Die Robinie – Anbauversuch unter schwierigen Bedingungen

Die vielseitige Robinie verfügt über eine außerordentliche genetische Bandbreite, sowohl was ihre Wuchs- und Qualitätseigenschaften als auch was ihre Stresstoleranz betrifft. Jedoch bleiben Anbauempfehlungen auffällig unpräzise und es mangelt an geeignetem Vermehrungsgut.

TEXT: CHRISTIAN A. LANGE, DIRK KNOCHE, VOLKER SCHNECK, ANNETTE ANDERS

In einer Klonprüfung im Tagebau Welzow Süd wird seit 2014 die Anbaueignung von Robinien-Klonen und -Absaaten auf exponierten Rohböden mit geringer Wasserspeicherung geprüft. Neben der initialen Biomassebildung ist insbesondere die Wuchsreaktion in den Dürrejahren 2018 und 2019 von Interesse.

Die Robinie - eine „Perspektivbaumart"?

Abgesehen von wenigen regionalen Anbauschwerpunkten besetzt die Robinie in Deutschland doch eher Nischen wie beispielsweise forstliche Rekultivierungsflächen des Lausitzer Braunkohlenbergbaus. Selbst dort bestockt sie nur 4,9 % der Rekultivierungsfläche des aktiven Bergbaus. Insgesamt liegt ihr Flächenanteil bundesweit unter 0,3 %. Wirtschaftlich nachteilig ist die

Foto: R. Köhler/FIB

Abb. 1: Robinien-Anbau- und Klonprüfung auf einer forstlichen Rekultivierungsfläche im Tagebau Welzow Süd im Frühjahr 2018

Versuchsanlage Welzow Süd

Tab. 1: Prüfglieder der Klonprüfung

Name	Kurzbezeichnung	Herkunft	Bemerkung
Bendida	Ben	Bulgarien	Selektion Fa. Lignum
Tangra	Tan	Bulgarien	Selektion Fa. Lignum
Fraport 1	Fra1	Frankfurt/Main	identisch mit „Nyrségi"
Fraport 2	Fra2	Frankfurt/Main	identisch mit „Jázkiséri"
Fraport 3	Fra3	Frankfurt/Main	
Langen	Lan	Hexenberg, FA Langen	
Habichtborn	Hab	Arboretum Habichtborn	Klon „Appalachia 4183"
Robert	Rob	Brandenburg	Bauernwald Hasenholz
Roger	Rog	Brandenburg	Bauernwald Hasenholz
Romy	Romy	Brandenburg	Buckow
Rowena	Row	Brandenburg	Bollersdorf
Roy	Roy	Brandenburg	Waldsieversdorf
Kiskunsagi	Kis	Ungarn	Bestandesabsaat
Schöneiche	Schö	Brandenburg	Bestandesabsaat
Cuci	Cuc	Rumänien	Bestandesabsaat

Schneller ÜBERBLICK

- **Auf einer Versuchsfläche im Braunkohlentagebau Welzow Süd** wurden 2014 verschiedene Robinien-Klone und -Herkünfte gepflanzt
- **Schon in der Etablierungsphase** zeigten die verschiedenen Robinien-Klone und -Herkünfte deutliche Leistungsunterschiede
- **Bei der Wahl des Vermehrungsgutes** sind daher immer die regionalen Gegebenheiten sowie der Verwendungszweck des Holzes zu beachten

„Bei der Wahl des Vermehrungsgutes müssen immer die regionalen Gegebenheiten sowie der Verwendungszweck berücksichtigt werden."

CHRISTIAN A. LANGE

geringe Bestandesgröße, über zwei Drittel aller Bestände umfassen weniger als einen halben Hektar [2].

Dennoch ist die Robinie im gesamten Nordostdeutschen Tiefland vertreten und gewinnt als besonders hitze- und trockenheitstolerante Baumart [15] an waldbaulicher Bedeutung [6]. Das gleiche gilt für den Agrarholzanbau, wenn etwa anspruchsvollere Pappel- und Weiden-Klone auf marginalen Ackerstandorten und bei Dürre versagen [13].

- *Die Robinie hat außergewöhnliche Wuchs- bzw. Holzeigenschaften und ist damit eine ausgesprochen nutzungsorientierte Baumart [12, 14]. Ihr großes Regenerationsvermögen macht sie für alle Betriebsarten interessant.*
- *Als besonders profitabel empfiehlt sich der Schnellwuchs- bzw. Stockausschlagbetrieb mit vorrangig stofflicher Verwertung [9]. Waldökologisch bleibt sie dagegen bis heute umstritten [11].*
- *Für manche ist die Robinie ein No-Go – ihre überragende Vitalität kann aus naturschutzfachlicher Sicht zum Pflegeproblem werden [5]. Für den Bewirtschafter vor Ort zählt vor allem der Bestandes- bzw. Abtriebswert.*
- *Bei alledem ist zu beachten, dass der Anbauerfolg mehr denn je ökophysiologischen Kriterien folgt [10]. Das betrifft in Europa vor allem abiotische Faktoren, wie Trockenheitstoleranz, Phosphor- und Kaliumverfügbarkeit sowie Spätfröste.*

Es stellt sich die Frage, warum die „Robinienforschung" bisher mit so wenig Nachdruck erfolgt ist, im Gegensatz zu Untersuchungen im Hinblick auf andere schnellwachsende Baumarten. Baumschulware mit überlegener Wuchsleistung und/oder Stresstoleranz wird kurzfristig kaum ausreichend verfügbar sein. Daher verzichtet beispielsweise der Agrarholzanbau auf Anbauempfehlungen. In diesem Zusammenhang gewinnen Feldversuche auf Extremstandorten an Bedeutung, lassen sich doch hier Betriebsrisiken gut einschätzen.

Höhenzuwachs verschiedener Robinien-Klone und -Absaaten

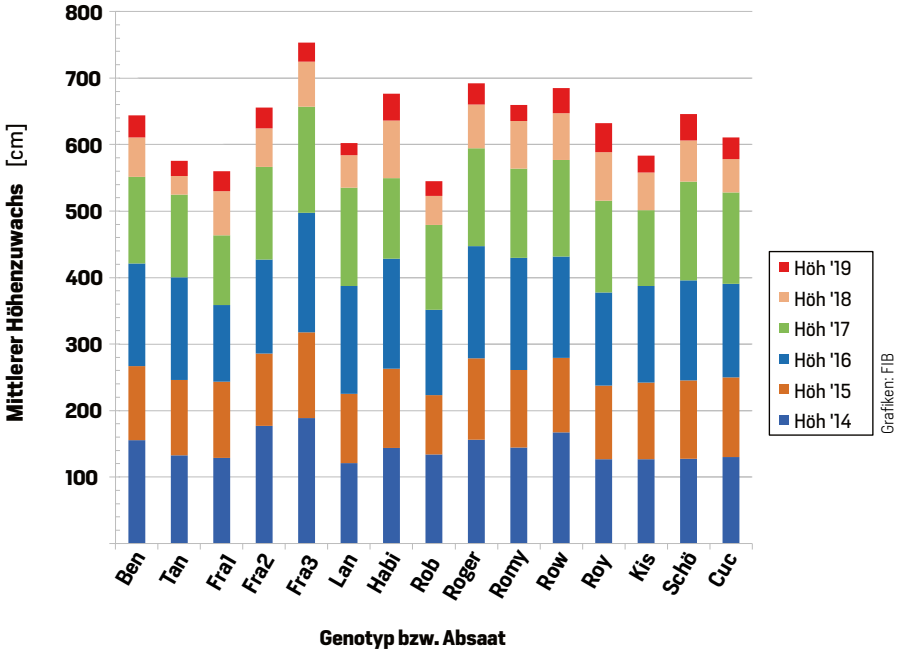

Abb. 2: Mittlerer Höhenzuwachs [cm] unterschiedlicher Robinien-Genotypen und -Absaaten während der sechs Wuchsjahre 2014 bis 2019

Biomassezuwachs der Robinien-Klone und -Absaaten 2014 bis 2019

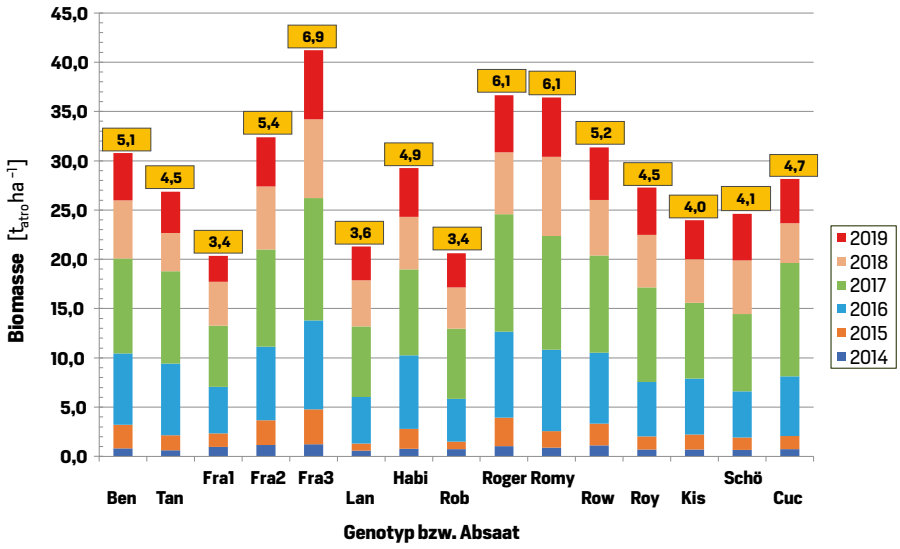

Abb. 3: Jährlicher Biomassezuwachs der Robinien-Klone und -Absaaten kumulativ für den Zeitraum 2014 bis 2019, Angaben in den gelben Kästchen entsprechen dem dGZB im Jahr 2019

Die Anbau- und Klonprüfung Welzow Süd

Die im März 2014 bepflanzte Versuchsfläche umfasst ca. 0,4 ha. In einer randomisierten Blockanlage werden zwölf hochwertige Robinien-Klone und drei Bestandesabsaaten in jeweils neunfacher Wiederholung geprüft (Tab. 1, Abb. 1). Die Klone stammen von geradschaftigen Plusbäumen, wurden durch

Niederschlagssumme und Lufttemperatur 2014 bis 2019

Tab. 2: Mittlere Niederschlagssumme und Lufttemperatur im Zeitraum 2014 bis 2019 im Tagebau Welzow Süd (Daten der FIB-Wetterstation)

	Niederschlagsmenge [mm]						Lufttemperatur [°C]					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Januar	18,4	60,6	40,4	23,6	40,9	56,3	0,8	2,8	-0,3	-2,4	3,2	0,6
Februar	13,5	5,2	46,3	32,4	4,7	30,6	4,6	1,3	3,6	2,0	-2,6	3,5
März	24,9	38,0	30,6	37,8	27,1	47,2	7,4	5,7	4,3	6,9	1,4	7,0
April	20,1	28,9	35,6	24,2	31,3	12,3	11,3	8,9	8,5	7,9	13,5	10,4
Mai	102,3	23,9	29,3	29,0	31,6	61,0	13,3	13,5	14,8	14,7	16,7	12,3
Juni	41,5	57,2	97,9	106,4	11,5	7,6	17,0	16,3	18,6	18,5	19,0	22,5
Juli	100,7	62,2	84,9	112,3	33,0	36,9	20,7	20,1	19,2	19,0	20,7	20,0
August	124,9	21,6	39,3	74,4	26,8	24,9	17,1	22,1	17,9	19,0	21,4	20,5
September	79,6	68,7	8,2	27,0	35,0	31,3	15,6	14,0	16,8	13,3	16,0	14,8
Oktober	55,8	42,2	71,0	64,2	20,5	34,3	12,0	8,0	8,6	11,7	11,1	11,2
November	6,5	68,2	35,4	47,3	13,6	20,6	6,7	7,6	3,6	5,5	5,4	6,2
Dezember	36,6	16,8	39,6	41,7	69,1	26,9	2,6	6,6	2,1	2,9	4,3	4,2
Jahr (Jan–Dez)	**624,8**	**493,5**	**558,5**	**620,3**	**345,1**	**389,9**	**10,8**	**10,6**	**9,8**	**9,9**	**10,9**	**11,1**
Veg. (Apr–Okt)	**524,9**	**304,7**	**366,2**	**437,5**	**189,7**	**208,3**	**15,3**	**14,7**	**14,9**	**14,9**	**16,9**	**15,9**

Gewebekultur vermehrt und anschließend am Institut für Pflanzenkultur (IPK) in Schnega (Niedersachsen) kultiviert. Um die Biomassebildung u. a. in Abhängigkeit des Witterungsverlaufes abzubilden, werden jährlich an 1.602 Bäumen ertragskundliche Kennwerte erhoben bzw. berechnet (Baumhöhe, Brusthöhendurchmesser, Gesamtwuchsleistung an Biomasse, Derbholzvolumen etc.). An den gleichen Stämmen erfolgt eine Qualitätsbonitur.

Parallel zu diesem Versuch wurden drei weitere Versuchsflächen mit denselben Prüfgliedern und gleichem Design in Hessen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt angelegt [4]. Damit ist eine wichtige Voraussetzung erfüllt, um später aussichtsreiche Klone als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von geprüftem Vermehrungsgut zulassen zu können.

Extreme Standortverhältnisse und Umweltbedingungen

Die Versuchsfläche im Braunkohlentagebau Welzow Süd wird seit dem Jahr 2012 forstlich rekultiviert. Beim Boden-Ausgangssubstrat handelt es sich um einen kies- und kohleführenden Kipp-Lehmsand aus quartär-tertiärem Gemenge [3]. Der Bestandesbegründung im Frühjahr 2014 ging eine Grundkalkung mit 200 bis 750 dt/ha bodenwirksamem CaO (Kalkmergel) bei 100 cm Bearbeitungstiefe und, daran anschließend, eine flach eingearbeitete NPK-Grunddüngung voraus.

Während im aufgekalkten Oberboden (0 bis 60 cm) der Ziel-pHKCl-Wert einer forstlichen Rekultivierung von 5,5 erreicht wird, weisen die Substrate im Unterboden (stark) saure Reaktionsverhältnisse auf. Die Ausstattung an mineralischen Makro-Nährstoffen (P, K, Ca, Mg) bleibt schwach (Stammnährkraftstufe Z), das Wasserspeichervermögen ist gering (speichertrocken).

Bezogen auf den Zeitraum 1951 bis 2018 beträgt die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge 578 mm bei einer Lufttemperatur von 9,3 °C (DWD-Station Cottbus). Tab. 2 zeigt die an der 5 km östlich gelegenen FIB-Wetterstation aufgezeichneten Wetterdaten im Versuchszeitraum. Wie für die Klimarisikoregion Lausitz typisch, sind auch Rekultivierungsflächen oftmals durch frühsommerliche Trockenheit geprägt, gerade in 2018 und 2019. In den beiden Vegetationsperioden fallen 219 mm (-53,5 %) bzw. 200 mm (-49 %) weniger Niederschlag als im Mittel der Vorjahre. Gleichzeitig liegen die Sommertemperaturen um zwei bzw. ein Grad Celsius höher. Die außergewöhnlich hohe Niederschlagssumme in der Vegetationsperiode 2014 erklärt mit den hohen Anwuchserfolg (> 95 %).

Zur „Performance“: Von Beginn an frohwüchsig …

Während die Robinien im ersten Standjahr über alle Prüfglieder 144 cm Höhenzuwachs aufweisen, sind es im relativ trockenen Folgejahr 2015 nur 114 cm (Abb. 2). Im Jahr 2016 wird bei 366 mm Vegetationszeitniederschlag mit 151 cm der größte durchschnittliche Höhenzuwachs registriert. Im extremen Trockenjahr 2018 ist das Höhenwachstum deutlich verringert und im Wuchsjahr 2019, dem zweiten Dürrejahr in Folge, werden nur 31 cm Höhenzuwachs, gemittelt über alle Prüfglieder, erreicht.

Bezogen auf den gesamten Wuchszeitraum ist Fraport 3 (Fra3) mit rund 750 cm Mittelhöhe am zuwachsstärksten. Danach folgen die brandenburgischen Klone Roger (Rog) und Rowena (Row). Die Genotypen Robert (Rob), Fraport 1 (Fra1) und Tangra (Tan) sind eher leistungsschwach.

Nach Tab. 3 folgt der Zuwachsverlauf in den Jahren 2014 bis 2017 einem gewissen Trend, wobei anfänglich überlegene Herkünfte bzw. Klone ihren Wuchsvorsprung beibehalten bzw. ausbauen. Die Trockenjahre 2018 und

2019 führen aber zu einer Nivellierung des Zuwachsniveaus, gleichzeitig ändert sich die Rangfolge. So fällt der bis dahin wuchsüberlegene Genotyp Fra3 im Wuchsjahr 2019 auf den 10. Rang zurück. Im Gegensatz dazu erreichen Testbäume vom brandenburgischen Genotyp Roy nach einer bis dahin mäßigen Höhenentwicklung im sechsten Standjahr den höchsten Jahreszuwachs aller Prüfglieder.

Jedoch ist zu beachten, dass die hier untersuchten Robinien sich noch in ihrer Jugendphase befinden. Nach allgemeinem Wuchsverhalten der Baumart dürften in den kommenden Jahren bei „normalem" Witterungsverlauf wieder höhere Zuwachswerte möglich sein. Unklar bleibt aber, ob das jährliche Höhenwachstum bereits kulminiert und sich die vorherige Leistungsabstufung wieder einstellt.

… mit sehr unterschiedlicher Biomasseleistung

Die Berechnung der oberirdischen Trockenmasse des Einzelbaumes erfolgte mithilfe von allometrischen Biomassefunktionen [1]. Hier wird eine standortbezogene Biomassefunktion für junge Rekultivierungsflächen des Lausitzer Braunkohlenbergbaus genutzt:

$$TM\ [kg] = 0{,}00059909 * d_{1,3}^{\ 2,356}$$

($R^2 > 0{,}95$) [7]

Bemerkenswert ist die starke Leistungsdifferenzierung. So liegt der durchschnittliche Gesamtzuwachs an Biomasse (dGZ_B) nach sechs Wuchsjahren in einer Spanne von 3,4 bis 6,9 t_{atro}/ha/a (Abb. 3). Keine andere Rekultivierungsbaumart leistet eine annähernd vergleichbare Biomassebildung und das „aus dem Stand". Ganz ähnlich bei typischen Robinien-Stockausschlagbeständen in Brandenburg: Dort beträgt der dGZ_B nach acht Wuchsjahren zwischen 2,1 und 8,8 t_{atro}/ha/a [8] (Abb. 3).

Insgesamt gesehen zeichnen sich Spitzenklone wie Fra3, Roger und Romy durch höchste Gesamtwuchsleistungen aus. Dagegen enttäuschen Kiskunsagi und die Klone Robert, Fra1 und Langen.

Stimmt die Qualitätserwartung?

Schon in der Anwuchsphase lässt sich eine starke Zwiesel- und Steilastbildung nachweisen. Nach Tab. 4 weist günstigstenfalls nur etwa jeder zweite Baum (Bendida, Fra3 und Romy) keine wertmindernden Steiläste bzw. Zwiesel auf. Besonders die Herkünfte Kiskunsagi und Schöneiche sowie die Klone Roy und Langen haben zahlreiche Steiläste bzw. Zwiesel. Dagegen sind Rindenverletzungen und Stammschäden vernachlässigbar, sie betreffen im Falle der Herkunft Schöneiche höchstens 4,6 % aller Individuen.

Über alle Testbäume hinweg wird für die Kronenform bzw. Wipfelschäftigkeit und Schaftform nur eine durchschnittliche Boniturnote von 2,9 ermittelt. In der Gesamtschau beider Boniturnoten wird deutlich, dass die Robinien-Klone Fraport 3, Habichtborn und Bendida die besten Qualitäten aufweisen. Demgegenüber erreichen der Klon Rowena und die Herkünfte Kiskunsagi und Schöneiche die geringsten mittleren Boniturnoten.

Eine vorläufige Anbauempfehlung

Schon in der Etablierungsphase zeigen Robinien-Klone und -Herkünfte erstaunliche Leistungsunterschiede. Vor allem Fraport 3 und „Allrounder", wie Romy, Roger und Rowena überzeugen. Für sie spricht eine hohe Biomassebildung bei akzeptabler Schaftqualität. Andere Genotypen bzw. Absaaten haben das Nachsehen wie Fraport 1, Robert oder die südosteuropäischen Herkünfte Kiskunsagi und Cuci – letztere bei nahezu allen Prüfkriterien.

Durchschnittlicher Höhenzuwachs im Zeitraum 2014 bis 2019

Tab. 3: Absoluter mittlerer Höhenzuwachs (cm) und entsprechende Rangfolge aller Robinien-Testbäume im Zeitraum 2014 bis 2019 (Stabw = Standardabweichung)

	2014	Rang	2015	Rang	2016	Rang	2017	Rang	2018	Rang	2019	Rang
Ben	155	5	111	11	154	7	130	10	59	9	33	5
Tan	133	9	113	9	155	6	124	12	28	15	23	13
Fra1	129	11	115	8	115	15	105	15	66	6	30	9
Fra2	177	2	109	13	142	11	139	6	58	10	31	8
Fra3	189	1	129	1	180	1	159	1	68	5	29	10
Lan	121	15	104	14	162	5	148	3	49	13	18	15
Hab	144	7	119	4	165	4	122	13	86	1	40	2
Rob	134	8	89	15	128	14	128	11	44	14	23	14
Rog	157	4	122	2	169	2	147	4	66	7	32	7
Romy	145	6	117	6	169	3	134	9	72	3	24	12
Row	167	3	112	10	152	8	146	5	70	4	37	4
Roy	127	14	111	12	140	13	138	7	73	2	44	1
Kis	128	12	116	7	145	10	113	14	57	11	26	11
Schö	128	13	118	5	151	9	148	2	62	8	40	3
Cuc	130	10	119	3	141	12	137	8	50	12	33	6
Mittel	**144**		**114**		**151**		**135**		**60**		**31**	
Stabw	21		9		17		15		14		7	

Abb. 4: Blick auf junge Robinien unterschiedlicher Herkunft am Versuchsstandort Klonprüfung Welzow Süd im Sommer 2020

Abb. 5: Nach sechs Wuchsjahren ist mittlerweile eine dichte Robiniendickung entstanden.

- *Auch bei der sehr trockenheitstoleranten Robinie führen extreme Niederschlagsdefizite im Sommer zu spürbaren Wachstumseinbußen. Im Gegensatz zu anderen Baumarten bleibt die Robinie in der kritischen Anwuchsphase aber vital, ohne akute Trocknisschäden.*
- *In witterungsbedingten Stresssituationen können bis dahin wuchsüberlegene Genotypen wie Fraport 3 im Ranking zurückfallen. Jedoch sind die absoluten Wachstumsunterschiede dann nivelliert, anders als in Normaljahren, wenn sich das genetische Potenzial voll ausprägen kann.*
- *Es ist aber abzuwarten und bedarf weiterer Forschung, ob solche insgesamt*

Qualitätseinschätzung

Tab. 4: Qualitätseinschätzung an Robinien unterschiedlicher Herkunft im Dezember 2019

	Steiläste & Zwiesel [%]	Rang	Rindenverletzungen [%]	Rang	Kronenform [1-5]	Rang	Schaftform [1-5]	Rang
Ben	45,4	1	1,9	8	2,8	3	2,7	4
Tan	53,7	5	0,9	4	3,0	11	3,0	10
Fra1	61,1	10	0,0	1	2,8	3	2,8	5
Fra2	64,5	11	0,9	6	2,9	6	2,6	1
Fra3	46,3	2	1,9	8	2,6	1	2,6	1
Lan	66,7	12	2,8	11	2,9	6	2,9	6
Hab	56,5	6	0,9	4	2,7	2	2,6	1
Rob	59,8	7	0,0	1	2,9	6	3,0	10
Rog	60,4	8	0,9	7	2,9	6	2,9	6
Romy	50,0	3	3,8	14	2,8	3	2,9	6
Row	60,7	9	1,9	10	3,1	13	3,2	13
Roy	72,0	15	2,8	12	2,9	6	2,9	6
Kis	70,5	14	2,9	13	3,1	13	3,2	13
Schö	66,7	12	4,6	15	3,1	13	3,4	15
Cuc	51,9	4	0,0	1	3,0	11	3,0	10

Kronenform / Wipfelschäftigkeit	Schaftform
1 – Schaft durchgehend	1 – gerade
2 – Schaft im oberen Viertel auflösend	2 – leichte Krümmungen
3 – Schaft ab der Hälfte auflösend	3 – leichte bis mittlere Krümmungen
4 – Schaft zwischen Hälfte und unterem Viertel auflösend	4 – mittlere bis starke Krümmungen
5 – von unten aufgelöst, Busch	5 – sehr krumm

Fotos: C. Lange

vielversprechenden Klone bei günstigeren Umweltbedingungen an ihr vorheriges Zuwachsniveau anknüpfen können.

Wie die Ergebnisse verdeutlichen, existiert mit Sicherheit kein Super- bzw. Spitzenklon, der alle erwünschten Züchtungseigenschaften in optimaler Weise verkörpert. Insofern müssen bei der Wahl des zu verwendenden Vermehrungsgutes immer regionale Gegebenheiten wie etwa das höhere Frostrisiko im Hügel- und Bergland sowie der beabsichtigte Verwendungszweck des Holzes berücksichtigt werden. Die benannten „Allrounder“ verbinden durchschnittliche bis gute Leistungseigenschaften mit ausreichender Qualitätserwartung und Trockenheits- bzw. Hitzetoleranz. Darüber hinaus wird in den regionalen Anbauschwerpunkten ein großes züchterisches Potenzial in der Vermehrung von Wurzelstecklingen aus epigenetisch angepassten Beständen gesehen, u. a. was die Frosttoleranz betrifft.

Schließlich müssen vergleichbare Robinien-Anbauversuche ein typisches Spektrum an Standortformen und Klimastufen berücksichtigen, was bisher nur teilweise erfolgt ist. Längere Beobachtungszeiträume mit Extremjahren schützen vor zu eiligen Anbauempfehlungen. Unter optimalen Versuchsbedingungen abgeleitete Ergebnisse halten in der Praxis ihrem „Härtetest“ oft nicht Stand.

Literaturhinweise:
Download des Literaturverzeichnisses unter www.forstpraxis.de/downloads

Dr. Christian A. Lange
c.lange@fib-ev.de,
ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften (FIB) e. V. **Dr. Dirk Knoche** ist stellvertretender Direktor des FIB und Leiter der Abteilung Agrar- und Forstökosysteme, Rekultivierung und Sanierung. **Volker Schneck** ist Wissenschaftler im Arbeitsbereich Herkunfts- und Züchtungsforschung am Thünen-Institut für Forstgenetik. **Annette Anders** war bis September 2020 Studentin an der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde und beschäftigte sich auch in ihrer Bachelorarbeit mit dem Robinienanbauversuch im Tagebau Welzow Süd.

Eine Kapsel bindet bis zu 140 ml pflanzenverfügbares Wasser

Die vollständig biologisch abbaubare Zellulosekapsel garantiert eine einfache Handhabung und eine für Forstpflanzen optimierte Dosierung des Hydrogels.

Aufplatzen der Zellulosekapsel und Wasseraufnahme des Hydrogels nach etwa 24 Std.

Fertiger Quellkörper mit pflanzenverfügbarem Wasser