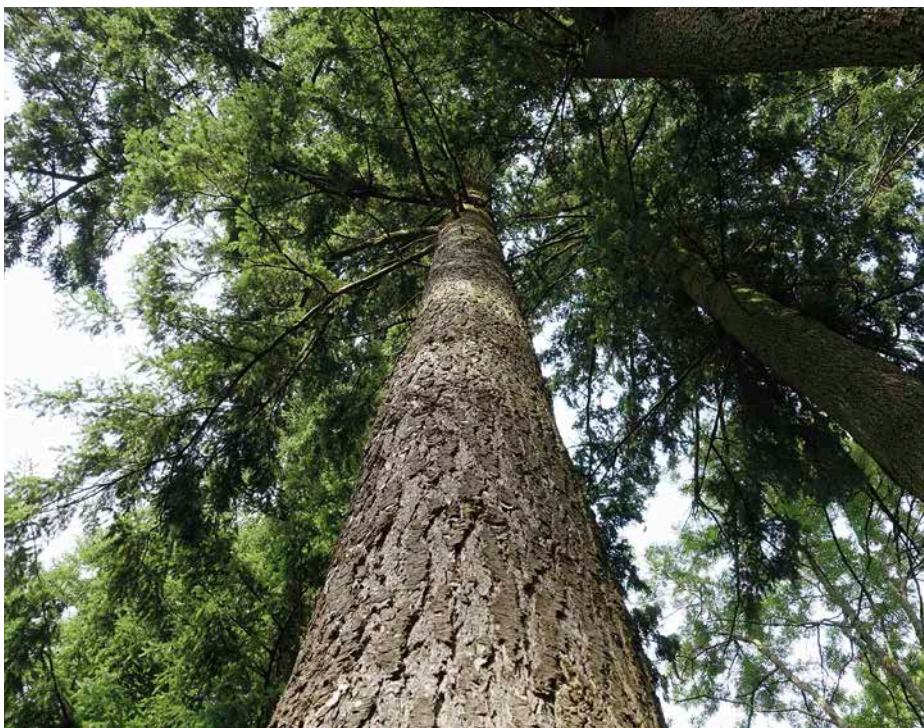


# Douglasie: Wurzelschäden verstärken Trockenstress

Ludwig Straßer, Wolfram Rothkegel, Ottmar Ruppert

Im Jahr 2022 fielen in Bayern viele Douglasien in jungen Kulturen aus. Bei den landesweit durchgeführten Untersuchungen an geschädigten Pflanzen wurden verschiedene pilzliche Erreger und Insekten gefunden. Die nachgewiesenen Arten konnten die Ausfälle aber nicht erklären. Was war ursächlich für die Schäden? Steht die Zukunftsfähigkeit der Baumart Douglasie auf dem Spiel? Eine Spurensuche.



1 Die Douglasie beeindruckt durch ihre Geradschaftigkeit und ihre enorme Wuchsleistung. Foto: Michael Friedel

Viele Waldbesitzer und Förster sehen in der Douglasie eine mögliche Zukunfts- und Alternativbaumart für hitze- und trockenheitsanfällige Baumarten wie die Fichte. Diese Einschätzung teilten auch einige Experten. So erachtete Konnerth (2011) die maßvolle Erhöhung des Douglasienanteils in den Wäldern Bayerns als sinnvoll und notwendig, auch als teilweisen Ersatz für die Fichte. Andere erwarteten, dass die Douglasie von Klimaänderungen am wenigsten betroffen sein wird (Fischer 2008). Neuere Untersuchungen untermauern, dass die Douglasie aufgrund ihrer Physiologie und der besseren Ausnutzung der Vegetationsperiode vom Klimawandel profitieren kann (Miller et al. 2022).

Eigenschaften wie Dürre-resistenz, Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen, Mischungsfähigkeit mit heimischen Baumarten sowie Anpassungsfähigkeit der einzelnen Herkünfte an den Klimawandel standen bisher weniger im Fokus. Kritische Stimmen vermuteten bereits nach der Jahrtausendwende, dass die Douglasie »möglicherweise bald den forstlichen Nimbus der biotischen Unverwundbarkeit verlieren wird« (Bußler und Blaschke 2004). Auch Möller und Heydeck wollten die Euphorie um die Douglasie aus Waldschutzsicht etwas dämpfen – diese Stimmen wurden jedoch kaum gehört. Seither sind viele Jahre verstrichen. Die Folgen des Klimawandels werden in vielen Bereichen immer deutlicher und die

Realität scheint manche Modellierungen zu übertreffen. Neue Erreger an Douglasien wurden aus dem Ursprungsland eingeschleppt, z. B. die Douglasiengallmücke (Metzger et al. 2021); bekannte Erreger wie die Rußige Douglasienschütte zeigen eine veränderte Dynamik (Schäfer-Penzel und Schumacher 2015, Keller et al. 2016). Die großflächig beobachteten Schäden an jungen Douglasien im Jahr 2022 in Bayern, aber auch in anderen (Bundes-)Ländern lassen Waldbewirtschafter daher aufhorchen. Eine Schadensklärung war wichtig, um mögliche Auswirkungen auf die Eignung oder Bewirtschaftung der Douglasie beurteilen zu können.

## Herkunft und Klima der »bayerischen« Douglasien

Die Douglasie oder besser die Douglasien kommen ursprünglich in Nordamerika (2 Arten) bzw. Ostasien (6 Arten) vor. Wird in Bayern von der Douglasie gesprochen, ist die Grüne Douglasie – auch Küstendouglasie genannt – gemeint (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*). Die Grüne Douglasie ist an der Nordwestküste der USA beheimatet. Sie wurde ursprünglich aufgrund ihrer enormen Wuchsleistung ausgewählt: Zuwachsleistungen von 25 m<sup>3</sup>/ha/Jahr sowie Vorräte von 3.500 m<sup>3</sup>/ha sind dokumentiert (Schütt 1999). Die Waldbewirtschafter erhofften sich durch diese schnellwüchsige und massenreiche Nadelbaumart neue finanzielle und waldbauliche Möglichkeiten. Der Klimawandel war zum Zeitpunkt der ersten Anbauten im 19. Jahrhundert noch kein Thema und blieb daher unberücksichtigt. Die Unterschiede zwischen den Varietäten sind deutlich und zeichnen sich sowohl in der Genetik als auch in der Wuchsleistung und der Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen ab. So führte beispielsweise der Befall mit der Rostigen Douglasienschütte (*Rhabdocline pseudotsugae*) in den 1930er Jahren in Teilen von Baden-Württemberg im Jahr 1940 zu einem Anbauverbot (Kenk und Thron 1984). Später zeigte sich, dass vor allem die Inlandsdouglasien (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) betroffen waren, was zur weiteren Verwendung der Küstendouglasie führte (Stephan 1981).

Die in Bayern angebaute Küstendouglasie stammen überwiegend aus den US-Staaten Washington und Oregon. Dort herrscht ein maritimes Klima mit milden und feuchten Wintern und kühl-humiden



Sommern. Die Niederschläge betragen in Küstennähe bis zu 3.000 mm im Jahr, wobei ein erheblicher Teil davon vor allem im Sommer Nebel ist (Aas 2008). Nach Schäfer-Penzel und Schumacher (2015) starten die Douglasien in Nordamerika in der Regel wassergesättigt in die Vegetationsperiode bzw. steht ihnen aufgrund der wassergesättigten Böden zu Beginn der Vegetationszeit ausreichend Wasser zur Verfügung – eine Frühjahrsdürre bleibt aus. Bereits 1980 fertigte Foerst (in Kölling 2008) anhand regionalklimatischer Faktoren eine Eignungskarte für den Anbau der Douglasie in Bayern an. Er stufte die Regionen in Bayern bereits damals in die Kategorien »gut geeignet«, »noch«, »weniger« und »schlecht« geeignet ein, wobei nur die drei Großräume Spessart-Odenwald-Rhön, das mittelschwäbische Schotterriedel- und Hügelland sowie das oberbayerische Tertiärhügelland als »gut geeignet« bewertet wurden. Eine ähnliche Differenzierung, die allerdings im Gesamtniveau etwas positiver ausfiel und beispielsweise auch den Bayerischen Wald als geeignet einstuft, zeigen die Anbaurisiko-Karten der Bayerischen Forstverwaltung (LWF 2019). Beide Einwertungen basieren vorwiegend auf standörtlichen und klimatischen Kriterien; die Prognose zum Anbaurisiko berücksichtigt auch ein Zukunftsszenario. Waldschutzrelevante Probleme spielen eine unterrepräsentierte Rolle.



2 Topfeffekt mit Entenfußbildung bei Containerpflanzen Foto: L. Straßer, LWF

### Wie lassen sich die Douglasien-Schäden 2022 begründen?

Im März 2022 wurden erste Ausfälle an frischen, aber auch an bereits vor einigen Jahren etablierten Douglasien-Kulturen mit Schwerpunkt in Südbayern gemeldet. Im Laufe des Frühjahrs und Sommers kamen weitere Meldungen hinzu, die auch nordbayerische Regionen umfassten. Bei den von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) landesweit durchgeführten Untersuchungen an geschädigten Pflanzen wurden keine neuen pilzlichen Erreger bzw. Insekten gefunden, sondern viele »alte Bekannte« wie die Rußige Douglasienschütte (*Phaeocryptopus gaeumannii*), das Diplodia-Triebsterben (*Diplodia pinea*), Hallimasch (*Armillaria* spp.), Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*) oder Insekten wie der Furchenflügelige Fichtenborkenkäfer (*Pi-*



*tyophthorus pityographus*), die Douglasiengallmücke (*Contarinia pseudotsugae*), die Douglasienwolllaus (*Gilletteella cooleyi*) sowie Fraßspuren von Rüsselkäfern (vermutlich *Hylobius abietis*). Keine der aufgeführten Arten, ob einzeln oder zusammen auftretend, war aber in der Lage, die weitverbreiteten Schäden an den Kulturen in den unterschiedlichen Landesteilen zu verursachen – eine schlüssige Erklärung blieb aus (Blaser et al. 2022, Grüner et al. 2022 und Straßer et al. 2022). Erst intensivere Untersuchungen der LWF identifizierten im Laufe des Sommers 2022 zwei Faktoren, die häufig auf den Schadflächen zu finden waren und die Ausfälle erklären konnten. Zum einen gab es auffällige Abweichungen der Niederschlagsmengen im Winter bzw. Frühjahr, meist gepaart mit im Vergleich zum langjährigen Mittel zu hohen Temperaturen im Frühjahr (DWD 2022a). Zum anderen wurden häufig Deformationen an den Wurzeln der Pflanzen beobachtet. Die Wurzeldeformationen waren sowohl bei wurzelnackt gepflanzten Sortimenten als auch bei Containerpflanzen feststellbar (Abbildung 2, 3, Abbildung 4 als Referenz für ungestörte Wurzelentwicklung). Die größeren Pflanzen (bis 6 m) wiesen darüber hinaus ein plötzliches Abtrocknen von der Spitze her auf, vielfach mit sekundärem Befall durch den Furchenflügeligen Fichtenborkenkäfer. Diese Douglasien ließen sich leicht umdrücken, da die Wurzeln stark verbogen und als »Entenfuß« ausgeprägt waren.

3 Entenfußbildung bei Containerpflanze Foto: L. Straßer, LWF



4 Gelingenes Topf-in-Topf-Verfahren ohne Deformation Foto: W. Rothkegel, LWF



**5** Vertrocknete und umgefallene, circa 5 m hohe Douglasie mit bodenparallel ausge- richteter Hauptwurzel

Foto: L. Straßer, LWF



Die Tiefenerschließung des Bodens war somit gering, was sowohl die Wasserversorgung als auch die Stabilität beeinflusste. Bei den jüngeren Kulturen, in der Regel Containerpflanzen aus der Herbst- bzw. Frühjahrskultur 2021/22, kam es oft zur schnellen Braunfärbung der gesamten Nadelmasse und zum Abtrocknen teils ganzer Kulturflächen. Auf solchen Schädflächen fand man meist keine offensichtlichen Schaderreger (z. B. Schüttepilze) an den kleinen Bäumchen. Spätfrost konnte als Schadfaktor mit sehr wenigen Ausnahmen ausgeschlossen werden. Erst im Labor zeigten sich versteckt im Wurzelballen durch Hallimasch verursachte Fäulen, die somit auch auf deformierte Hauptwurzeln zurückgehen können.

Für beide Schadbilder lässt sich festhalten: Für den Schadverlauf waren die nicht vorhandene Erschließung des Waldbodens mit Feinwurzeln und eine fehlende tiefreichende, stabile und vertikal ausgerichtete Hauptwurzel maßgeblich (Abbildung 5). Bei den älteren, in der Regel wurzelnackt gesetzten Pflanzen, dürfte der Entenfuß durch eine nicht fachgerechte Pflanzung entstanden sein. Bei et-

was älteren Containerpflanzen aus den Vorjahren könnte auch das Ausheben eines zu flachen Pflanzlochs die Stauung des Ballens und die Deformation der Hauptwurzel verursacht haben (Abbildung 6,7). Bei den Containerpflanzen der letzten Pflanzkampagne wurde die Wurzeldeformation aber bereits mit in den Wald gebracht, möglicherweise durch vordeformiertes Pflanzgut oder unsachgemäß produzierte Ballen (Abbildung 8).

**Steht die Baumart Douglasie durch die Ausfälle 2022 in Frage?**

Die in Bayern angebauten Douglasienherkünfte sind gut an das Klima ihres Ursprungsgebietes angepasst. Für die bis dato in Bayern angepflanzten Douglasienherkünfte sind das die Klimabedingungen der Küstenwälder der nordwest-amerikanischen Pazifikküste. Dort herrschen sehr niederschlagsreiche Winter und milde Sommer vor. Bis zum Hitzejahr 2018 musste die Wahl der Douglasie aus diesem Herkunftsgebiet kaum hinterfragt werden. Seit 2018 gab es aber deutliche Abweichungen des in Bayern herrschenden Klimas vom Ursprungsklima:



**6** 10jährige Douglasienwurzel ohne Tiefenentwicklung, nach 5 Jahren vom Wind schiefgestellt

Foto: W. Rothkegel, LWF



**7** Containerpflanze – Douglasienwurzel ohne Tiefenausbildung, 2004

Foto: R. Nörr



**8** Produktionsschaden im Weichwandcontainer; Stauanässe hat zum Absterben der unteren Wurzelhälfte geführt

Foto: W. Rothkegel, LWF



Die Frühjahrs- und Sommerniederschläge gingen zurück, Winter und Frühjahre waren wärmer und die Sommer heißer (DWD 2022b). Zusätzlich begünstigt die beobachtete Zunahme von Starkregenereignissen bei sommerlichen Temperaturen den Anstieg der Luftfeuchtigkeit in Waldbeständen, so dass mit verbesserten Infektionsbedingungen für Nadel- und Blattpilze wie der Rußigen Douglasien-Schütte zu rechnen sein wird (Schäfer-Penzel und Schumacher 2015). Und tatsächlich nehmen die Schadmeldungen im Zusammenhang mit Schütte spürbar zu (Dieschbourg et al. 2019, LWF 2009 bis 2022).

Langfristig sollten die verwendeten Herkünfte daher nicht nur wie bisher auf eine standörtliche Eignung geprüft werden, sondern auch im Hinblick auf ihre Toleranz gegenüber Frühjahrs- bzw. Sommer-trockenheit, steigende Luftfeuchtigkeit und Schädlings-toleranz. Es erscheint sinnvoll, Vermehrungsgut aus zugelassenen deutschen Erntebeständen und Samenplantagen, aber auch aus dem Ausland (z. B. Frankreich) zu verwenden, wo diese Bestände und Plantagen bereits unter trockenen Bedingungen wachsen. Insbesondere das Vermehrungsgut aus den Samenplantagen zeichnet sich durch eine hohe genetische Vielfalt und Diversität sowie durch eine gute Qualität aus. Auch über die Begründung von neuen Herkunftsversuchen sollte nachgedacht werden.

### Fazit zu den Douglasienschäden 2022

Die Grüne Douglasie (*P. menziesii* var. *menziesii*) bleibt eine mögliche Waldbaumart im Klimawandel. Die Schadmeldungen aus 2022 führen zu keiner grundlegenden neuen Einschätzung. Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Einbringung der Douglasie bleiben ein geeigneter Standort (keine »Grenzstandorte«), die richtige Herkunftswahl sowie die Qualität und nachhaltige Erzeugung des Saat- und Pflanzgutes – dies gilt auch für alle anderen Baumarten. Schlechtes Pflanzmaterial und unsachgemäße Pflanzungen führen zu teils massiven Ausfällen in Kulturen, wobei sich Pflanzfehler und deren Auswirkungen oft erst Jahre später zeigen. Werden Douglasien nicht lagerecht nach unten in das Pflanzloch gestellt und beim Verfüllen nicht nach oben gezogen, führt dies zu Stauchungen ihrer sehr weichen, langen und feinen Wurzeln. Zudem wachsen die Wur-

zeln dann in die Richtung, in der sie im Pflanzloch zu liegen gekommen sind. Die in den untersuchten Kulturen häufig vorgefundenen »Wickel«-Wurzeln bei Containerpflanzen deuten auf Produktionsfehler beim sogenannten Vertopfen der Sämlinge hin. Ein Ausheilen der durch Produktion oder Pflanzung entstandenen Wurzelschäden konnte bisher nicht beobachtet werden (Abbildung 9).

Die sorgsame Durchführung der Pflanzung bei dafür optimalen Temperatur (> 8 °C) und Feuchtebedingungen (> 20%) ist bei der Douglasie unerlässlich. Die Herbstpflanzung von Mitte September bis Anfang/Mitte Oktober bietet in der Regel die besten Voraussetzungen für das Anwachsen von Douglasienkulturen, da die jungen Bäumchen in diesem Zeitraum noch in die Wurzelentwicklung investieren. Im Spätherbst oder Frühjahr gepflanzte Douglasien starten im Frühjahr hingegen zunächst mit dem Sprosswachstum, bevor sie wieder Energie für die Wurzel verwenden – dies führt vermehrt zu den beobachteten Trockenschäden. Bei lokal ungeeigneten Pflanzbedingungen (zu trockener Boden, zu kalt) sollte man die Pflanzung verschieben, die Pflanzen könnten z. B. vorübergehend im Kühlhaus zwischengelagert werden. Eine leichte Bodentrockenheit lässt sich notfalls durch eine Pflanzlochbewässerung unmittelbar vor der Pflanzung ausgleichen. Bei ungünstigen Bodenbedingungen gesetzte Pflanzen müssen jedoch



9 Ein zu hohes Setzen der Pflanze bzw. ein zu flaches Pflanzloch verursacht Wurzeldeformationen, die nicht mehr ausheilen. Foto: Ottmar Ruppert, LWF

regelmäßig und ausreichend bewässert werden. Dies macht allerdings nur Sinn, wenn vorher standortsangepasst, sorgfältig und lagerecht gepflanzt wurde. Im Zuge des Klimawandels werden Frühjahrstrockenheiten voraussichtlich häufiger vorkommen. Deshalb: Ausfälle sind im Folgejahr der Pflanzung und in den Jahren danach nur vermeidbar, wenn die genannten Hinweise beachtet werden.

### Zusammenfassung

Viele Waldbesitzer haben mittlerweile negative Erfahrungen mit Douglasienpflanzungen gemacht. Abgestorbene oder umgefallene Douglasien sind Experten jedoch seit vielen Jahren bekannt – die beobachteten Ausfälle 2022 sind in ihrem Umfang aber überraschend. Gründe für missglückte Pflanzungen sind insbesondere Frühjahrstrockenheit und Wurzelschäden. Fehler bei der Pflanzung scheinen sich bei der Douglasie deutlich stärker als bei anderen Baumarten auszuwirken. Dies liegt zum einen an den sehr weichen, biegsamen Hauptwurzeln (Entenfußbildung) und zum anderen an der Empfindlichkeit der Feinwurzelmasse (Trockenschäden). Gelingt es den jungen Douglasienpflanzen aufgrund von Produktions- oder Pflanzfehlern nicht, in kurzer Zeit genügend Feinwurzelmasse und eine stabilisierende Hauptwurzel auszubilden, ist mit entsprechenden Problemen bei der Wasserversorgung und Stabilität zu rechnen – auch noch Jahre nach der Pflanzung.

### Literatur

Das Literaturverzeichnis finden Sie unter [www.lwf.bayern.de](http://www.lwf.bayern.de) in der Rubrik »Publikationen«.

### Autoren

Ludwig Strasser ist Mitarbeiter der Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft für Wald und Forstwirtschaft und beschäftigte sich die letzten Jahre mit verschiedenen Baumkrankheiten; Wolfram Rothkegel und Ottmar Ruppert sind die Waldbaurainer der Bayerischen Forstverwaltung und Mitarbeiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald«  
**Kontakt:** [ludwig.strasser@lwf.bayern.de](mailto:ludwig.strasser@lwf.bayern.de)