

## Untersuchungen in EZG-Baumschulen

# Stufigkeit als wichtiges Merkmal der Qualität von Forstpflanzen

Anja Körner, Horst Kolo, Bernd Stimm und Gerhard Wezel

Die Erzeugergemeinschaft für Qualitätsforstpflanzen Süddeutschland (EZG) hat in ihren Qualitätsrichtlinien<sup>1</sup> für Forstpflanzen (AFZ-DerWald Nr. 21/2008, S. 1162) Mindeststandards für Qualitätsmerkmale definiert. Diese Richtlinien sollen noch mit abgesicherten, messbaren Rahmenwerten, zum Beispiel zur Beurteilung der Stufigkeit, ergänzt werden. Denn stufige Pflanzen mit gut entwickeltem Wurzelsystem begünstigen den Anwuchserefolg deutlich und sind gleichzeitig ein Hinweis auf geeignete Anzuchtbedingungen in der Baumschule (ausreichend Standraum, gute Bodeneigenschaften).

Je stärker der Wurzelhalsdurchmesser (Whd) bei einer bestimmten Größe, umso stufiger bzw. „kräftiger“ ist eine Pflanze. Ein guter Indikator für die Stufigkeit ist das Verhältnis von Pflanzengewicht zu Sprosslänge [3]. In der Praxis wird anstelle des Pflanzengewichts meist der Wurzelhalsdurchmesser verwendet, der eine enge Beziehung zum Pflanzengewicht aufweist. Zusammen mit der Sprosshöhe (H) errechnet sich das H:D-Verhältnis, das ebenfalls als Indikator für die Stufigkeit Anwendung findet. Schließlich wird als weiterer Stufigkeitskennwert für einen bestimmten Höhenrahmen ein Mindest-Wurzelhalsdurchmesser angegeben, was etwas ungenauer ist, aber den Anforderungen der Praxis genügt.

Seit den Untersuchungen zur Qualität von Forstpflanzen von SCHMIDT-VOGT [3], bei denen Messungen an nahezu 40 000 Pflanzen durchgeführt wurden, und deren Erkenntnisse in die Mindestanforderungen für Wurzelhalsdurchmesser in das „alte“ Forstsaatgutgesetz (FsaatG) einflossen, fanden keine vergleichbaren Untersu-

chungen zu äußeren Qualitätsmerkmalen von Forstpflanzen mehr statt. Da sich jedoch seitdem die Rahmenbedingungen (z.B. Anzuchttechnik, Klima, Stickstoffeinträge, Sortimentsschwerpunkte) deutlich geändert haben, kann nicht ohne weiteres von der heutigen Gültigkeit dieser „alten“ Werte ausgegangen werden. Deshalb entschloss sich die EZG zur Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München (TUM). Ziel aktueller Untersuchungen sollte sein, eine leicht ermittelbare und wissenschaftlich abgesicherte Größe zu bekommen. Diese Größe sollte innerhalb eines gewissen Rahmens die Stufigkeit, als ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Forstpflanzen, abbilden. Die Ergebnisse sollen in Empfehlungen für Mindestanforderungen für Wurzelhalsdurchmesser und/oder das H:D-Verhältnis münden, die für Kunden eine Hilfe und Orientierung bei der Qualitätsansprache sein können.

Im Rahmen von zwei Bachelorarbeiten wurden in elf EZG-Baumschulen im Herbst 2010 bei insgesamt 2 500 Pflanzen verschiedene Parameter mit Blick auf das Verhältnis Pflanzenhöhe/Wurzelhalsdurchmesser erhoben. Untersucht wurden ausgewählte Herkünfte, Alterssortimente und Größensortierungen der Baumarten Buche, Bergahorn, Fichte und Douglasie, wobei die Messungen an den Pflanzen im Quartier, also vor der Verkaufssortierung stattfanden. Als Referenz dieser Arbeiten dienten die Befunde von SCHMIDT-VOGT bzw. die darauf basierenden Werte aus den alten EWG-Mindestnormen (Richtlinie 71/161/EWG über die Normen für die



Abb. 1: Douglasie 1+2 30/60

Foto: Kolo

äußere Beschaffenheit von forstlichem Vermehrungsgut vom 30. März 1971). Insbesondere sollte geprüft werden, ob sich die heutigen Werte gegenüber denen von SCHMIDT-VOGT geändert haben. Dazu wurden Pflanzen aus den an der Untersuchung beteiligten Baumschulen vermessen und mit den von SCHMIDT-VOGT aufgestellten minimalen und maximalen Rahmenwerten für Durchmesser in Abhängigkeit von der Pflanzenhöhe verglichen.

Im Folgenden sind die Ergebnisse anhand ausgewählter Beispiele dargestellt:

- Abb. 3 zeigt, dass nur relativ wenige Messwerte den minimalen Rahmenwert nach SCHMIDT-VOGT deutlich unterschreiten.
- Abb. 4 macht offenbar, dass Pflanzen mit einer Sprosshöhe von 50 bis 80 cm in der Nähe des minimalen Rahmenwertes angesiedelt sind, während die Größenklassen 80 bis 120 cm, 120 bis 150 cm und 150 bis 180 cm sich zuneh-

A. Körner und H. Kolo sind Absolventen des BSc-Studiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der TU München in Freising-Weißenstephan. Dr. B. Stimm ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am dortigen Lehrstuhl für Waldbau. G. Wezel ist Geschäftsführer der Erzeugergemeinschaft für Qualitätsforstpflanzen Süddeutschland (EZG).

Anja Körner, Horst Kolo  
EZG-Forstpflanzen@t-online.de



Abb. 2: Douglasienbeet in einer EZG-Baumschule

Foto: EZG

60 geprägt ist, liegt die Verteilung der Messwerte in der Baumschule 7 überwiegend in einem H/D-Wertebereich über 60, was auf eine geringere Stufigkeit der dort produzierten Pflanzen hinweist.

### Zusammenfassende Würdigung der Ergebnisse

Die Wurzelhalsdurchmesser der aktuell in den 11 Baumschulen untersuchten Sortimente liegen größtenteils innerhalb des Rahmens von SCHMIDT-VOGT (vergl. Abb. 3), allerdings mit zum Teil deutlicher Streuung, sowohl oberhalb als auch unterhalb des Rahmens. Insgesamt betrachtet ist der Anteil der Pflanzen, deren Whd-Werte den Rahmen unterschreiten und die nach SCHMIDT-VOGT demnach „zu schwach“ sind, höher als der Anteil der Werte, die den Rahmen überschreiten. So lagen z.B. beim Sortiment Douglasie 2+1, Herkunft 85305, 26 % der Messwerte unterhalb des Rahmens von SCHMIDT-VOGT (Abb. 5).

Weiterhin zeigen die Untersuchungen recht deutlich, dass die Unterschiede bei den Wurzelhalsdurchmessern vergleichbarer Sortimente zwischen den einzelnen Baumschulen in den meisten Fällen nicht zufällig sind (Abb. 6 und 7) und wohl auf verschiedene Umwelteinflüsse sowie insbesondere auf die Behandlung durch die jeweilige Baumschule zurückzuführen sind.

Betrachtet man nur diejenigen Werte, die unterhalb des SCHMIDT-VOGT-Rahmens liegen und vernachlässigt die Werte, die oberhalb liegen, weil Pflanzen, die zu „stark“ sind, nicht unbedingt negativ zu werten sind, so beschränken sich Sortimente mit einem hohen Anteil „zu nied-

mend in Richtung der maximalen Wurzelhalsdurchmesser verlagern.

- Abb. 5 bestätigt für die Douglasien die bereits beim Bergahorn aufgezeigte Tendenz, dass Pflanzen mit einer kleineren Sprosshöhe, hier von 30 bis 60 cm, eher in der Nähe des minimalen Rahmengrenzwertes angesiedelt sind, während sich die Wurzelhalsdurchmesser bei größeren Pflanzen mit zunehmender Sprosshöhe dem oberen Rahmengrenzwert annähern.
- In Abb. 6 wurden die erhobenen Messwerte für zwei Baumschulen separat abgebildet; in der linken Grafik die

Baumschule 1, in der rechten die Baumschule 12. Wie ersichtlich, produziert Baumschule 1 relativ hohe Durchmesser, während Baumschule 12 sich eher am unteren Rand des Durchmesserbewertungsrahmens bewegt.

- Die in Abb. 7 gezeigte Grafik zur Häufigkeitsverteilung des H/D-Wertes bei 3-jährigen Buchen-Verschulpflanzen aus verschiedenen Baumschulen lässt Unterschiede zwischen den Baumschulen erkennen. Während Baumschule 8 (grüne Linie) offenbar eine linksschiefe glockenförmige Verteilung aufweist, die überwiegend von H/D-Werten bis

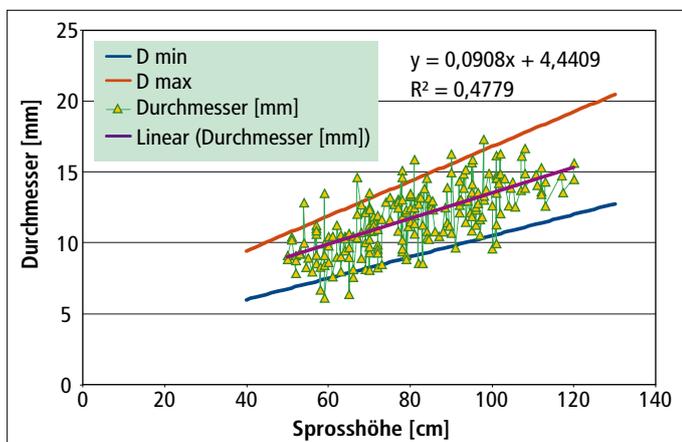


Abb. 3: Durchmesserverteilung von Buchen-Verschulpflanzen (*Fagus sylvatica*), 1+2, Herkunft 81017

(N = 204 Werte aus vier Baumschulen; gelbe Dreiecke = Messwerte; blaue Linie = unterer Rahmengrenzwert; rote Linie = oberer Rahmengrenzwert)

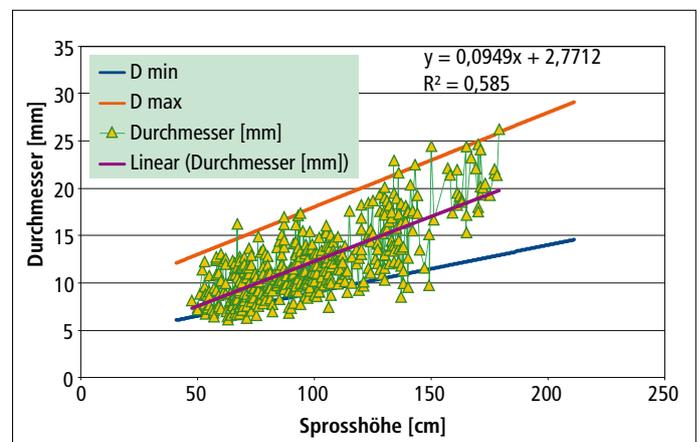


Abb. 4: Durchmesserverteilung von Bergahorn-Verschulpflanzen (*Acer pseudoplatanus*), 1+1 und 1+2, Größenklassen 50 bis 80 cm, 80 bis 120 cm, 120 bis 150 cm, 150 bis 180 cm; Herkunft 80108

(N = 470 Werte aus acht Baumschulen; gelbe Dreiecke = Messwerte; blaue Linie = unterer Rahmengrenzwert; rote Linie = oberer Rahmengrenzwert)

riger“ Wurzelhalsdurchmesser auf einzelne Untersuchungskollektive. Dies gilt besonders vor dem Hintergrund, als dass die Aufnahmen im Verschulbeet vor einer Sortierung durch die Baumschulen stattfanden, sodass die Ergebnisse nicht die Kennwerte der Verkaufssortimente abbilden. Üblicherweise werden im Mittel etwa 20 bis 30 % der Pflanzen aussortiert, allerdings auch aufgrund anderer Kriterien als dem Whd. Die EZG geht davon aus, dass die Whd-Werte der untersuchten Sortimente nach einer Sortierung die EWG-Mindestnormen (nach den Mindestanforderungen für Wurzelhalsdurchmesser im „alten“ FSaatG) auch heute noch erfüllen sollten und mit diesen Rahmenwerten ein nach wie vor recht aktuelles Instrument zur Qualitätskontrolle gegeben ist.

Nur bei einzelnen untersuchten Sortimenten liegen so viele Werte unterhalb der Mindestwerte nach SCHMIDT-VOGT, dass ein sehr hoher Sortierausschuss anfiel, um dessen Vorgaben voll zu erfüllen (Abb. 5). In solchen Fällen ist es nun von großem Interesse, nach den Gründen zu suchen und zu prüfen, ob dort beispielsweise die Anzuchttechnik verbessert werden muss.

Eine Anpassung des Beurteilungs-Rahmenwerks von SCHMIDT-VOGT erscheint uns beim derzeitigen Erkenntnisstand und ohne zugrundeliegende neuere, zahlenmäßig umfangreiche Untersuchungsreihen nicht gerechtfertigt. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass die aktuellen Untersuchungen nicht die „Richtigkeit“ der Rahmenwerte von SCHMIDT-VOGT überprüfen, sondern hinsichtlich des Untersuchungsumfangs und der Methodik nur Rückschlüsse darüber erlauben, inwiefern die untersuchten Sortimente mit den Vorgaben von SCHMIDT-VOGT übereinstimmen. Wir weisen darauf hin, dass die Werte von Jahr zu Jahr variieren können und einige Untersuchungskollektive relativ klein waren.

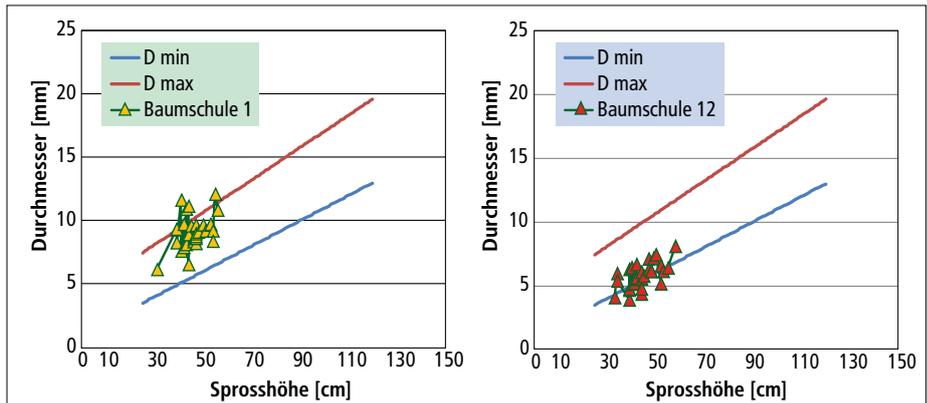
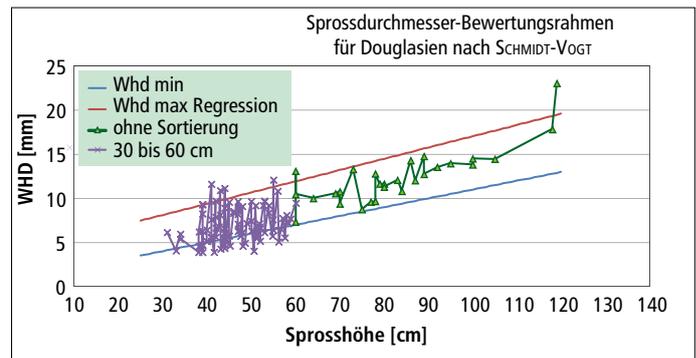
Die Untersuchungen bestätigen, dass die von SCHMIDT-VOGT empfohlenen Kenngrößen für die Stufigkeit – Sprosshöhe und Wurzelhalsdurchmesser – in der Praxis relativ einfach und rasch zu messen sind und zusammen eine gute Schätzgröße für die Qualität der Pflanzen darstellen. Sie sollte jedoch nicht als alleiniger Indikator für die Pflanzenqualität eingesetzt werden, da sie beispielsweise keine Rückschlüsse auf andere wichtige Qualitätsmerkmale, wie z. B. die Wurzelform oder Pflanzenfrische, zulässt.

### Ausblick

Die Erfahrungen der Zusammenarbeit zwischen den Baumschulen und der Wis-

**Abb. 5: Durchmesserverteilung von 3-jährigen Douglasien (*Pseudotsuga menziesii*), 2+1, Größenklasse 30 bis 60 cm und ohne Sortierung, Herkunft 85305**

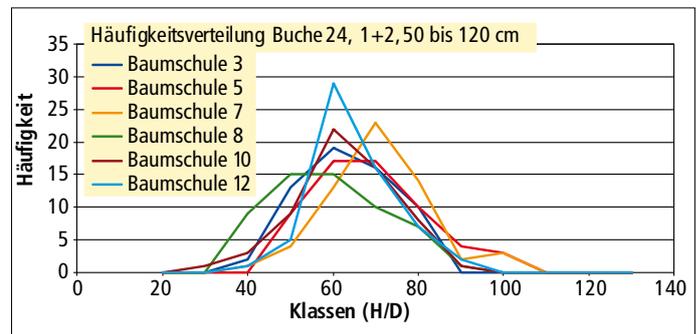
(N = 89 Werte aus drei Baumschulen; blaue Kreuze und grüne Dreiecke = Messwerte; blaue Linie = unterer Rahmengrenzwert, rote Linie = oberer Rahmengrenzwert)



**Abb. 6: Durchmesserverteilung von 3-jährigen Douglasien (*Pseudotsuga menziesii*) aus zwei Baumschulen, 2+1, Größenklasse 30 bis 60 cm, Herkunft 85305**

N = 60 Werte aus zwei Baumschulen; links: Baumschule 1, rechts: Baumschule 12; gelbe und rote Dreiecke = Messwerte; blaue Linie = unterer Rahmengrenzwert, rote Linie = oberer Rahmengrenzwert)

**Abb. 7: Häufigkeitsverteilung von H/D-Werten bei Buchen-Verschulpflanzen (*Fagus sylvatica*, 1+2, Herkunft 81024) aus sechs Baumschulen**



senschaft sind sehr positiv. Gerade weil in den letzten Jahren nur wenige Untersuchungen zur äußeren Pflanzenqualität oder zur Anzuchttechnik von Forstpflanzen durchgeführt wurden, sind die gewonnenen Erkenntnisse für die Baumschulpraxis von großem Wert. So kann sich z.B. eine an den Untersuchungen beteiligte Baumschule mittels der Daten mit anderen (jeweils anonymisierten) Betrieben „vergleichen“ und ggf. ihre Anbautechnik und Pflanzenqualität optimieren und ihren Sortierausschuss begrenzen.

Aufgrund der noch ungeklärten Fragen und um die vorhandenen Ergebnisse auf eine breitere Basis zu stellen, wird die EZG-Kooperation mit der TUM fortgesetzt. Die Außenaufnahmen für Folgeuntersuchungen wurden bereits gestartet. Ein interessanter Ansatz aus den bishe-

rigen Resultaten ist z. B. der Vergleich der Whd-Werte zwischen den aus dem Quartier entnommenen Proben und einem von der Baumschule verkaufsfertig gemachten Sortiment aus demselben Quartier. Folgeuntersuchungen können weitere Baumarten einbeziehen und ermöglichen darüber hinaus eventuell die Auswirkungen klimato- oder umweltbedingter Schwankungen wie Trockenzeiten auf die Pflanzenproduktion genauer zu erkennen.

### Literaturhinweise:

[1] KÖRNER, A. (2011): Äußere Qualitätskriterien von Forstpflanzen – dargestellt an *Fagus sylvatica* und *Acer pseudoplatanus*. Unveröff. Bachelorarbeit an der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München. [2] KOLO, H. (2011): Qualitätskriterien von Forstpflanzen. Unveröff. Bachelorarbeit an der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München. [3] SCHMIDT-VOGT, H. (1966): Wachstum und Qualität von Forstpflanzen. BLV, München, Basel, Wien.