

Containerpflanzen: Ein Begriff – mehrere Systeme

Containerpflanzen sind durch ihre positiven Eigenschaften eine Alternative zu wurzelnackten Pflanzen im Klimawandel. Jedoch ist Containerpflanze nicht gleich Containerpflanze. Aus diesem Grund wurden im Zentrum für Wald und Holzwirtschaft des Landesbetriebes Wald und Holz Nordrhein-Westfalen vier Anzuchtssysteme hinsichtlich ihrer Wurzel- und Wurzelballenausformung und ihres Wachstums im ersten Jahr miteinander verglichen.

TEXT: JANA MELANIE HANKE, CHRIS KENTER, KARIN MÜLLER, MARTIN ROGGE

Im Klimawandel kommt der ungestörten Wurzelentwicklung von Kulturpflanzen eine entscheidende Rolle zu, da sie die Wasserversorgung der jungen Pflanzen sicherstellt. Aus diesem Grund nehmen die sogenannten Containerpflanzen besonders auf Standorten mit hoher Trockenheitswahrscheinlichkeit in ihrer Bedeutung zu [1, 3]. Für die Verwendung von Containerpflanzen (auch Ballenpflanzen genannt) spricht ein geringerer Pflanzschock, da keine Rodung aus Anzuchtbeeten erfolgt und das Wurzel-Boden-Gefüge erhalten bleibt [3]. Die Wurzel ist vor Austrocknen bei der Pflanzung durch das Substrat im Wurzelballen geschützt, vor allem bei Wässerung des Ballens vor der Pflanzung [2]. Wurzeldeformationen durch falsches Einbringen ins Erd-

reich werden aufgrund des schützenden Wurzelballens und der leichten Erlernbarkeit der Pflanzmethode weitgehend verhindert [4].

Im Versuch verwendete Systeme

Containeranzuchtssysteme gibt es in verschiedenen Formen. Einige wurden bei mehreren Versuchen im Zentrum für Wald und Holzwirtschaft hinsichtlich von Qualitätsparametern – v. a. der Wurzelentwicklung – untersucht und sollen in diesem Artikel näher vorgestellt werden.

Beim Jiffy®-System handelt es sich um sogenannte Quelltopfe. Der Erdballen aus Torf ist von einem feinen Netzgewebe umhüllt, in dem die Pflanzen ihre Wurzeln ausbilden können [5]. Das Netzgewebe muss vor dem Verpflanzen

Schneller ÜBERBLICK

- » Containerpflanzen gelten als gute Alternative zu wurzelnackten Pflanzen, besonders auf trockenheitsgefährdeten Standorten
- » Es gibt verschiedene Containersysteme
- » Die Douglasien aus diesen Containersystemen unterscheiden sich bei Anlieferung hinsichtlich ihrer Wurzel- und Wurzelballenausformung, besonders in der Ausformung der Hauptwurzel

In welchem Zustand werden die Pflanzen angeliefert?

Tab. 1: Sprosslänge, Wurzellänge und WHD bei Anlieferung der Pflanzen in 2019 und 2020. (MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimalwert, Max = Maximalwert, n = Stichprobenzahl)

	Jiffy®		LIECO		QuickPot™		Weichwand	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
MW Sprosslänge	47,2	53,2	48,6	44,1	48,7	44,4	42,9	38,3
SD Sprosslänge	5,69	12,37	8,29	8,78	11,05	5,76	4,64	6,45
Min Sprosslänge	35	33	30	26	30	32	33	26,5
Max Sprosslänge	57	76,5	62	65	72	54	51	52,5
MW Wurzellänge	13,4	14,1	10,0	14,6	14,7	15,5	11,9	12,9
SD Wurzellänge	0,49	1,07	0,03	0,54	1,64	0,79	0,97	0,31
Min Wurzellänge	13	13	9,8	13	10,5	14,5	10	12
Max Wurzellänge	14	17	10	15,5	17,5	17	13,5	13
MW WHD	0,80	0,67	0,68	0,61	0,70	0,51	0,71	0,60
SD WHD	0,12	0,12	0,07	0,08	0,11	0,07	0,07	0,07
Min WHD	0,63	0,47	0,55	0,42	0,5	0,39	0,52	0,44
Max WHD	1,1	0,93	0,83	0,79	0,95	0,71	0,85	0,74
n	40	30	40	30	40	30	40	30

nicht entfernt werden, da die Wurzeln durch dieses, laut Erfahrungen im durchgeführten Versuch, durchwachsen können. Gegenüber Hartwandcontainern bietet dieses System den Vorteil, dass keine Plastikcontainer zu den Baumschulen zurückgeführt werden müssen, allerdings hat es den Nachteil eines Kunstfasereintrags in den Boden. Die Lieferung ist platzsparender möglich als bei Hartwandsystemen. Die Pflanzen des Jiffy®-Systems werden in Kartons gestapelt ausgeliefert. Für eine Lagerung bis zum Pflanzen müssen diese ausgepackt und in geeignete Behältnisse wie z. B. Wannen oder Kisten eingelagert werden, um ein aufrechtes Stehen der Pflanzen und das Gießen der Ballen zu ermöglichen.

Die Systeme QuickPot™ [6] und LIECO zählen zu den Hartwandcontainersystemen. In der Baumschule wer-



„Die Douglasien der untersuchten Containersysteme zeigen bei Anlieferung der Pflanzen Unterschiede. Ob sich diese auf Ausfallraten und Wuchsleistungen in der Kultur auswirken, wird ein Freilandexperiment zeigen.“

JANA MELANIE HANKE

den beim LIECO-System die Samen meist zunächst in kleine L-67-Container eingesät und später in die L-15-Container vertopft [7]. Bei den im Versuch verwendeten QuickPot™-Douglasien wurden diese zunächst in einen kleinen Jiffy® eingesät und später in den eigentlichen QuickPot™ vertopft. Bei QuickPot™ und dem LIECO-System handelt es sich um mehrfach verwendbare Plastikplatten (sog. Trays) mit eingeformten Töpfen, welche in den Baumschulen mit Anzuchterde befüllt werden und in denen die Pflanzen bis zur Pflanzung verbleiben. Um einen Wasserstau in den Gefäßen zu verhindern und so eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Wurzeln zu gewährleisten, befindet sich eine Öffnung im Boden der Behältnisse und die Lagerung findet auf Unterlüftungsräumen in den Baumschulen statt [8].

Wenn Feinwurzeln aus dieser Öffnung herauswachsen, kommt es zum sogenannten Luftwurzelschnitt. Hierbei stirbt die Wurzel an der Luft ab und es bilden sich Narben, aus denen sich bei späterer Verpflanzung wieder aktive Wurzelspitzen entwickeln können [4]. Oberhalb des Luftwurzelschnittes bilden sich während der Anzucht seitlich ebenfalls vermehrt Feinwurzeln. In bei-



Foto: J. Hanke

Abb. 1: Versuchsaufbau Wurzelentwicklung im ersten Vegetationsjahr

den Hartwandcontainersystemen gibt es Wurzeleintrippen, die für eine gute Ausrichtung der Wurzel nach unten sorgen sollen. Im LIECO-System gibt es zusätzlich noch vier Sideslits. Durch die-

sen zusätzlichen seitlichen Luftwurzelschnitt soll eine Wurzeldrehung zuverlässiger verhindert und der Feinwurzelanteil erhöht werden. Die Pflanzen werden in der Regel in den Containerplatten ausgeliefert, was zu einem erhöhten Platzbedarf bei der Lieferung führt. Die Qualität der Pflanzen bis zur Pflanzung ist leicht zu erhalten, da im Vergleich zum Jiffy®-System keine zusätzlichen Behältnisse für die Lagerung bis zur Pflanzung benötigt werden.

Bei Weichwandcontainern handelt es sich um aus Naturfasermaterialien hergestellte Töpfe, die durchwurzelbar sind und sich im Erdreich zersetzen [9]. Sie müssen daher vor dem Pflanzen nicht entfernt werden. Gegenüber den Hartwandcontainern haben sie ebenso wie das Jiffy®-System den Vorteil, dass keine Plastikcontainer zur Baumschule zurücktransportiert werden müssen. Der Transport ist platzsparender möglich als bei den Hartwandcontainern, da die Weichwandcontainerpflanzen in Kartons gestapelt ausgeliefert

Wie sind die Wurzeln nach einem Jahr in den Tonnen gewachsen?

Tab. 2: Sprosslänge, Wurzellänge, WHD, Gesamtwurzelmasse, Hauptwurzelmasse und Feinwurzelmasse nach einjährigem Wachstum in den Tonnen (MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimalwert, Max = Maximalwert)

	Anzuchtsystem				Gesamt
	Jiffy®	LIECO	QuickPot™	Weichwand	
MW Sprosslänge [cm]	117,8	109,0	102,1	96,7	106,4
Stabw. Sprosslänge [cm]	17,4	9,2	18,8	29,5	20,5
Min Sprosslänge [cm]	87	91	61	68	61
Max Sprosslänge [cm]	135	117	118	138	138
MW Wurzellänge [cm]	65,8	61,6	67,4	58,6	63,3
Stabw. Wurzellänge [cm]	10,4	5,7	7,1	5,1	7,8
Min Wurzellänge [cm]	49	51	57	51	49
Max Wurzellänge [cm]	77,5	68	74,5	65	77,5
MW WHD [cm]	2,3	2,1	2,3	2,4	2,3
Stabw. WHD [cm]	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3
Min WHD [cm]	1,98	1,49	2,09	1,81	1,49
Max WHD [cm]	2,66	2,54	2,58	2,72	2,72
MW Masse Gesamtwurzel [g]	55,07	41,62	41,56	53,38	47,91
SD Masse Gesamtwurzel [g]	16,75	10,65	15,81	17,80	15,98
Min Masse Gesamtwurzel [g]	32,03	22,03	27,64	21,36	21,36
Max Masse Gesamtwurzel [g]	79,83	51,19	70,65	80,17	80,17
MW Masse Hauptwurzel [g]	16,55	13,83	12,90	19,22	15,63
SD Masse Hauptwurzel [g]	5,03	5,40	3,90	6,32	5,54
Min Masse Hauptwurzel [g]	9,11	5,87	8,74	5,39	5,39
Max Masse Hauptwurzel [g]	24,54	23,53	20,61	24,83	24,83
MW Masse Feinwurzel < 5mm [g]	38,52	27,79	28,67	34,16	32,28
SD Masse Feinwurzel < 5mm [g]	13,52	6,77	14,45	13,11	12,45
Min Masse Feinwurzel < 5mm [g]	22,58	16,16	17,24	15,97	15,97
Max Masse Feinwurzel < 5mm [g]	60,49	35,77	58,32	58,20	60,49

werden können. Für eine Zwischenlagerung sollten diese Container in wasserdurchlässigen Behältnissen gelagert werden, damit es in den Wurzelballen beim Gießen nicht zu einem Wasserstau kommt. Im Versuch lösten sich einige der Weichwandcontainer jedoch schon beim Auspacken der Pflanzen aus dem Karton auf, sodass ein Teil des Erdballens um die Wurzel verloren ging. Eine Zwischenlagerung ist daher nur für begrenzte Zeit möglich. Bei dem Versuch, in dem die Wurzeln der Pflanzen nach einjähriger Wachstumsperiode untersucht wurden, zeigte sich, dass der Weichwandcontainer fast vollständig zersetzt war, während der Jiffy®-Container häufig noch in größeren Stücken vorhanden war.

Versuchsmethodik

Im Zentrum für Wald und Holzwirtschaft wurden verschiedene Versuche durchgeführt, um die Wurzelentwicklung und das Wachstum zwischen den vier vorgestellten Anzuchtssystemen zu vergleichen. Im Frühjahr 2019 wurden jeweils 50 Douglasien der Anzuchtssysteme LIECO, Weichwandcontainer, QuickPot™ und Jiffy® bei spezialisierten Baumschulen bestellt. Das Sortiment war 2-jährig, Sprosslänge 30 bis 50 cm, Herkunftsgebiet 05 (bei den Jiffy®-Pflanzen konnten nur Douglasien des Herkunftsgebiets 04 geliefert werden).

Um die Unterschiede abzubilden, die zwischen den Douglasien der verschiedenen Anzuchtssysteme schon nach Anlieferung bestanden, wurden an 40 Pflanzen pro System folgende Parameter erhoben: Sprosslänge, Wurzellänge und Wurzelhalsdurchmesser (WHD). Bei der Hälfte der Pflanzen pro System wurde die Wurzel ausgespült, um das Substrat zu entfernen. Anschließend wurden diese im Trockenschrank auf ihre Trockenmasse heruntergetrocknet (nach drei Tagen bei 40 °C führte weiteres Trocknen zu keiner Veränderung der Masse mehr, die Trockenmasse war erreicht). Schließlich wurde die Masse von Fein- und Hauptwurzeln sowie des Sprosses bestimmt und die Ausformung der Hauptwurzel visuell eingeschätzt.

Wurzelmasse bei Anlieferung

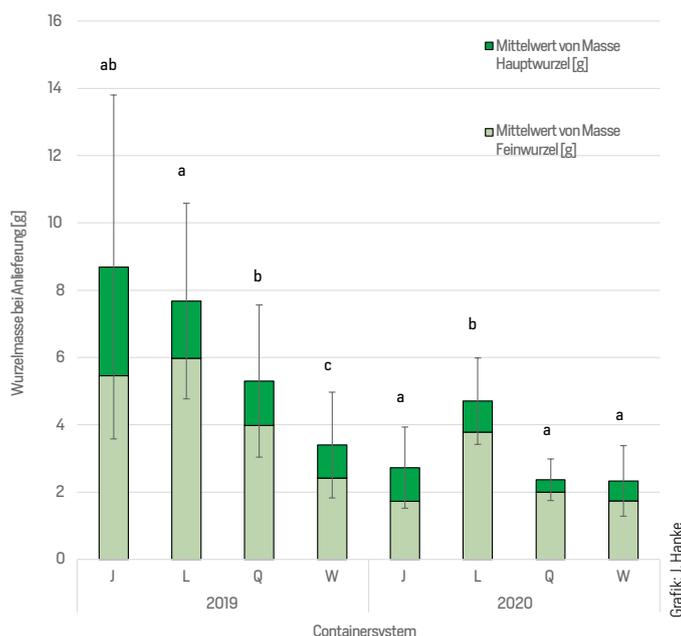


Abb. 2: Wurzelmassen bei Anlieferung. Dargestellt sind die Mittelwerte der Gesamtwurzel, getrennt nach Feinwurzel (hellgrün) und Hauptwurzel (dunkelgrün) pro System (J = Jiffy®, L = LIECO, Q = QuickPot™, W = Weichwand). Die Fehlerbalken zeigen die Standardabweichung und beziehen sich auf die Gesamtwurzelmasse. Die Signifikanzbuchstaben beziehen sich auf die Gesamtwurzelmasse innerhalb eines Jahres. (n2019 = 20 pro System, n2020 = 30 pro System)

Im Herbst 2020 wurde diese Untersuchung mit Douglasien aus einer Partie eines Ausgangsbestandes wiederholt, um den Faktorenkomplex Herkunft/Saatgutqualität noch stärker zu vereinheitlichen und zu testen, ob sich die Unterschiede zwischen den Systemen bestätigen. Des Weiteren wurde mit den Douglasien aus Lohnanzucht gleichen Ausgangsbestandes ein Anbauversuch auf zwei Versuchsflächen in NRW angelegt, um zu überprüfen, wie sich die Douglasien der unterschiedlichen Systeme in den ersten fünf Jahren der Kulturphase entwickeln. 2019 wurden außerdem sieben Pflanzen pro System in vorbereitete 60-l-Fässer verpflanzt (Abb. 1), um die Wurzelentwicklung im ersten Jahr nach der Pflanzung wurzelschonend (grabungsfrei) untersuchen zu können. Nach einem Jahr Wachstum wurden sie entsprechend der anderen Pflanzen untersucht.

Unterschiede bei Anlieferung

Sprosslänge, Wurzellänge, WHD

Die Ergebnisse zu Sprosslänge, Wurzellänge und WHD bei Anlieferung der Pflanzen sind in Tab. 1 abzulesen. Die Sprosslänge ergab sich durch das bestellte Sortiment von 30 bis 50 cm,

wobei besonders 2020 beim Jiffy®-System die Sprosslänge überschritten wurde. Die Wurzellänge ist durch die Containervarianten (Länge des Containers) vorbestimmt. Wachsende Wurzeln aus den Containern hinaus, kommt es beim LIECO-, QuickPot™- und Jiffy®-System zum Luftwurzelabschnitt. Beim Weichwandcontainer ist ein Herauswachsen der Wurzel nicht möglich. Der Unterschied zwischen der Wurzellänge 2019 und 2020 beim LIECO-System ist damit zu erklären, dass 2019 die Douglasien in den roten L-15-Containern (mit 10 cm Tiefe) geliefert wurden und 2020 in den blauen L-15 Containern (mit 15 cm Tiefe). Die Douglasien des Jiffy®-Systems hatten 2019 einen signifikant höheren WHD als die der anderen Systeme (Tukey HSD jeweils $p < 0,001$). Die WHD der anderen Systeme unterschieden sich in diesem Jahr nicht signifikant voneinander. Bei der Wiederholungsmessung 2020 hatten nur die Douglasien des QuickPot™-Systems einen signifikant geringeren WHD als die Douglasien aller anderen Systeme. Die WHD der anderen Systeme unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Ein hoher Wurzelhalsdurchmesser weist bei gleicher Sprosslänge auf eine hohe Vitalität der Pflanzen hin.

In der Wurzel

Gerade in Zeiten erhöhter Trockenheit und häufigerer Stürme spielt die Wurzel eine entscheidende Rolle für eine erfolgreiche Kultur egal welcher Baumart. Die Wurzeln von Containerpflanzen weisen durch den Erdballen einen erhöhten Schutz gegen Austrocknung während des Pflanzens auf und profitieren bei Wässerung vor dem Pflanzen auch von dem im Ballen gespeicherten Wasser. Beim Vergleich zwischen den Systemen wurde hinsichtlich der Wurzel zum einen die Wurzelmasse bestimmt. Je höher die Wurzelmasse (besonders die Feinwurzelmasse) ist, desto größer ist auch die Oberfläche der Wurzeln, über die die Pflanze Wasser aufnehmen kann [10]. Über die Wasser- und



Fotos: J. Hanke

Abb. 3: Ausformungen der Hauptwurzel; 1 = nach unten, 2 = leicht zur Seite, 3 = zur Seite, 4 = nach oben

Nährstoffaufnahme hinaus ist eine höhere Masse und Anzahl insbesondere der Seitenwurzeln (die im untersuchten Pflanzenalter als Feinwurzeln ausgeprägt sind) für eine mechanisch sichere Verankerung und ein physiologisch ausgewogenes, schnelles An- und Weiterwachsen der gesamten Pflanze vorteilhaft [10]. Die dafür erforderliche ausgewogene Versorgung der Pflanze mit spross- und wurzelbürtigen Phytohormonen ist bei Containerpflanzen mit unbeschädigten Feinwurzeln grundsätzlich eher gegeben.

Im Versuch zeigten die Pflanzen die in Abb. 2 dargestellten Verhältnisse der Gesamtwurzelmasse. Pflanzen aus dem LIECO-System zeigten sowohl 2019 als auch 2020 eine vergleichsweise hohe Gesamtwurzelmasse, wobei der Unterschied zur Jiffy®-Variante in 2019 nicht signifikant war (Kruskal-Wallis-Test (2019 und 2020: $p < 0,001$) mit anschließendem Post-Hoc-Test Wilcoxon-Rangsummentest mit Bonferroni-Korrektur (2019: J zu L und J zu Q: n. s.; L zu Q und W zu Q $p < 0,05$; L zu W $p < 0,001$). Die Feinwurzelmasse unterschied sich 2019 nicht signifikant zwischen den Systemen Jiffy®, Quickpot™ und LIECO. Jedoch war sie bei den Pflanzen der Variante Weichwandcontainer signifikant niedriger als bei Jiffy® und LIECO ($p > 0,01$). Bei der Wiederholung im Herbst 2020 wiesen die LIECO-Pflanzen die signifikant höchste Feinwurzelmasse auf ($p < 0,001$). Damit erreichten die Pflanzen dieses Systems konstant hohe Werte und eine große

Oberfläche, über die Wasser aufgenommen werden kann.

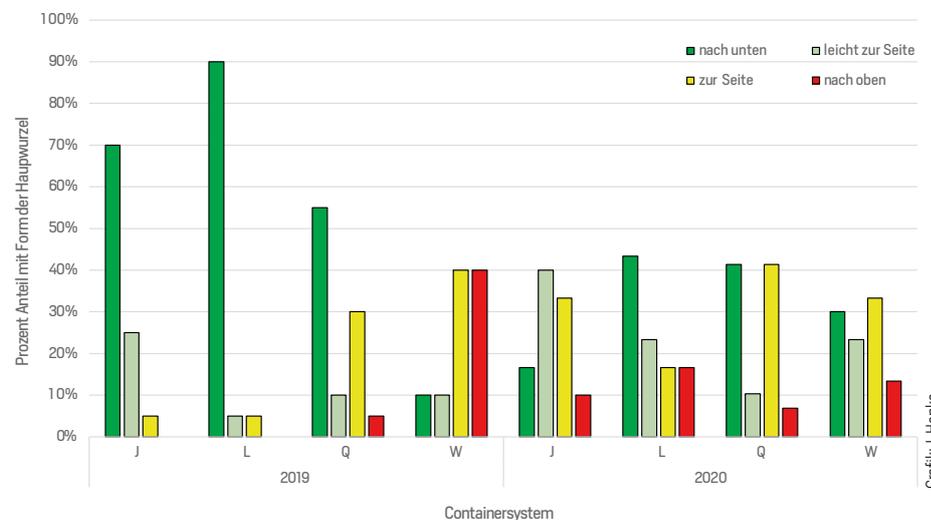
Zur Verankerung im Boden ist nach der Pflanzung zunächst besonders die Hauptwurzel entscheidend. Ihre Masse gibt Hinweise darauf, wie stark die Hauptwurzel ausgeprägt ist (dunkelgrüner Balken in Abb. 2). Später tragen auch die dann stärker ausgeprägten Seitenwurzeln zu einer Verankerung im Boden bei [10].

Die Masse der Hauptwurzel war sowohl 2019 als auch 2020 bei Pflanzen aus den Systemen Jiffy® und LIECO tendenziell am höchsten (wobei der Unterschied zwi-

schen LIECO und Quickpot™ 2019 nicht signifikant war). Besonders bei der Quickpot™-Variante fällt auf, dass diese 2019 recht hohe Hauptwurzelgewichte aufwies, während sie 2020 deutlich niedrigere Werte als die Pflanzen aller anderen Systeme zeigte.

Neben ihrer bloßen Masse spielt für die Verankerung der Pflanzen im Boden besonders die Ausrichtung der Hauptwurzel eine große Rolle. Die Hauptwurzel der Pflanzen sollte möglichst senkrecht nach unten ausgerichtet sein, da so eine Verankerung der Pflanzen im Boden

Ausformung der Hauptwurzel bei Anlieferung



Grafik: J. Hanke

Abb. 4: Prozentualer Anteil mit einer bestimmten Form der Hauptwurzel pro System bei Anlieferung; J = Jiffy®, L = LIECO, Q = QuickPot™, W = Weichwand

besteht, die einen direkten Einfluss auf die Standfestigkeit hat. Neben späteren Gefährdungen durch Sturm spielt dies auch gerade bei der Douglasie eine Rolle, wie in zahlreichen Kulturen in NRW aufgefallen ist, wo diese Baumart im beginnenden Jungwuchsstadium häufig Schiefstand zeigte [11]. Die Ausformung der Hauptwurzel wurde in die Kategorien, die in Abb. 3 dargestellt sind, eingeteilt. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 zu erkennen.

Schlecht ausgeformte Hauptwurzeln kamen im Versuch 2019 fast ausschließlich bei den Weichwandcontainern und beim QuickPot™-System vor. Bei den Weichwandcontainern könnte dies durch die fehlenden Längsrippen im Topf sowie den fehlenden Luftwurzelchnitt hervorgerufen werden. Eine andere Erklärung wären aber auch Umtopffehler beim Topfen der Keimlinge in die Container.

Hierbei könnte die Wurzel durch zu starkes Aufdrücken verformt worden sein. Für diese Vermutung spricht, dass die Knicke der Wurzeln alle auf ca. der gleichen Höhe zu finden waren (Variante 3 und 4 in Abb. 3).

Im Jahr 2020 bei der Wiederholung des Versuchs waren die Ergebnisse nicht so

Ausformung der Hauptwurzel nach einjährigem Wachstum

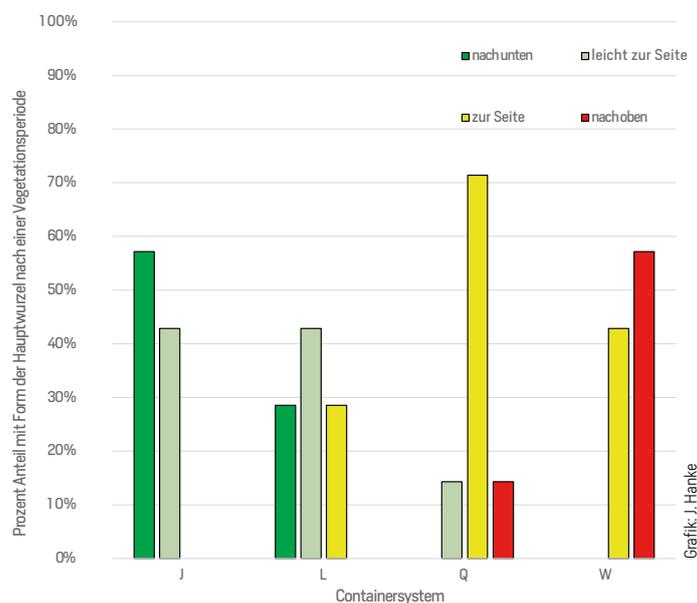


Abb. 5: Prozentualer Anteil mit einer bestimmten Form der Hauptwurzel pro System nach einjährigem Wachstum; J = Jiffy®, L = LIECO, Q = QuickPot™, W = Weichwand

eindeutig. Auch hier zeigten die Pflanzen des Jiffy®- und LIECO-Systems den prozentual höchsten Anteil mit Hauptwurzeln guter Wuchsformen (nach unten und leicht zur Seite), es kamen aber vermehrt auch Hauptwurzeln mit schlechten Wuchsformen vor. Das QuickPot™-System schnitt in diesem Jahr, wie auch schon bei den Massen der Hauptwurzeln, am schlechtesten ab.

Die Gesamtwurzelmasse kann bei Containerpflanzen in der Praxis bei Anlieferung über die Durchwurzelungsstärke bzw. den Zusammenhalt des Ballens abgeschätzt werden. Je besser der Ballen zusammenhält, desto intensiver ist er durchwurzelt. Im Versuch korrelierte diese visuelle Einschätzung sehr gut mit der Wurzelmasse.

Ein weiteres Qualitätsmerkmal sind die außen am Ballen sichtbaren Feinwurzelspitzen (Abb. 6). Je mehr davon vorhanden sind, desto besser. Die Ausformung der Hauptwurzel lässt sich in der Praxis nicht ohne die Zerstörung des Wurzelballens einschätzen und kann daher, wenn überhaupt, nur stichprobenweise bei Pflanzenlieferungen überprüft werden.

Unterschiede nach einjährigem Wachstum

In diesem Versuch sollte überprüft werden, ob die Unterschiede zwischen den Systemen, die bei der Anlieferung der Pflanzen bestanden, nach einjährigem Wachstum bestehen bleiben. Hierfür wurden die Pflanzen unter voll kontrol-

↑ DEUTIM® ↑
Heute. Morgen. Wald.

IHRE WALDPRÄMIE

→ Mit unserer DEUTIM Waldprämie honorieren wir die Ökosystemleistungen der heimischen Wälder und unterstützen Sie als Waldeigentümer beim Aufbau und Erhalt klimastabiler Mischwälder.

→ Sind Sie staatlicher, kommunaler oder privater Waldeigentümer, FSC oder PEFC zertifiziert und haben Sie Interesse an unserer Waldprämie? Dann kontaktieren Sie uns gerne per Mail oder rufen Sie uns an!



lierten Bedingungen in großen Tonnen (60-l-Kunststoff-Maischefässer mit Entwässerung, Abb. 1) eine Vegetationsperiode in homogenem Substrat wachsen gelassen. Es wurde ein stark torfhaltiges Substrat gewählt, um eine gute Durchlüftung des Bodens zu erreichen. Diesem wurde ein Langzeitdünger beigemischt. Die Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit war hierdurch für die Pflanzen sehr gut. Aufgrund des hohen Platzbedarfs und Aufwands des Versuchs konnte der Versuch nur mit einer sehr begrenzten Stichprobenzahl, sieben Pflanzen pro System, durchgeführt werden. Die Ergebnisse können daher nur erste Hinweise geben.

Sprosslänge, Wurzellänge und WHD nach einjährigem Wachstum

Bei Auflösung der Tonnen war kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Sprosslänge, Wurzellänge und WHD zwischen den Systemen feststellbar. Bei guter Wasser- und Nährstoffversorgung zeigten die Pflanzen aller Systeme gleiche Wachstumsleistungen. Innerhalb der einzelnen Systeme kam es jedoch zu einer starken individuellen Ausdifferenzierung, die zu einer hohen Standardabweichung führte (vgl. Tab. 2). Es könnte sein, dass durch sehr viel

Literaturhinweise:

[1] BREZINA, T. (2013): Containerpflanzen - Alternative zu wurzelackten Pflanzen, Waldpost Zeitung für Waldbesitzer in Sachsen, Staatsbetrieb Sachsenforst, Nr. 2013/2014, S. 7-8. [2] VON LÜPKE, N.; PETERSEN, R. (2020): Sind Containerpflanzen bei der Douglasie die bessere Wahl?, AFZ-DerWald, Nr. 22/2020, S. 22-26. [3] ALTENDORF, B. H.; JÄGLE, B. (2021): Pflanzung in Zeiten des Klimawandels, AFZ-DerWald, Nr. 5-2021, S. 45-48. [4] HÜTTNER, S. (2017): Worauf es bei der Containerpflanzung ankommt, AFZ-DerWald, Nr. 21, S. 50-51. [5] JIFFY PRODUCTS INTERNATIONAL BV (2021): Jiffy - Das Original - Über Jiffy, Apr. 07, 2021; <http://www.jiffypot.com/de/ueber-jiffy.html>. [6] HERKUPLAST KUBERN GMBH (2021): QuickPot, Apr. 07; <https://www.herkuplast.com/de/quickpot.html>. [7] LIECO GMBH & CO KG (2021): Das Lieco-System; <https://www.lieco.at/de/lieco-system/>. [8] STIEGLER, J.; WASNER, A.; CARÉ, O.; STIMM, B.; BINDER, F. (2017): Anzucht von Baumarten im Quell- und Hartwandtopf - ein Vergleich, AFZ-DerWald, Nr. 21, S. 46-49, 2017. [9] SELLNER, BAUMSCHULE (2021): Weichwand-Container, Apr. 07; <https://www.baumschule-sellner.de/index.php/weichwand-container/>. [10] STRASBURGER, E.; SITTE, P. (2002): Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 35. Aufl. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl. [11] Wald und Holz NRW (2016): Zukunftsbaumart Douglasie - Empfehlungen zur Kulturbegründung, Waldblatt NRW.



Foto: Kenter

Abb. 6: Qualitätsmerkmal aktive Feinwurzelspitzen

höhere Stichprobenzahlen ein signifikanter Unterschied aufgezeigt werden könnte.

In der Wurzel

Die Unterschiede zwischen den Systemen in Bezug auf die Wurzelmassen haben sich in den Tonnen nach einjährigem Wachstum aufgehoben (vgl. Tab. 2). Dies kann als Hinweis auf eine grundsätzlich hohe Wurzelndynamik der Containerpflanzen gewertet werden. Lediglich die Ausformung der Hauptwurzel hat sich innerhalb dieses Jahres nicht verbessern können. Die Pflanzen aus den Tonnen und die 2019 untersuchten Pflanzen stammten aus demselben Kollektiv. Das tendenzielle häufige Vorkommen der guten Hauptwurzelformen bei Jiffy® und LIECO ist nach einem Jahr Wachstum ebenso erhalten geblieben wie die Häufung der schlechten Ausformungen bei QuickPot™ und Weichwandcontainern. Dies wird in einem Vergleich der Abb. 5 und 4 (2019) deutlich. Bei längerem Wachstum der Bäume könnten die schlechten Ausprägungen der Hauptwurzel (zur Seite und nach oben) zu Instabilitäten führen.

Ausblick

Die Ergebnisse des Wachstumsversuchs in den Tonnen zeigten das teilweise Verschwinden von Unterschieden zwischen den Wurzelsystemen innerhalb einer Vegetationsperiode. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass eine volle Versorgung mit Wasser und Nährstoffen

bestand. Die Systeme wurden daher nicht unter Praxisbedingungen getestet. Um dies zu erreichen, wurde im Jahr 2020 ein Freilandversuch auf zwei Versuchsflächen im Sauerland angelegt. Hierbei wurden pro Versuchsfläche mehrere Parzellen mit Pflanzen eines Containersystems angelegt. Pro Versuchsfläche wurden dabei 420 Douglasien der Anzuchtssysteme LIECO und Weichwand, 235 Douglasien des Anzuchtssystems Jiffy® und 160 des Anzuchtssystems QuickPot™ gepflanzt. Die Anzahl der Versuchspflanzen-Systeme Jiffy® und QuickPot™ ist geringer, da deutlich schlechtere Keimergebnisse in der Baumschule erreicht wurden, obwohl das gleiche Saatgut aus derselben Partie für alle Baumschulen bereitgestellt worden war. Auf den Versuchsflächen werden nun für fünf Jahre jährlich die Ausfälle pro System erhoben, Höhenzuwächse und WHD-Zuwächse ermittelt. Des Weiteren ist geplant, nach zwei Jahren Wachstum stichprobenweise Pflanzen zu entnehmen und die Wurzelentwicklung zu betrachten.

Nach Abschluss dieses Versuchs werden sich Aussagen dazu treffen lassen, wie wichtig die bei Anlieferung der Pflanzen gefundenen Unterschiede zwischen den Containeranzuchtssystemen, die in diesem Artikel aufgeführt wurden, für das weitere Wachstum der Pflanzen in der Praxis sind. Die Ergebnisse können ggf. dazu beitragen, Qualitätsmerkmale für Containerpflanzen weiterzuentwickeln.



Jana Melanie Hanke

jana.hanke@wald-und-holz.nrw.de

Chris Kenter, Karin Müller und Martin Rogge sind Mitarbeiter im Team Waldbau, Zentrum für Wald und Holzwirtschaft, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen.