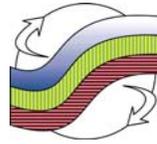


Die Robinie:
Bewertung von Bekämpfungsmaßnahmen nach 20 Jahren Robinienforschung
Vortrag im Rahmen der Veranstaltung der Naturschutzakademie Hessen
„Invasive Gehölze“ am 06. April 2011

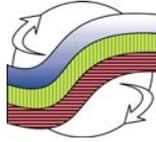




Ringeln bei *Robinia pseudoacacia* L. – aber WIE ?

Reinhard Böcker & Monika Dirk





Herkunft und Verbreitung

Seite 4

Artspezifische Eigenschaften

Seite 5 - 9

Vitalitätspotenzial - Faktoren, die bei der Methodenwahl berücksichtigt werden müssen

Seite 10 - 16

Einzelfallentscheidung

Seite 17 - 18

Steuerungsmöglichkeiten

Seite 19

Ringelmethode – Vorversuch

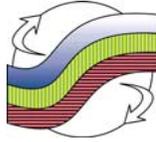
Seite 20 – 27

Ringeln mit Restbrücke – Hauptversuch

Seite 28 - 38

Handlungsempfehlung

Seite 39



Herkunft

Die Robinie stammt aus Nordamerika

humides Klima > jährliche Niederschläge 1020 bis 1830 mm

in einer Höhe bis zu 1620m

breites Bodenspektrum – pH-Werte 4,6 bis 8,2

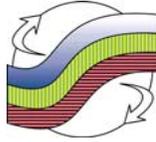
meidet stark verdichtete sowie staunasse Böden

Ausbreitung

Anfang 1600 nach Europa > fast 200 Jahre eine exotische Besonderheit

Danach Robinienanbau:

- Forstwirtschaft > Robinien-“Euphorie“
- Anbau mit Schwerpunkt Sandgebiete dauert an
- Ausweitung des Anbaus wird diskutiert > Alternative zu Tropenholz
- aktuell als Energieholz im Blickpunkt
- Ungarn > Massenanpflanzung auf Flugsandböden > 22% der Waldfläche bestockt.
- nach Eukalyptus und Pappelhybriden weltweit die 3.wichtigste Laubholzart



Wertvolle artspezifische Eigenschaften > Gründe für die Verbreitung

Pionier-Eigenschaften

geringe Standortansprüche & hohes Regenerationsvermögen
& rasches (Jugend-)Wachstum & Trockenheitsresistenz

Erosionsschutz / Bodenfestigung

Düngeeffekt

Nitratanreicherung im Boden durch Luftstickstoffbindung

Streusalz-, Emissionsverträglichkeit

Stadt- und Straßenbaum

Holzqualität

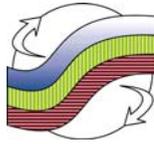
Witterungsbeständig, hohe Festigkeitswerte, Kernholzanteil über 90%

Schönheit

Problematik: Auswirkungen auf den Standort und die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren



Photos Prof. Dr. R. Böcker
Inst. f. Landschafts- und Pflanzenökologie
Universität Hohenheim



„Umbewertung“ der artspezifischen Eigenschaften

rasches Wachstum

Eindringen in z.B. Magerrasen – bis zu 3m/Jahr
bis 3 (-5)m Höhenzuwachs in einer Vegetationsperiode

Düngeeffekt

Veränderung physikalischer und chemischer
Bodeneigenschaften > Veränderung des Arteninventars

Vitalitätspotenzial

- > Klonales Wurzelsystem
- > hohes Regenerationsvermögen

Stickstoffanreicherung

Als Leguminose bindet *Robinia* symbiontisch mit Bakterien der Gattung *Rhizobium* Luftstickstoff. In den Wurzelknöllchen gebildet, gelangt er über den Laubfall in den Boden. Das Laub zersetzt sich rasch und ist schnell pflanzenverfügbar.



Stickstoffanreicherung

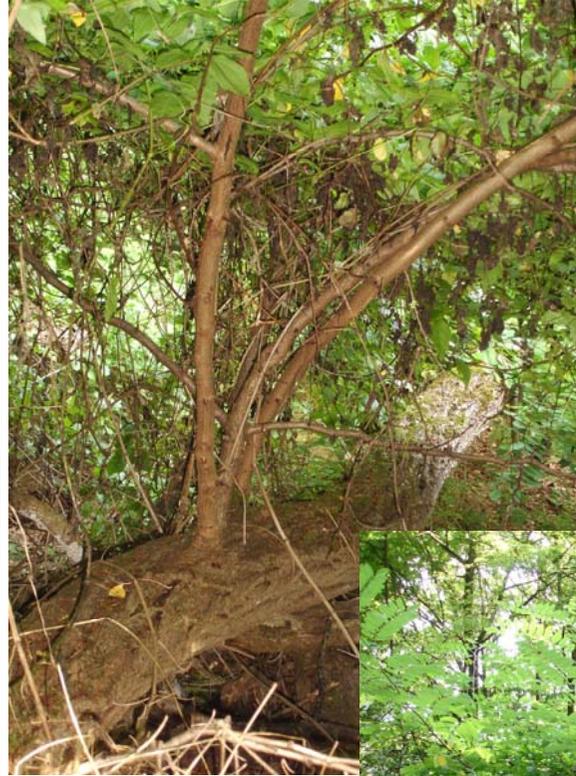
- > Düngeneffekt auf den Standort
- > Veränderung der Artenzusammensetzung
- > negative Auswirkungen auf die Biodiversität



Sambucus nigra als Nitratzeiger
auf einer gefällten Robinienfläche

Vitalitätspotenzial >
Stammaustriebe
Kallusbildung





Vitalitätspotenzial >
Stammaustriebe eines
bei Sturm gestürzten
Stammes



Vitalitätspotenzial > Klonales Wurzelsystem

Bäumen bilden durch Druck und räumliche Nähe im Boden Wurzelpfropfe und transportieren darüber Wasser, Nährstoffe und Kohlenhydrate.

Wurzelverwachsungen können erklären, warum Stubben nach der Fällung noch Jahrzehnte weiter zu wachsen vermögen. (Schröder & Fink 2004).

Klonales Wurzelwachstum wird durch Störungen begünstigt > nach 2 Jahren hat sich bei Robinia die Anzahl der Rameten verzehnfacht (Wolf 1985).



Vitalitätspotenzial > hohes Regenerationsvermögen



Per Definition enthält nur Splintholz lebende Zellen und Speicherreserven und hat entscheidende Bedeutung für den Saft- und Wasserfluss. Das Kernholz gilt per Definition als tot. Bei Robinia liegt die Übergangszone von Splintholz zu Kernholz im 4. Jahresring. Bis hierher wurden lösliche Kohlenhydrate nachgewiesen (Magel et al. 1997). Wasserführung findet nur im aktuellen Jahresring statt.

Wundabschottung & Kallusbildung sind abhängig von den Wachstumsphasen (Bernatzky 1994, Siewniak 2002).

Vitalitätspotenzial > hohes Regenerationsvermögen



Die neugebildete Kallusbrücke ist in einigen Fällen ohne Reste von Splintholz entstanden

Photo M. Friedrich
Institut für Botanik AG Paläobotanik
Universität Hohenheim

Vitalitätspotenzial > hohes Regenerationsvermögen

Die Knospen der Stammaustriebe befinden sich normalerweise in der Rinde

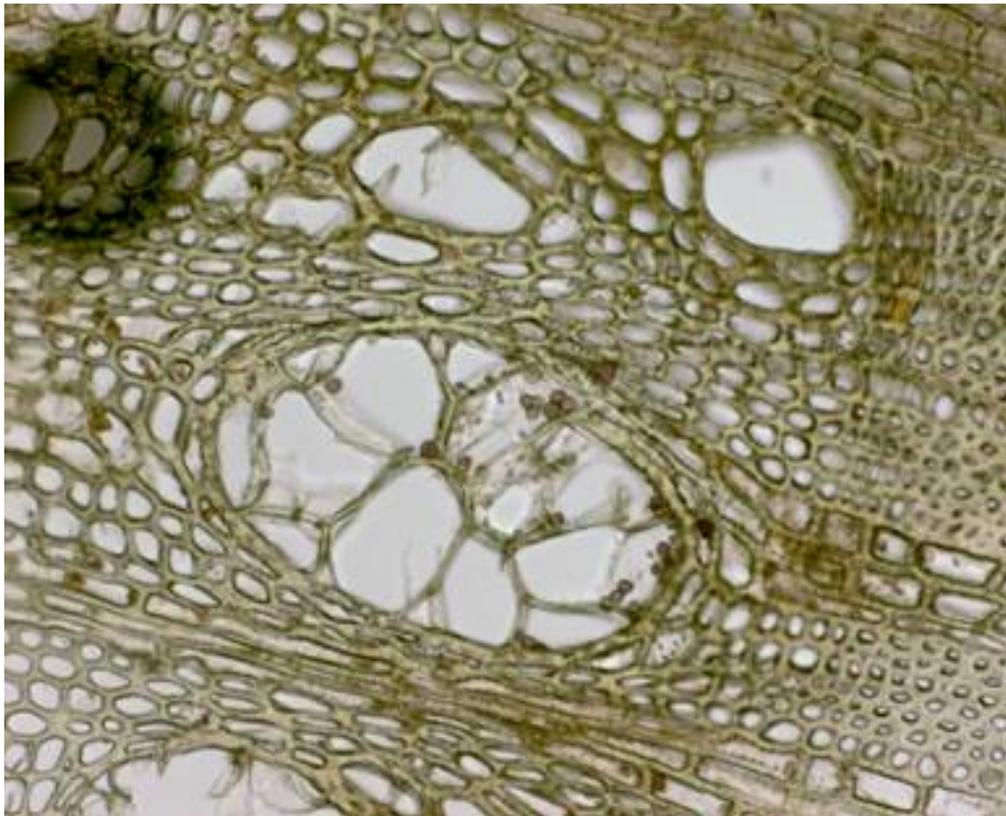


Initialstelle von Stammaustrieben



Querschnitt im Reaktionsholz
eines Stammaustriebes

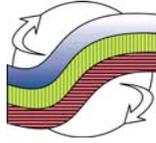
Vitalitätspotenzial > hohes Regenerationsvermögen



Stärkekörner im Kernholz
in den Thyllen der Frühholzgefäße
im 25. Jahresring eines kurz vor dem
Frost gefällten Stammes

Photo Dr. A. Heller FG Allg. Botanik Universität Hohenheim

Welche Rolle spielen bei Verletzung:
> Lateraltransporte und Umleitung
des Assimilatstroms
> Reaktivierung älterer Jahresringe
für den Wassertransport
> Böhlmann (1971) deutet für
Robinia nach Ringelung an, dass der
Wasserstrom die Ringelstelle umgeht



„Überbewerten“ des problematischen Potenzials > Argumentationshilfe für Einzelfallentscheidungen

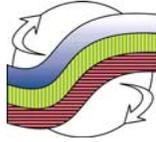
„Aggressions“-Potenzial

Der Ausbreitungserfolg der Robinie ist eng an die menschliche Kulturtätigkeit gebunden. Unkenntnis über den Ursprung des Bestandes (Kowarik 2010)

Auswirkungen auf Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren

- Artenarmut & Vereinheitlichung der Vegetation
> unter älteren Robinienbeständen kommt es zu „Veränderung“ des Arteninventars, nicht zu Verarmung: Bsp. Mittel aus 13 Dauerflächen in SWDeutschland: Strauchschicht 15 Arten Krautschicht 42 Arten
- Negativer Einfluss auf die Tierwelt > ist nicht zwangsläufig – Untersuchungen zeigen 35jährige Bestände artenreicher, als benachbarte Birken-Pappelbestände (Kowarik 2010)

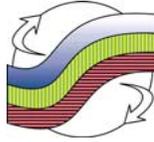
Eindringen in naturnahe Waldgesellschaften > für Deutschland nicht nachgewiesen (Böcker 1995)



**Dies relativiert nicht die Problematik
– auf den Einzelfall kommt es an**

In seltenen Biotoptypen wie Magerrasen, Kalkmagerrasen und Sandtrockenrasen werden die an magere Verhältnisse gebundenen Pflanzenarten und an sie gebundene Tiere verdrängt und durch Robinienbegleiter ersetzt.

In wärmeren Gebieten Österreichs und Ungarns trägt die Robinie zur Gefährdung von rund 30% der Trockenrasen bei (Kowarik 2010).



Steuerungsmöglichkeiten

Fällen der Bestände

Regelmäßiges Nachbearbeiten der Wurzelsprosse

Verbrennen

wenig erfolgreich

tiefgründiges Abschieben des Oberboden

Rohdung der Hauptwurzeln

Erfolg fraglich

Herbizideinsatz

Ziegenbeweidung

teilweise erfolgreich

Ringeln mit Restbrücke

Vorteile offensichtlich

Ringelmethode

nach Jakob und Böcker 1989

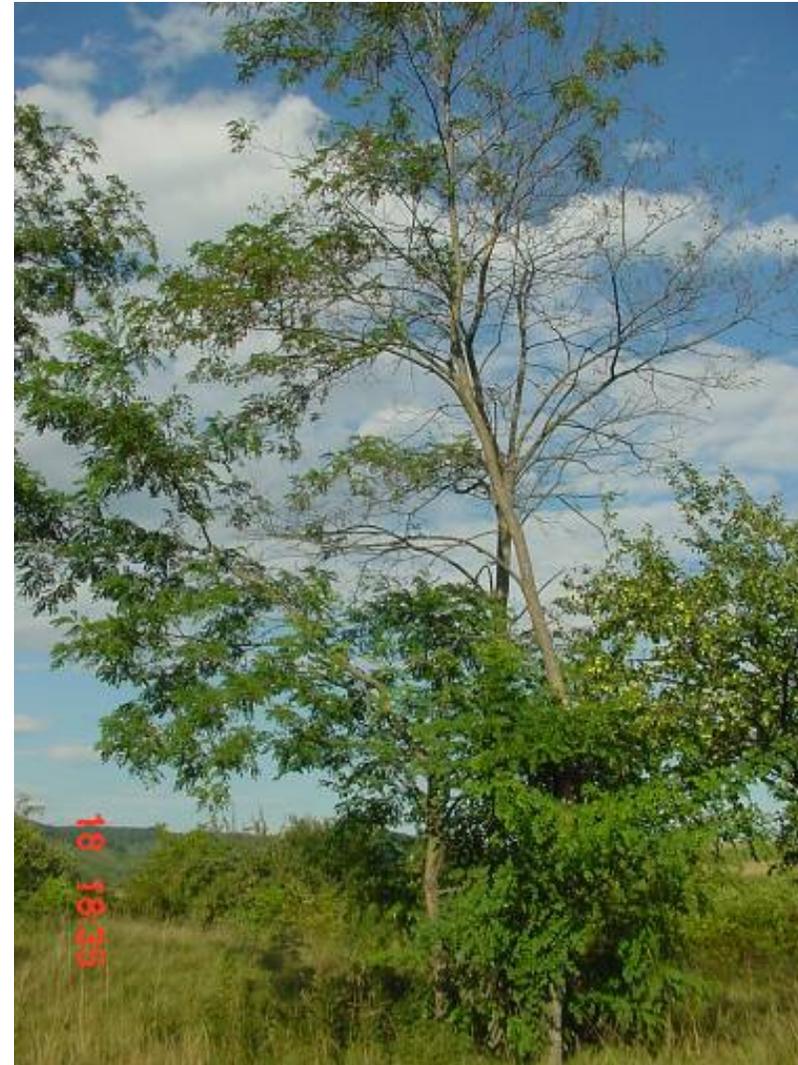
- Durch partielle Ringelung **Stehenlassen einer Restbrücke**
- Nährstoffe aus der Wurzel werden mobilisiert und über die Brücke transportiert
- in einem nächsten Schritt wird die Restbrücke entfernt
- und damit die Nährstoffrückverlagerung unterbunden
- Wurzelaustrieb bei Fällung soll so verhindert werden





Ringelstelle bei einem **nicht**
erfolgreichen Ringelversuch

August 2004



Vorversuch Februar 2002 > Ringelung



Versuchsbeginn war im Februar 2002. Es wurden ein Sommer- (S) sowie ein Winterzeitpunkt (W1) für die Ringelung gewählt. Zur Erhöhung der Lichtmenge wurden in der Wintervariante (W2) zusätzlich die in der Versuchsfläche vorhandenen Eschen gefällt (Tab.1)

Vorversuch Februar 2002 > Ringelung

Tab. 1

Ringelzeitpunkt		Anzahl Stämme	Ringelung		
			21.02.02	20.08.02	05.08.03 + 05.08.04
Winter	W1	10	partielle Ringelung		komplette Ringelung - entfernen der Restbrücke + - entfernen von gebildetem Wundkallus sowie aller Stammaustriebe
	W2	8	partielle Ringelung + umgebende Eschen gefällt		
Sommer	S1	16			



Ringelstelle mit
Restbrücke >
Ausführung und
Ergebnis des
Vorversuchs waren
noch nicht optimal

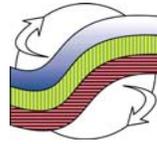


Wintervariante Juli 2002



Sommervariante Juli 2002

	Ringel-variante (Stämme)	Stamm-austriebe	Ø Länge [m]	Wurzel-austriebe	Ø Höhe [m]	Stämme mit Stamm-austrieben	Krone (ein-geschränkt) vital
26.02.03	W1 (10)	16	0,6	-	-	4	
	W2 (8)	-	-	33	1,5	-	
	S1 (16)	1	0,8	-	-	1	
05.08.03	Entfernung der Restbrücke, gebildetem Wundkallus sowie aller Stammaustriebe						
05.08.04	W1	13	1	2	0,7	3	1
	W2	-	-	18	1,5	-	1
	S1	54	1,3	-	-	9	2
	Erneute Entfernung von Restbrücke, gebildetem Wundkallus und aller Stammaustriebe						
19.09.05	W1	-	-	-	-	-	-
	W2	1	2	nicht erfasst		1	-
	S1	3	0,3	-	-	3	-



Ergebnisse des Vorversuchs in
Ringelversuch bei *Robinia pseudoacacia* L. - erste Ergebnisse und Ausblick
Reinhard Böcker & Monika Dirk 2007

Hauptversuch Februar 2005

– die Ergebnisse aus Geländebeobachtungen und Vorversuch wurden optimiert



Winterringelzeitpunkt

Die Haupt-Versuchsfläche (*Robinia pseudoacacia* L. mit 0-10% *Fraxinus excelsior* in der Baumschicht) befindet sich in einem 45° steilen südexponierten Hang (Lettenkeuper) bei Leonberg (Kreis Böblingen). Die Böden sind flachgründig mit rutschenden Schichtpaketen, die Stämme der Robinien und Eschen deshalb z. T. extrem hangabwärts geneigt

Konsequent bis ins Hartholz ringeln



Die Holzzonen sind bei der Robinie gut unterscheidbar

- Rinde: dunkelbraun
- Phloem: braun
- Splintholz: gelb + weiß
- Kernholz: hellbraun

Etwa 1/10 Stammumfang als Restbrücke stehen lassen





Juli 2005



September 2005

Kallusbildung an der Brücke



Stammtriebe Juli 2005



**Wildtierverschiss
spielt eine Rolle**

Wurzeltrieb Juli 2005





Konsequent bis ins Hartholz
- Brücke entfernen
- plus Stammtriebe
- plus Kallus





Monika Dirk - FG Landschaftsökologie & Vegetationskunde



Brücke und Kallus entfernt
Juni 2006

Kronenvitalität

**Unmittelbar
vor Entfernen
der Restbrücke
22.06.2006**



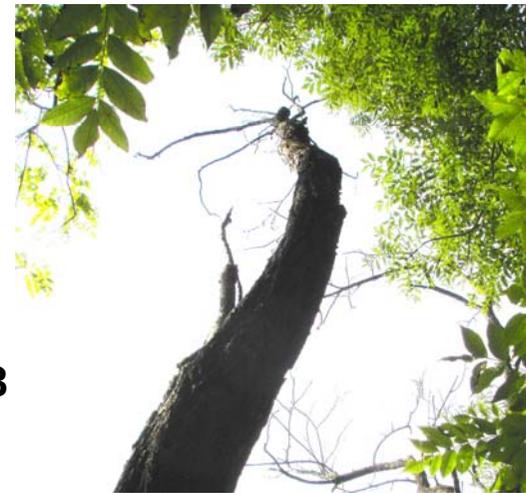
27.06.2006



**6 Wochen
nach Entfernen
der Restbrücke
02.08.2006**

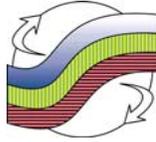


21.08.2008



Optimale Ringelstellen



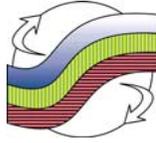


Fällaktion Februar 2009



Gefällt
Februar 2009

Stubbenhöhe ca. 1m
> verzögert Wurzel-
austriebe



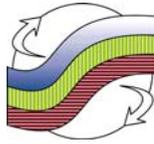
Beobachtungen & Schlussfolgerung

Es gab kaum Wurzeltriebe

Es gab nach Fällen der Stämme in 2009 2010 2011
bis heute keinerlei Stammaustriebe und keinerlei Wurzelaustriebe

Die Vorteile der Maßnahme sind offensichtlich:
geringer Aufwand und geringe Kosten (da kein Entfernen von
Wurzeltrieben nötig)

Insgesamt ist der Zeitraum noch zu kurz, um abschließend zu
bewerten



Empfehlung

Optimaler Zeitpunkt für partielles Ringeln ist im Winter

partielles Ringeln = mit Restbrücke

Es sollte ein mindestens handbreiter Streifen geringelt werden und dieser bis ins Hartholz
Die Restbrücke sollte erkennbar vertikal verlaufen und etwa 1/10 des Stammumfangs betragen

Die Maßnahme des kompletten Ringelns sollte in den folgenden Vegetationsperioden so oft wiederholt werden, bis keine Stammaustriebe und kein Kallus mehr gebildet wird

Der Zeitpunkt sollte Mitte Juni liegen (nach Blüten- und Blattaustrieb)

Kontrolle: nach wenigen Tagen ist die Krone vollständig abgestorben

Wo möglich, sollten alle Bäume im Bestand geringelt werden (klonales Wurzelsystem)

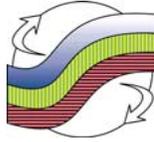
Bodenstörung und Verletzung von Oberbodenwurzeln vermeiden

Fällen der Stämme möglichst erst, wenn (1-) 2 Vegetationsperioden kein Stammtrieb und kein Kallus mehr gebildet wird > Fällen im Winter

Fällen oberhalb des Stammfußes ca. 1m

Eventuell kann ganz auf das Fällen der Stämme verzichtet werden

Hinweis - es besteht vereinzelt Bruchgefahr bei den geringelten Stämmen



Literatur

Bernatzky, A. (1994): Baumkunde und Baumpflege, Thalackerverlag 1994, S.87

BÖCKER, R. (1995): Beispiele der Robinienausbreitung in Baden-Württemberg. Umweltforschung in Baden-Württemberg, Gebietsfremde Pflanzenarten: 57-65

BÖCKER, R., DIRK, M. (2007): Ringelversuch bei *Robinia pseudoacacia* L. – erste Ergebnisse und Ausblick. Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenökologie Univ. Hohenheim 14/15/16: 127-142

Böhlmann, D. (1971): Histologische Veränderungen im Bereich eines Ringelungsschnittes bei *Acer* und *Robinia*. Holzforschung, 25 (6): 195-198

Kowarik, I. (2010): Biologische Invasionen - Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa 2. Auflage. 2010 S 492. Ulmer Eugen Verlag ISBN 978-3-8001-5889-8

Magel, E., Hillinger, C., Höll, W., Ziegler, H. (1997): Biochemistry and physiology of heartwood formation: role of reserve substances. Trees – Contributions to Modern Tree Physiology. Eds.: Rennenberg, H., Eschrich, W., Ziegler, H. Backhuys Publisher Leiden, The Netherlands, pp. 477-506

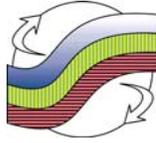
Schröder, K. & S. Fink (2004): Die Überwallung von Baumstubben. GrünForum 34 (4), 30-32

Siewniak, M., Kusche, D. (2002): Baumpflege heute Patzer Verlag

Wolf, G. (1985): Wurzelsysteme ausgewählter Arten. SchrR. Vegetationskde. 16: 152-166



Universität Hohenheim



Institut für Landschafts- & Pflanzenökologie

Alle Photos: M. Dirk – wenn nicht anders gekennzeichnet