 fällt die relativ große Spannweite der Indizes an den Einzelversuchen auf. Der auf Rang 6 lie-

Versuchsstandorte

Tab. 2: Standortsbeschreibung und Versuchsdesign, Stieleichen Versuchsserie 238 (Anlage 1992/93)

Forstamt / Abteilung	Ankum / 604	Göhrde / 2078	Oerrel / 1540	Wolfenbüttel / 1	Wolfenbüttel / 3013
Seehöhe (m)	20	15	60	100	70
Niederschläge (mm)					
im Jahr	759	575	626	688	680
Mai-September	349	270	302	299	322
Temperatur (°C)					
im Jahr	8,6	8,4	8,5	7,5	8,9
Mai-September	14,5	15,2	17,3	14,2	15,3
Wasserhaushalt	hochansteht. Grundwasser	stark grundwasserbeeinflusst	schwach wechsel-feucht bis staufrisch	schwach grundwasserbeeinflusst	schwach grundwasserbeeinflusst
Nährstoffhaushalt	mäßig	gut mesotroph	gut mesotroph	schwach mesotroph	gut mesotroph
Flächengröße (ha)	2,1	2,0	1,64	1,56	1,31
Wiederholungen	3	3	3	3	3
Verband	1,0 x 1,5 m	1,0 x 1,5 m	1,8 x 0,75 m	1,5 x 1,0 m	1,5 x 1,0 m
Pflanzen/Parzelle	24	24	24	24	24
Parzellengröße	6 x 6 m	6 x 6 m	5,4 x 6 m	6 x 6 m	6 x 6 m
Anzahl Bestände	191	176	161	143	104

gende Bestand aus Fuhrberg, Abt. 2289a besitzt den höchsten Wert in einem Einzelversuch (Oerrel), die beiden übrigen Versuche liegen zwar deutlich darunter, aber übertreffen noch die 100 %-Marke. Erfreulicherweise gibt es Bestände, die an fünf Versuchen hohe und nahe beieinanderliegende Indexwerte aufweisen. Hierzu gehört beispielsweise der Bestand Sellhorn, Abt. 2143a2, auf Rang 3.

Der ehemalige Standard AELF Kitzingen_XXXI Eichholz (Ebrach 13d) befindet sich auf Rang 16 und schneidet damit auch auf den in „fremden“ Herkunftsgebieten gelegenen niedersächsischen Versuchsflächen sehr gut ab. In dem erwähnten baden-württembergischen Herkunftsversuch [1] an fünf Standorten erreichten 22-jährige Absaaten dieses Bestandes den Rang 2 (Höhe) bzw. Rang 3 (BHD). Bei der Eiche gibt es breit angepasste Populationen, die unter verschiedenen Klima- und Standortsbedingungen eine stabile und gute Leistung zeigen [2].

Im letzten Viertel der Tab. 4 auf Rang 129 findet sich mit Fuhrberg, Abt. 136a1 ein Bestand, der in der höchsten Kategorie „Geprüftes Ausgangsmaterial“ zugelassen ist. Dieser Bestand wurde 1792 begründet und die Nachkommenschaften in einem 1950 angelegten Versuch geprüft [3]. Die Ergebnisse dieses Versuchs führten 1987 zur Zulassung des Bestandes. Rund 40 Jahre später im Alter von fast 200 Jahren wurde der Bestand 1989 erneut beerntet und in die aktuelle Versuchsserie einbezogen. Die Vermutung liegt nahe, dass die Elternbäume der 1950 ausgepflanzten Nachkommenschaften nicht mehr vorhanden waren. Das Alter des Bestandes und die aktuellen Ergebnisse der neuen Versuchsserie führen zu einer Neubewertung.

In vier Fällen gibt es eng benachbarte Flächen mit Stieleichenbeständen, die im Erntezulassungsregister unter einer Nummer geführt werden, eine Beerntungseinheit bilden, sich jedoch in der Bewertung teilweise erheblich voneinander unterscheiden. Die Bestände im Forstamt Rotenburg, Abt. 553c (Rang 4) und 557b (Rang 23) unterscheiden sich im Bewertungsinde- x um gut 5 % und werden beide ins beste Quartil eingruppiert. Im selben Forstamt ist die Differenz der benachbarten Bestände in Abt. 522a (Rang 12)

und Abt. 521b (Rang 81) mit knapp 10 % fast doppelt so hoch. In Wolfenbüttel liegen sieben geprüfte Bestände nahe beieinander und bilden eine Bestäubungseinheit. Zwei dieser Bestände (Abt. 2345a2; Abt. 2346a) liegen im 3. bzw. 4. Quartil und sind zu Recht nicht zugelassen; Nachkommenschaften von zwei weiteren Beständen liegen im besten Quartil (Abt. 2345a3, Rang 13), Abt. 2345a1 (Rang 27)); die drei restlichen gehören ins zweite Quartil und übertreffen damit immer noch den Durchschnitt.

Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Verbreitung von Eiche in der Vergangenheit stark anthropogen beeinflusst wurde und dass dies bei vorhandenen bestehenden Beständen zu beträchtlichen Unterschieden hinsichtlich Wachstum und Qualität führen kann [3]. Bei der Auswahl und Zulassung von Ernteeinheiten wird daher in erster Linie der einzelne Bestand betrachtet.

Fazit

Der größte Teil der Ausgangsbestände dieser Versuchsserie war bei der Beerntung zugelassen oder wurde als zulassungsfähig angesehen. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse im Wesentlichen die Variationsspanne innerhalb der Kategorie „Ausgewähltes Ausgangsmaterial“ darstellen. Die Ergebnisse zeigen eine große Variation hinsichtlich Wuchs- und Qualitätseigenschaften. Die Ausgangsbestände der besten Nachkommenschaften können in der hochwertigen Kategorie „Geprüftes Ausgangsmaterial“ zugelassen werden, wenn ihre Überlegenheit auch als statistisch signifikant nachgewiesen werden kann. Dies ist bei elf Beständen der Fall, die auch vom Sachverständigenbeirat für geprüftes Vermehrungsgut zur Zulassung in dieser Kategorie empfohlen wurden.

In Niedersachsen wurde kürzlich zu den fünf bisher in der Kategorie „Ge-

Bewertungsmerkmale

Tab. 3: Messungen und Bonituren der Stieleichen-Bestandesaabsaaten, Alter 27, **Fett** = erwünschte Merkmale

Merkmal	Einheit / Note	Beschreibung
BHD	cm	gemessen an allen Bäumen Kraft 1–3
Höhe	m	4 gemessene Höhen pro Parzelle; restliche Höhen über Höhenkurve aus BHD
Stammform	5	gerade
	4	gerade mit geringen Bögen
	3	bogig
	2	krumm
	1	sehr krumm, knickig
Wipfelschäftigkeit	4	durchgehend wipfelschäftig
	3	Stammauflösung im oberen Drittel des Baumes
	2	Stammauflösung im mittleren Drittel des Baumes
Zwiesel	1	Stammauflösung im unteren Drittel des Baumes
	5	kein Zwiesel
	4	Zwiesel im oberen Drittel des Baumes
	3	Zwiesel im mittleren Drittel des Baumes
Steilast	2	Zwiesel im unteren Drittel des Baumes
	4	kein Steilast
	3	geringe Entwertung
	2	mittlere Entwertung
	1	starke Entwertung

Die 40 besten Erntebestände

Tab. 4a: Unter den besten 25 % der getesteten Bestände sind zahlreiche ohne Zulassung. Hier gibt es ein großes Potenzial für die Zulassung neuer Erntebestände. Feld Zul. (= Zulassung): 2 = ausgewählt; 4 = geprüft

Quartil	Rang	Bestand (Forstamt / Abteilung)	HKG	Index	Zul.
1	1	LWK Nordheide-Heidmark / 52d	3	116,5	4
	2	Fuhrberg / 1026a1	3	115,6	
	3	Sellhorn / 2143a2	3	115,3	
	4	Rotenburg / 553c	3	113,2	2
	5	SHLF / 371b	2	112,4	2
	6	Fuhrberg / 2289a	3	112,4	
	7	Rhein-Sieg-Erft / 568A	1	111,2	2
	8	Neuenburg / 327 f1	1	109,8	2
	9	Neuenburg / 324 b	1	109,5	2
	10	Wolfenbüttel / 3005	3	109,3	
	11	Wolfenbüttel / 2460a	3	109,1	
	12	Rotenburg / 522a	3	109,1	2
	13	Wolfenbüttel / 2345a3	3	109,0	2
	14	Ankum / 2043a1	6	108,9	
	15	Oldendorf / 108b2	6	108,7	
	16	AELF Kitzingen / XXXI Eichholz	9	108,5	
	17	Neuenburg / 110 d	1	108,2	
	18	Klosterkammer Forstbetrieb / 731E4	3	108,2	
	19	LWK Nordheide-Heidmark / 119 A1	3	108,2	
	20	Reinhausen / 1230b1	6	108,2	2
	21	Neuenburg / 122a	1	108,1	2
	22	Ankum / 563a1	3	108,1	
	23	Rotenburg / 557b	3	107,9	2
	24	Fuhrberg / 2296b1	3	107,3	
	25	Lauterberg / 3106b1	6	107,2	2
	26	Oerrel / 1111b	3	107,0	
	27	Wolfenbüttel / 2345a1	3	106,8	2
	28	Nienburg, FGen Wiedensahl / 2a	3	106,8	
	29	Münsterland / 65	1	106,4	
	30	Rotenburg / 539a2	3	106,4	
	31	Ankum / 563a2	3	106,0	
	32	Rotenburg / 419b	3	106,0	
	33	LWK Nordheide-Heidmark / 1a1	3	106,0	
	34	LWK Nordheide-Heidmark / 133D0	3	106,0	
	35	Stadt-FA Lüneburg / 116a1, 3, b4	3	105,6	2
	36	Ankum / 561a	3	105,5	2
	37	Wolfenbüttel / 2335b	3	104,9	
	38	Niederrhein / 36B/38 (Stadt Viersen)	1	104,7	2
	39	Fuhrberg / 132a1	3	104,7	2
	40	Stadt-FA Lüneburg/34a1, 2, 35a, 36c	3	104,2	2

Zugelassene Bestände Quartil 2-4

Tab. 4b: In den Quartilen 2 bis 4 werden nur die zur Saatgutgewinnung zugelassenen Bestände aufgeführt. Bei den Beständen im 4. Quartil sollte die Fortführung der Zulassung überdacht werden. Feld Zul. (= Zulassung): 2 = ausgewählt; 4 = geprüft

Quartil	Rang	Bestand (Forstamt / Abteilung)	HKG	Index	Zul.
2	42	Wolfenbüttel / 2344a1	3	104,1	2
	45	Niederrhein / 35c1	1	103,9	2
	46	Wolfenbüttel / 2344a2	3	103,8	2
	50	Fuhrberg / 1207a1	3	103,3	2
	52	Reinhausen / RGen Seulingen 19b	6	103,0	2
	53	Göhrde / 2029a	3	102,9	2
	56	Wolfenbüttel / 2344a3, 4	3	102,6	2
	63	Ruhrgebiet / 77c	1	101,8	2
	64	SHLF / 356a	2	101,7	2
	65	Wolfenbüttel / 2318a2, 3	3	101,7	2
	79	SHLF / 1934a	2	99,4	2
	81	Rotenburg / 521b1	3	99,3	2
	82	SHLF / 334b	2	99,3	2
	83	SHLF / 378b	2	99,2	2
3	88	Stadt-FA Lüneburg / 37c,38c	3	98,8	2
	89	Rhein-Sieg-Erft / 105e	6	98,8	2
	91	SHLF / 427A	2	98,7	2
	93	Wolfenbüttel / 2077b1	5	98,4	2
	95	LWK Nordheide-Heidmark / 4d, 4b, 3a	1	98,2	2
	102	Münsterland / 18b	1	97,4	2
	103	Rhein-Sieg-Erft / 72b	6	97,1	2
	110	Wolfenbüttel / 2413a1	3	96,6	2
	114	Harsefeld / 1613a	3	96,3	2
	125	Reinhausen / 2309c	6	94,6	2
4	129	Fuhrberg / 136a1,a2	3	94,4	4
	132	Wolfenbüttel / 2116b	3	94,1	2
	135	Wolfenbüttel / 2211a1	3	93,9	2
	145	SHLF / 1933b	2	93,1	2
	160	Neuenburg / 301a1	1	88,0	2

Literaturhinweise:

[1] WUNDERLICH, L.; FORREITER, L.; LINGENFELDER, M.; KONNERT, M.; NEOPHYTOU, C. (2017): Macht die Herkunft den Unterschied? Ergebnisse der Nachkommenschaftsprüfungen von Stieleiche (*Quercus robur* L.) und Fichte (*Picea abies* (L.) KARST.) in Baden-Württemberg. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung*, 188, S. 153-168.; [2] KLEINSCHMIT, J. (1993): Intraspecific variation of growth and adaptive traits in European oak species. *Annales des Sciences Forestières*, 50; S. 166-185; [3] KRAHL-URBAN, J. (1957): Über Eichen-Provenienzversuche. *Silvae Genetica*, 6; S. 15-31

prüftes Ausgangsmaterial“ gelisteten Beständen der in Tab. 4 auf Rang 1 liegende Bestand hinzugefügt. Wenn auch die übrigen vom Sachverständigenbeirat empfohlenen Bestände als geprüftes Ausgangsmaterial zugelassen sind, würde dies die Option für eine beträchtliche Verbesserung der Versorgungssi-

tuation mit hochwertigem Stieleichen-Saatgut eröffnen.

Bestände mit hohem Bewertungsindex, die aufgrund fehlender statistischer Signifikanz nicht zur Zulassung in der Kategorie „Geprüftes Ausgangsmaterial“ empfohlen werden konnten, sollten ebenfalls zum Qualitätsmana-

gement herangezogen werden. Bei Beständen ohne Zulassung aus dem besten Viertel der Tab. 4a sollte geprüft werden, ob die Voraussetzungen zur Zulassung in der Kategorie „Ausgewähltes Ausgangsmaterial“ gegeben sind. Von den 40 Beständen im besten Viertel mit Indexwerten zwischen 104 und 116 sind gegenwärtig nur 18 zugelassen. Hier besteht also Potenzial für weitere Zulassungen und damit zur Verbesserung der Versorgungssituation mit Stieleichen-Saatgut. Andererseits sollte bei zugelassenen Beständen, deren Nachkommenschaften deutlich unterdurchschnittliche Bewertungen erhalten haben, eine Beendigung der Zulassung erwogen werden.

Bewertungsindex für Absaaten

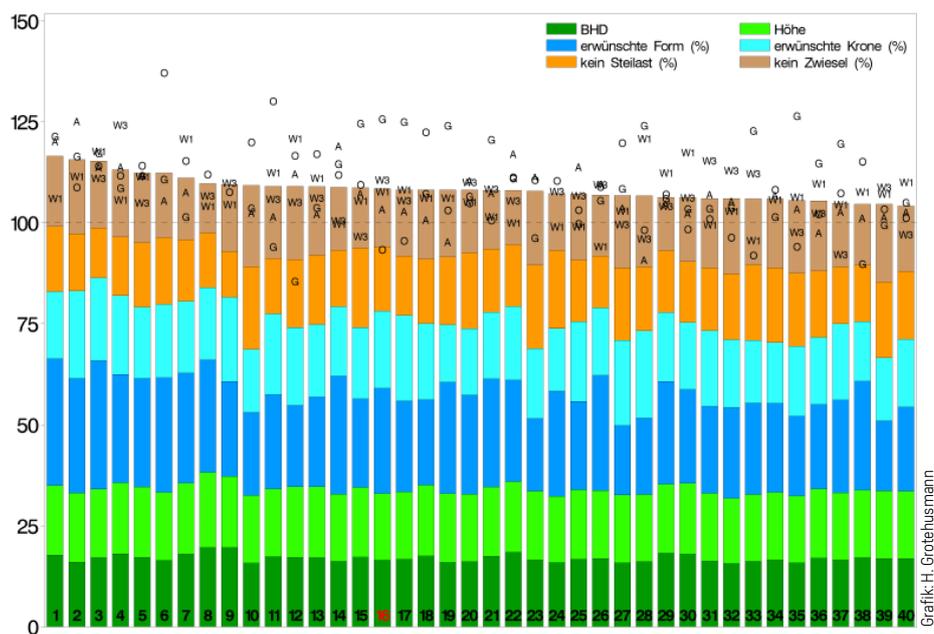


Abb. 3: Stieleichen-Bestandesabsaaten, gemittelter Bewertungsindex aus sechs Merkmalen von Beständen des 1. Quartils (siehe Tab. 4a) über 3 bis 5 Versuche sowie Indizes an Einzelversuchen (A – Ankum; G – Göhrde; O – Oerrel; W1 – Wolfenbüttel, Abt. 1; W3 – Wolfenbüttel, Abt. 3013); rot: Standard AELF Kitzingen_XXXI



Dr. Helmut Grotehusmann

Helmut.Grotehusmann@nw-fva.de,

ist Mitarbeiter des Sachgebietes Züchtung und Prüfung forstlichen Vermehrungsgutes der Abt. Waldgenressourcen der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA).