

# Das Wachstum der Roteiche im Vergleich zu den einheimischen Eichen

Ein innerbayerischer Leistungsvergleich zeigt Stärken und Schwächen der Gastbaumart

Hans-Joachim Klemmt, Michael Neubert und Wolfgang Falk

Die Roteiche gilt als fremdländische Baumart, die im Vergleich zu den einheimischen Eichenarten eine erhöhte Massenleistung aufweist. Anhand von Bundeswaldinventurdaten wird dies für das Bundesland Bayern geprüft. Der Zuwachsvvergleich auf Einzelbaumebene zeigt, dass die Roteiche bei vergleichbaren Wuchsbedingungen höhere Zuwächse erbringt. Zukunftsperspektiven werden aufgezeigt.

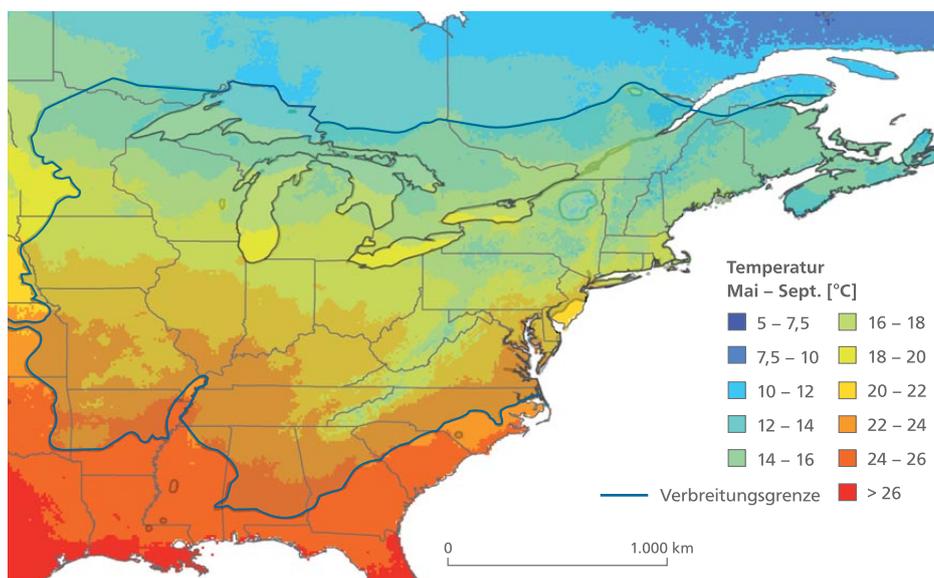


Abbildung 1: Areal der Roteiche nach Little 1971; hinterlegt ist die Durchschnittstemperatur der Periode Mai bis September [°C], 1951–2000

WorldClim-Daten, Hijmans et al. 2005

Die Roteiche (*Quercus rubra* L.) wurde vor über 400 Jahren als eine der ersten europäischen Baumarten überhaupt von Nordamerika nach Europa eingeführt und seither mit unterschiedlichen Anbauerfolgen unter anderem in Deutschland angebaut (Schölch 2012). Das Wissen über diese Baumart ist aufgrund der wenigen wissenschaftlich begleiteten Versuchsanbauten noch lückenhaft.

## Aktueller Stand des Wissens

Die Roteiche ist eine Baumart, die von Natur aus im östlichen Nordamerika beheimatet ist (AID 2007). In ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gibt es jährliche Niederschlagsmengen zwischen 760 und 2030 mm, die Jahresdurchschnittstemperaturen schwanken sehr weit zwischen 4 und 16 °C (Abbildung 1). Die Roteiche bevorzugt in ihrer Heimat eher tiefgründige Standorte. Sie gilt nicht als Baumart, die sich auf Extremstandorten bewährt. In ihrer Heimat ist sie »nach dem Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*) die wirtschaftlich bedeutendste Laubholzart«, die überwiegend in Mischbeständen (mit Stroben und anderen Laubhölzern) aufwächst (Nagel 2011). Im Ver-

gleich zu den natürlich vorkommenden Mischbaumarten weist sie eine höhere Schattentoleranz auf (Mayer 1984). Nach den Beschreibungen von Nagel (2011) und Hesse (1998) besitzt die Roteiche folgende ökologische Charakteristika:

- Halblichtbaumart
- hohe Ausschlagfähigkeit
- hohe Wurzelenergie (Durchwurzelungstiefen von 2,8 m möglich)
- schlechte Streuzersetzung
- breite Standortsamplitude
- starke Selbstdifferenzierung (Erhaltung des arteigenen Unterstandes)
- hohe Schadstoffresistenz

Um Erfahrungen zum Wachstum dieser Baumart zu gewinnen, wurden in Norddeutschland (Nagel 2011) sowie in Südwestdeutschland (Seidel und Kenk 2003) Versuchsanbauten mit ertragskundlichem Hintergrund zur Baumart Roteiche angelegt und seither beobachtet. Für Bayern existieren leider bisher kaum standörtlich repräsentative Erfahrungen zum Wachstum dieser Baumart im Hauptbestand. Lediglich Bachmann et al. (1990) haben das Wuchsverhalten dieser Baumart

in Kiefern-Roteichen-Mischbeständen für eine Versuchsfläche (Bodenwöhr 210) in Nordbayern beschrieben, wobei die Roteiche in die zugrunde liegende Kiefern-Düngungsversuchsfläche nachträglich als Unterbaubaumart eingebracht wurde.

Beim Anbau in Deutschland wurden sowohl in Norddeutschland als auch in Südwestdeutschland für die Baumart Roteiche höhere Wuchsleistungen als für die heimischen Eichen (Stieleiche *Q. robur*, Traubeneiche *Q. petraea*) beobachtet. So schreibt Mayer (1984): »Mit 80 Jahren auf mittleren bis besseren Standorten 27,4–31,0 m, 381–442 Vfm Vorrat. DGZ 6,9–8,4 ähnlich wie bei Kiefer. Auf lehmigen Böden ist die Roteiche der Trauben- und Stieleiche erster Bonität in allen Wuchselementen überlegen. Zwischen 20 und 70 Jahren etwa 10–20 %ige Mehrleistung. Ab dem Alter 100 ist die Massenleistung nicht mehr höher als bei den einheimischen Eichen«.

### Versuchsflächen in Baden-Württemberg

Seidel und Kenk (2003) berichten von Beobachtungen der 17 baden-württembergischen Roteichen-Versuchsflächen zusammengefasst Folgendes: Die Roteichen sind in der Oberhöhe im Alter von 100 Jahren 11 bis 14 m den einheimischen Eichen überlegen. Die höchsten Roteichen wachsen auf Löss über Buntsandstein und mäßig frischem Feinlehm bei einer mittleren Jahrestemperatur von 9,6 °C und Jahresniederschlägen über 1.000 mm. Für die einheimischen Eichen wurden auf diesen Standorten ähnliche hohe Oberhöhen beobachtet, die allerdings in deutlich höherem Alter und deutlich geringerer Niederschlagsausstattung im Jahr erreicht wurden. In der Durchmesser-Entwicklung ist die Roteiche den einheimischen Eichen deutlich überlegen. Um einen Brusthöhendurchmessers von 50 cm zu erreichen, benötigte die Roteiche auf den baden-württembergischen Versuchsflächen im Schnitt 95 Jahre, die Stiel- und Traubeneiche dagegen 150 Jahre. Für die Durchmesser-Förderung wird der frühzeitige und starke Eingriff auf den Roteichen-Versuchsflächen als mit ursächlich angesehen. Bei den Volumenzuwächsen erreichen die Roteichen im Alter von 60 Jahren 12 Vfm/ha\*a (Vorratsfestmeter pro Hektar und Jahr), die einheimischen Eichen dagegen nur circa 6 Vfm/ha\*a. Bezüglich der Gesamtwuchsleistungen wird berichtet, dass die Roteichen im Alter von 60 Jahren circa 200 Vfm/ha bzw. im Alter von 120 Jahren circa 500 Vfm/ha mehr leisten als die einheimischen Eichen.

### Versuchsflächen in Nordwestdeutschland

Ähnliche Beobachtungen wurden auf nordwestdeutschen Versuchsflächen nach Nagel (2011) gemacht. Auf den vergleichsweise besseren Standorten der Versuchsfläche Saarburg 110 war die Roteiche im Alter von 93 Jahren der Stieleiche in der Volumenleistung um 44 % und in der Gesamtwuchsleistung um 69 % überlegen. Für die schlechtesten Standorte des Vergleiches (Trier 14) ergaben sich ähnliche Leistungsrelationen für den Vergleich zwischen Roteiche und Traubeneiche, allerdings auf absolut niedrigerem Niveau.



Abbildung 2: Roteichenbestand im Bruderwald (Bamberg)

### Wertleistung

Der hohen Massenleistung steht eine geringere Wertleistung entgegen. Aktuell schätzen die Holzverarbeiter das Holz der Roteiche eher gering, da keine Thyllenbildung erfolgt, was die Verwendung im hochwertigen Fassbau ausschließt und das Holz aufgrund der höheren Radialzuwächse unruhigere Strukturen aufweist. Insbesondere neigen die Stämme zur Rissbildung, was die Verwendung als Furnier einschränkt. Seidel und Kenk (2003) berichten von erzielten Nettoerlösen bei Vergleichsdurchmessern von 60 cm starke Eichen, die um circa 30 % unter denen der einheimischen Eichen lagen.

### Die Roteiche in Bayern

Um einen Aussage treffen zu können, ob sich die Unterschiede in der Wuchsleistung in ähnlicher Weise in Bayern widerspiegeln, soll ein Vergleich auf Einzelbaumebene angestellt werden, wobei auf Daten der ersten und zweiten Bundeswaldinventur für Bayern zurückgegriffen wird. Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Eicheninventurpunkte der zweiten Bundeswaldinventur in Bayern. Zu erkennen ist eine Konzentration der Traubeneiche in Nordwestbayern, wohingegen die Stieleiche schwerpunktmäßig in Südbayern und Südostbayern aufgezeichnet wurde. Die Roteiche beschränkt sich insgesamt auf wenige Inventurpunkte vor allem in den Wuchsgebieten 5 Fränkischer Keuper und 12 Tertiäres Hügelland. Beim verwendeten Datenmaterial ist die zahlenmäßige Überlegenheit der Stiel- und Traubeneichen deutlich zu erkennen. Über die Winkelzählprobe mit Zählfaktor 4 wurden bei der zweiten Bundeswaldinventur lediglich 81 Roteichen an 33 Inventurpunkten als Probestämme in Bayern ausgewählt (Tabelle 1).

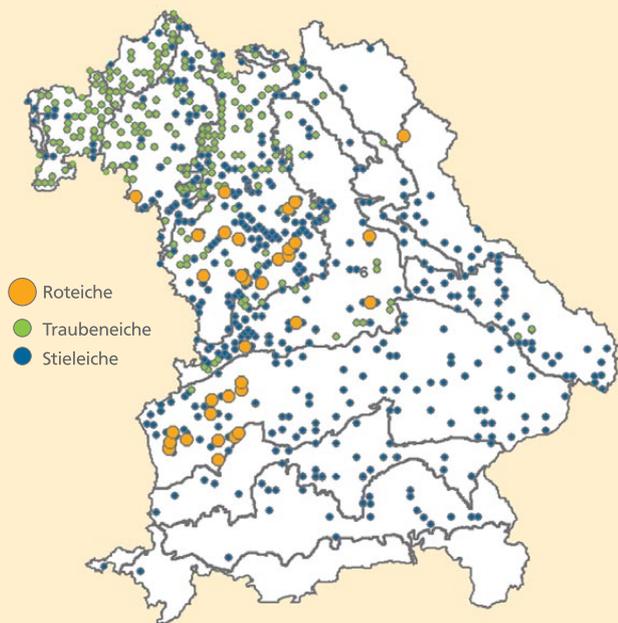


Abbildung 3: Lage der Inventurpunkte in Bayern, an denen Roteichen (*Quercus rubra*), Stieleichen (*Q. robur*) oder Traubeneichen (*Q. pubescens*) bei der zweiten Bundeswaldinventur (BWI 2) als Probebäume (WZP4) ausgewählt wurden.

Alle Inventurpunkte mit einem Vorkommen von Bäumen der Gattung *Quercus* wurden mit Standort- und Klimainformationen aus dem Projekt KLIP 4 verknüpft. In Abbildung 4 sind exemplarisch die Verteilungen für die Parameter »Durchschnittstemperatur in der Vegetationszeit«, »Mittlere Niederschlagsmenge in der Vegetationszeit«, »Länge der Vegetationszeit« und »Basensättigung« dargestellt. Daraus wird unter anderem ersichtlich, dass die Roteichen an Inventurpunkten vorkommen, an denen eine deutlich bessere Niederschlagsausstattung in der Vegetationszeit gegeben ist als bei den einheimischen Eichen. In Abbildung 4 sind für die einzelnen physiographischen Parameter auch die oberen bzw. unteren Quartilsgrenzen bei der Baumart Roteiche aufgetragen. Um einen Leistungsvergleich zwischen den Roteichen und den einheimischen Eichen anstellen zu können, wurden nur einheimische Eichen berücksichtigt, bei denen physiographische Parameterwerte gegeben sind, die innerhalb dieser Grenzlinien lagen. Hierdurch werden die Datensätze der einheimischen Eichen deutlich reduziert. Zu Vergleichszwecken konnten 81 Roteichen, 108 Stieleichen und 47 Traubeneichen herangezogen werden.

Abbildung 5 zeigt die Durchmesserzuwächse der Roteiche im Vergleich zu den einheimischen Eichen. Zu erkennen sind jeweils steilere Anstiege bei den einzelnen Parametern für die Baumart Roteiche. Mithilfe des nichtparametrischen Wilcoxon-Rangsummentests konnten signifikant größere Steigungen für die Baumart Roteiche in Bayern für die Zuwachskomponenten »Durchmesserzuwachs« und »Volumenzuwachs« nachgewiesen werden. Es ist demnach davon auszugehen, dass auch in Bayern – bei vergleichbaren Wuchsbedingungen – eine Wuchsüberlegenheit der Roteiche gegenüber den einheimischen Eichen gegeben ist und damit höhere Massenleistungen

Tabelle 1: Beschreibung des Zahlenmaterials der BWI2 für die Bäume der Baumartengruppe »Eiche« für das Bundesland Bayern

	Roteiche	Stieleiche	Traubeneiche
Anzahl WZP 4	81	1.546	1.373
Altersspanne [J]	19 – 154	11 – 254	9 – 515
Alter Mittelwert	56	100	106
BHD min-max [mm]	71 – 846	70 – 1.290	70 – 1.214
BHD Mittelwert	304	423	363
Höhe min-max [m]	8,3 – 37,9	5,1 – 39,9	5,6 – 40,2
Höhe Mittelwert	22,4	22,3	23,4

WZP Winkelzählprobe, BHD Brusthöhendurchmesser

erwartet werden können. Weitergehende Aussagen zur Quantifizierung der Wuchsrelationen sind derzeit nicht möglich.

### Die Zukunft mit der Baumart Roteiche in Bayern

Aufgrund der sehr spärlichen Datenausstattung zur Baumart Roteiche sind für heimische Wuchsregionen nur vage Aussagen möglich. Aus den aufgeführten Daten und den Literaturhinweisen zum Vorkommen (insbesondere im natürlichen Verbreitungsgebiet) kann festgehalten werden, dass die Roteiche – wie die heimischen Eichenarten – höhere Temperaturen als sie bisher in Bayern herrschen, grundsätzlich verträgt. Bezüglich einer Erwärmung, wie sie durch den Klimawandel vorhergesagt ist, ist die Roteiche gewappnet, sie verträgt wärmere Winter und wärmere Sommer. Ihre Grenze ist dort, wo gleichzeitig die Niederschläge sinken und sie dadurch zum Beispiel für Wurzelfäule auf kalkreichen Standorten anfällig wird (Metzler et al. 2010). Außerdem wird die Roteiche voraussichtlich Probleme bekommen, falls die Temperaturen weit über die befürchteten 2 °C im Jahr steigen. Entsprechend den zu erwartenden Temperaturänderungen verschieben sich die derzeit als geeignet beurteilten Standorte in die derzeit kühleren Hügellagen.

### Fazit für die forstliche Praxis

Die Roteiche ist eine Baumart, die auch in Bayern im Vergleich zu den einheimischen Eichenarten eine höhere Massenleistung erwarten lässt. In kürzeren Produktionszeiträumen lassen sich höhere Volumenerträge pro Hektar erzielen, als dies bei den einheimischen Eichenarten möglich ist. Nach aktueller Markteinschätzung steht der höheren Massenleistung eine geringere Wertleistung gegenüber. Da die Wertleistung allerdings in engem Zusammenhang mit dem technologischen Fortschritt sowie aktuellen Marktströmungen steht, sollte die derzeitige Markteinwertung nicht als Ausschlussgrund für den Anbau der Roteiche gesehen werden. Die Roteiche wächst aufgrund ihrer ökologischen Eigenschaften grundsätzlich in Bayern, ihr Anbau beziehungsweise ihre Einmischung in un-

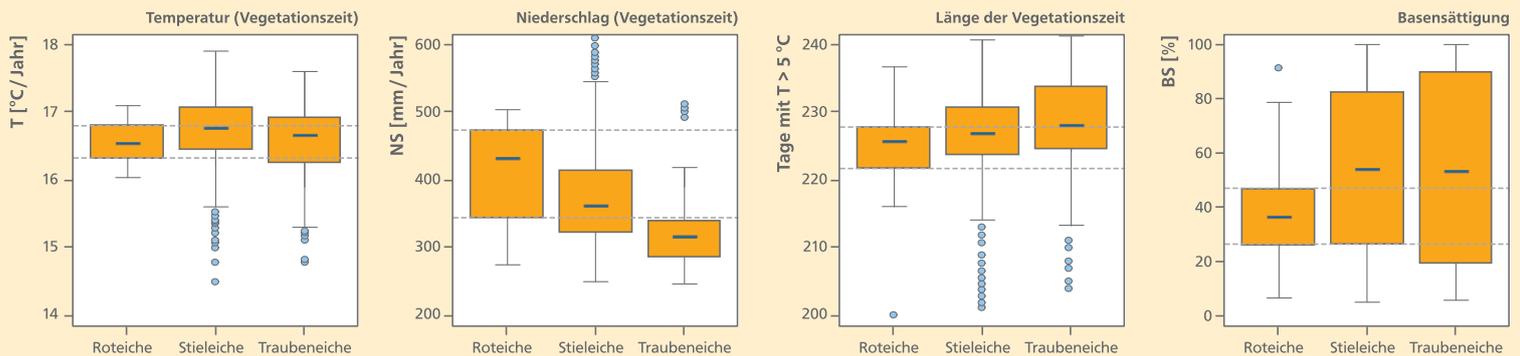


Abbildung 4: Vergleich der Standortseigenschaften an BWI 2-Inventurpunkten mit Eichen

sere Waldbestände erfordert daher keine speziellen Vorgehensweisen. Die Gründe für Anbaufehlschläge der Vergangenheit sollten allerdings unbedingt beachtet werden. So hat sich die Mischung von einheimischen Eichen und Roteichen aufgrund unterschiedlicher Wuchsrelationen nicht bewährt. Die Roteiche ist aktuell und zukünftig keine Baumart für Grenzstandorte, auf durchschnittlichen Standorten ist sie allerdings eine interessante Nebenbaumart, die das einheimische Baumartenspektrum auch vor dem Hinblick des sich vollziehenden Klimawandels ergänzt und bereichert.

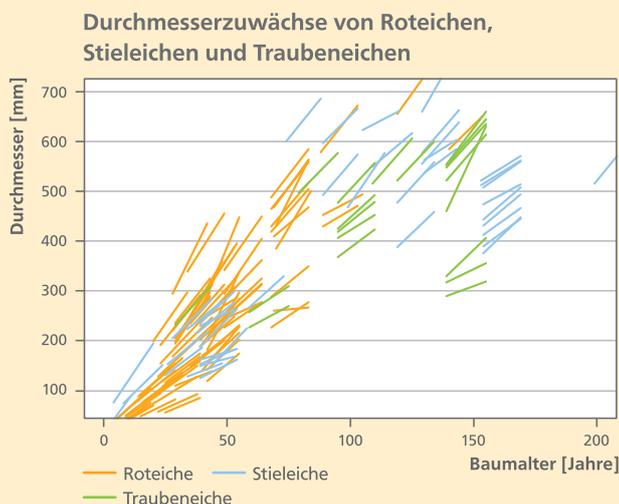


Abbildung 5: Durchmesserzuwächse an bayerischen Inventurpunkten der Bundeswaldinventur mit Eichenvorkommen mit vergleichbaren Wuchsverhältnissen; Betrachtungszeitraum: BWI1 (1986/88) – BWI2 (2001/02)

## Literatur

AID (2007): Standortansprüche der wichtigsten Waldbaumarten. 9. Auflage, 48 S.

Bachmann, M.; Foerster, W.; Dörr, P.; Franz, F. (1994): Wuchsverhalten eines Kiefern-Roteichen-Bestandes. Forstarchiv 65, S. 10–19

Hera, U.; Rötzer, T.; Zimmermann, L.; Schulz, C.; Maier, H.; Weber, H.; Kölling, C. (2012): Klima en détail. Neue, hochaufgelöste Klimakarten bilden wichtige Basis zur klimatischen Regionalisierung Bayerns. LWF aktuell 34, S. 34–37

Hesse, S. (1998): Die Roteiche. [http://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/media/Dokumente/IMPORT/Roteiche\\_im\\_Muensterland\\_S\\_Hesse.pdf](http://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/media/Dokumente/IMPORT/Roteiche_im_Muensterland_S_Hesse.pdf), 6 S., letzter Abruf vom 20.6.2013

Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G.; Jarvis, A. (2005): Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology Volume 25, Issue 15, S. 1965–1978

Little, E.L., Jr. (1971): Atlas of United States trees, volume 1, conifers and important hardwoods. U.S. Department of Agriculture Miscellaneous Publication 1146, 9 p., 200 maps. <http://esp.cr.usgs.gov/data/atlas/little/> (letzter Abruf vom 01.10.2010)

Mayer, H. (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Fischer Verlag, 3. Auflage, 504 S.

Metzler, B.; Halsdorf, M.; Franke, D. (2010): Befallsbedingungen für Wurzelfäule bei Roteiche. AFZ-Der Wald, 65. Jg., 3, S. 26–28

Nagel, J. (2011): Anbauwürdigkeit und Behandlung der Roteiche. Folienunterlagen zur LÖWE-Schulung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt vom 7.7.2011 in Anklam, [URL einfügen]

Schölch, M. (2012): Fremdländer im Klimawandel – die Roteiche. [www.forstcast.waldradio.de/roteiche-fremdlaender-klimawandel/1533](http://www.forstcast.waldradio.de/roteiche-fremdlaender-klimawandel/1533), letzter Abruf vom 20.6.2013

Seidel, J.; Kenk, G. (2003): Wachstum und Wertleistung der Eichenarten in Baden-Württemberg. AFZ-Der Wald, 1, S. 28–31

Dr. Hans-Joachim Klemmt ist Landesinventurleiter für die Bundeswaldinventur für das Bundesland Bayern. Michael Neubert ist Mitarbeiter des BWI-Teams an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Wolfgang Falk ist Mitarbeiter in der Abteilung »Klima und Boden« der LWF. Korrespondierender Autor: [Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de](mailto:Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de)