

Wenn Bäumen das Wasser bis zum Hals steht

Eine bayernweite Umfrage zur Hochwassertoleranz von Waldbäumen

Christian Macher

Wälder sind in den Auen seit jeher von Überflutungen betroffen. Voraussichtlich werden als Folge des Klimawandels zukünftig Überschwemmungen noch häufiger eintreten und auch größere Flächen betroffen sein. Die Frage nach der Hochwassertoleranz der heimischen Baumarten ist im Hinblick auf den Umbau überschwemmungsgefährdeter Bestände und Erstaufforstungen in potentiellen Überflutungsbereichen also von hoher Brisanz. Die Erfahrungen befragter Waldbesitzer bestätigen im Wesentlichen die herrschende Lehrmeinung, zeigen aber auch Wissenslücken auf.



Foto: C. Macher

Abbildung 1: Überfluteter Auwald; wie häufig und wie lang ertragen die Eichen im Vordergrund wohl den Wasserüberstau?

Nach dem 2007 erschienenen Weltklimabericht der Vereinten Nationen werden in Folge des Klimawandels Hochwasser zunehmen. Deshalb müssen wir in Zukunft auch verstärkt mit Hochwasser rechnen. Als Schutz vor Hochwasserschäden beschloss die Bayerische Staatsregierung nach dem Pfingsthochwasser im Jahr 1999 das Aktionsprogramm 2020 für den nachhaltigen Hochwasserschutz. Ein Ziel des Programms ist es, natürliche Rückhalteräume zu reaktivieren. Für die Einzugsgebiete von Donau und Main sind sieben *Flutpolder* mit einer Gesamtfläche von 1.520 Hektar geplant. Im Rahmen des technischen Hochwasserschutzes ist der Bau kleinerer *Hochwasserrückhaltebecken* mit insgesamt acht Millionen Kubikmetern vorgesehen. Dazu kommen *Deichrückverlegungen* als Renaturierungsmaßnahmen. Bei allen drei Maßnahmentypen werden in die potentiellen Überschwemmungsbereiche Wälder einbezogen, die regelmäßig überflutet und damit eventuell geschädigt werden. Zudem werden voraussichtlich verstärkt Überschwemmungsbereiche aufgeforstet, da hier der Wald als relativ unproblematische Landnutzungsform gilt.

Befragung ergänzt Wissenslücken

Das Wissen über die Überflutungstoleranz der in Bayern vorkommenden Baumarten, insbesondere der Nadelbäume, ist lückenhaft. Forschungsarbeiten zu dieser Thematik liegen vor allem aus den Auewäldungen an Oberrhein und Oder vor. Auf Grund unterschiedlicher Standortsbedingungen und Überschwemmungsregimes lassen sich die dort ermittelten Ergebnisse aber nicht unbedingt auf bayerische Verhältnisse übertragen. Daher befragte die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft bayerische Waldeigentümer aller Besitzkategorien nach ihren Erfahrungen und Beobachtungen. Der Fragebogen war großteils so aufgebaut, dass die Teilnehmer unter vorgegebenen Antworten auswählen konnten. Neben Angaben zu Ort und Zahl der in den letzten zehn Jahren aufgetretenen Hochwasser sollten auch die beobachteten Schäden an den Baumarten gemeldet werden. Die Hochwassertoleranz der vorkommenden Baumarten war nach dem Schulnotenprinzip von 1 bis 6 einzuwerten. Insgesamt kamen 117 Fragebögen aus ganz Bayern zurück. Sie spiegeln 1.300 Beobachtungen zu 25 verschiedenen Baumarten bzw. Baumartengruppen (Pappeln, Weiden) wider. Demnach sind alle im Freistaat vorkommende Waldbaumarten von Überflutungen betroffen. Die meisten Aussagen gingen zu den typischen Baumarten des Auwaldes Weide, Pappel, Esche und Schwarzerle ein. Überraschenderweise ist jedoch die meist genannte Einzelbaumart mit 177 Nennungen die Fichte, die von Natur aus in den Auen nur selten vorkommt. Auch die Buche, ebenfalls keine Baumart des Auwaldes, wird häufig genannt (Abbildung 2). Die Umfrage zeigt, dass auch Kiefer, Tanne und sogar Lärche in bayerischen Überschwemmungsgebieten regelmäßig vorkommen.

Waldbestände sind in ganz Bayern und entlang aller Gewässertypen betroffen (Tabelle 1). 90 Prozent der Hochwasser traten im Frühjahr und Sommer auf.

Tabelle 1: Räumliche Verteilung der Hochwasser

Fließgewässer südlich der Donau	46 %
Donau	12 %
Fließgewässer nördlich der Donau	36 %
Sonstige: Gräben, Mulden etc.	7 %

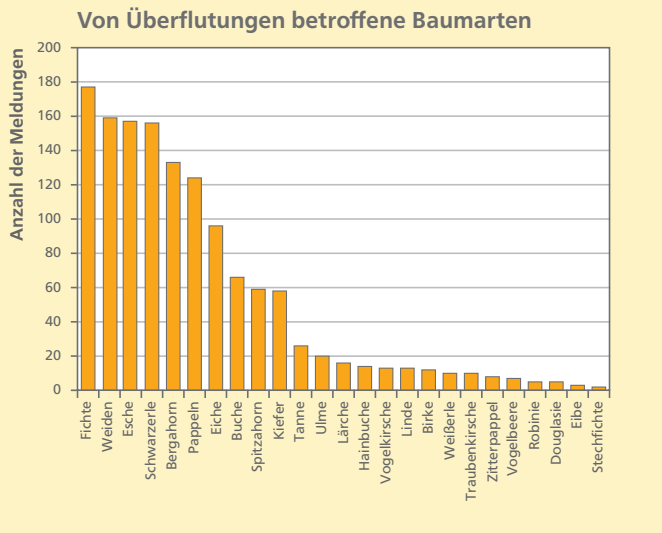


Abbildung 2: Die Befragten bewerteten in den zurückgeschickten Fragebögen 25 unterschiedliche Baumarten. Die Fichte war insgesamt 177 mal genannt.

Dauer der Überflutung entscheidend

Da sichere Aussagen nur bei einer gewissen Mindestanzahl von Meldungen getroffen werden können, beziehen sich die Ergebnisse auf die zehn am häufigsten genannten Baumarten.

Tabelle 2: Hochwassertoleranz der Baumarten gemäß der Fragebogenaktion

Baumart	Bewertung	Keine Schäden	Vitalitätsverluste	Ausfälle	Hochwassertoleranz
	1-6	[%]	[%]	[%]	
Weiden	1,1	93	7	0	groß
Pappeln	1,2	86	8	6	
Schwarzerle	1,3	85	11	4	
Eiche	1,7	81	15	4	mittel
Esche	1,8	77	16	7	
Spitzahorn	2,0	75	19	6	
Bergahorn	2,4	53	39	8	gering
Kiefer	2,6	55	24	21	
Buche	3,3	45	35	20	
Fichte	3,5	25	44	31	

Nach Auswertung der eingegangenen Beobachtungen lassen sich grob drei Gruppen von Baumarten abgrenzen, die ähnliche Toleranz gegenüber Überflutung aufweisen (Tabelle 2). Die Spalte »Bewertung« gibt die Einschätzung der Teilnehmer wieder. Die Spalten »keine Schäden«, »Vitalitätsverluste« und »Ausfälle« nennen, wie oft die entsprechende Schadstufe gemeldet wurde. Weiden und Pappeln sind jeweils nicht nach Arten unterschieden.

Wie zu erwarten, bilden Weiden, Pappeln und Schwarzerle die Gruppe der Bäume mit der höchsten Toleranz gegenüber Überschwemmungen. Eiche, Esche und Spitzahorn bilden die Gruppe mit mittlerer Hochwassertoleranz, während Bergahorn den Übergang zur Schlussgruppe mit geringer Überflutungstoleranz darstellt. Buche, Kiefer und Fichte formen die Gruppe der Baumarten mit der geringsten Resistenz gegen Überflutung. Dieses Ergebnis spiegelt sich sowohl in der Bewertung nach Noten von 1 bis 6 wider als auch in der Auswertung nach aufgetretenen Schäden.

Offensichtlich ist die Dauer der Überflutung von entscheidender Bedeutung für auftretende Schäden. Eine entsprechende Auswertung der Umfrage ergab, dass die Ausfälle bei allen Baumarten nach Überflutungen von mehr als zwei Wochen den Durchschnitt der Auswertung wesentlich überschritten. Umgekehrt lag der Anteil der Bäume, die ein solches Ereignis ohne Schäden überstanden, deutlich unter dem Mittelwert. Ähnliche Reaktionen ließen sich beispielsweise bei der Auswertung nach der Überflutungshöhe nicht beobachten. Hier war keine eindeutige Tendenz festzustellen. Innerhalb der drei Gruppen zeigen sich wiederum mehr oder minder deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Baumarten. Die Weiden, die in der Umfrage ebenso wie die Pappeln nicht nach Arten unterschieden wurden, besitzen die höchste Resistenz gegen überflutungsbedingte Schäden. Beobachtete Schäden waren auf Vitalitätsverluste begrenzt, Ausfälle wurden nicht gemeldet. Auch bei den Pappeln waren Ausfälle und Vitalitätsverluste selten, wobei sie bei länger als zwei Wochen andauernden Überschwemmungen zusammen etwa 25 Prozent erreichten. Die Schwarzerle hält sich ebenfalls in der Spitzengruppe mit hoher Überflutungstoleranz, obgleich die Fachliteratur sehr unterschiedliche Auffassungen vertritt (Tabelle 3).

In der Gruppe der Baumarten mit mittlerer Resistenz gegenüber Überflutungsschäden zeigen Stieleiche und Esche ähnliche Eigenschaften. Sie tendieren zur Gruppe der überflutungstoleranten Baumarten, werden aber bereits deutlich häufiger geschädigt als die Vertreter der ersten Gruppe. Diese Tendenz verstärkt sich mit zunehmender Dauer der Überschwemmung. Zumindest für die Eiche überrascht dieses Ergebnis, da ihr in der Literatur eine sehr hohe Überflutungstoleranz zugesprochen wird. Ungewöhnlich ist auch das gute Abschneiden des Spitzahorns, der in seiner Reaktion auf Überflutung gut mit Eiche und Esche mithalten kann. Ihm wird in der Literatur eine eher geringe Toleranz gegen Überschwemmungen bescheinigt.

In der Gruppe der Bäume mit geringer Toleranz gegenüber Überflutung bildet der Bergahorn den Übergang zur mittleren Gruppe. Er erträgt durchaus kurzzeitige Überschwemmungen, weist aber eine hohe Schadanfälligkeit bei Überflutungen von

mehr als zwei Wochen auf. Ein ähnliches Verhalten wird von der Kiefer gemeldet, die ebenfalls mit zunehmender Dauer der Überschwemmung zu Schäden neigt. Allerdings ist die Datenbasis bei der Kiefer verhältnismäßig klein, so dass sich gesicherte Aussagen nur schwer treffen lassen. Schlusslichter bilden Buche und Fichte. Beide Baumarten ertragen kurzzeitige Überflutungen relativ unproblematisch, jedoch steigen Schäden und Ausfälle bei länger andauernder Überflutung drastisch an. So überstehen nur sechs Prozent der Fichten und 17 Prozent der Buchen Überflutungen von mehr als zwei Wochen ohne Schäden. Dies entspricht auch der Auffassung, die in der Fachliteratur vorherrscht (Tabelle 3). Im Jahr nach der Überschwemmung fallen Fichten häufig auf Grund von Borkenkäferbefall aus.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse verschiedener Autoren zur Hochwassertoleranz von Waldbäumen zusammengestellt und

nach Untersuchungsgebiet bzw. Untersuchungsansatz geordnet. Da die Autoren die Überflutungstoleranz unterschiedlich darstellen (Schwellenwerte, Toleranzklassen, beschreibend), ist eine genaue Gegenüberstellung der Ergebnisse nicht möglich. Die Blöcke entsprechen Toleranzgruppen. »Niedrige Toleranz« steht für das schadhlose Überstehen weniger Tage andauernder Überflutung geringer Überflutungshöhe, »Hohe Toleranz« entsprechend für das Überstehen über 100 Tage andauernder Überflutungen mit bis zu mehreren Metern maximaler Einstauhöhe.

Auch wenn die Auswertung der Umfrage Unterschiede zur geltenden Lehrmeinung offenbart, werden die Angaben aus der Literatur im Wesentlichen bestätigt. Dennoch besteht weiterhin Informationsbedarf, da die Befragung eine umfassende Felduntersuchung an Bäumen, die tatsächlich überschwemmt werden, bestenfalls ergänzen, aber nicht ersetzen kann.

Tabelle 3: Beurteilung der Hochwassertoleranz von Waldbäumen nach verschiedenen Autoren

	Rhein				Oder			Bayern	Statistischer Ansatz	
	Dister (1983)	Späth (1988 & 2002)	Biegelmaier (2002)	Michiels (2002)	Schaffrath (2000 & 2005)	Lehmann (1998 & 2003)	Gorzalak (2000)	Gulder (1996)	Glenz (2005)	Niinemets & Valldares (2006)
hohe Toleranz	Silberweide	Silberweide		Silberweide	Silberweide	Schwarzpappel	Weiden	Baumweiden	Schwarzerle	Silberweide
		Hybridpappel	Kiefer	Schwarzpappel	Schwarzpappel	Flatterulme	Pappeln	Schwarzpappel	Silberweide	Schwarzerle
			Hainbuche		Hybridpappel			Grauerle		Schwarzpappel
	Stieleiche				Silberpappel	Silberweide			Grauerle	Traubenkirsche
	Feldulme	Feldulme	Esche			Stieleiche			Schwarzpappel	Moorbirke
	Flatterulme	Stieleiche		Feldulme		Feldulme	Stieleiche			Saalweide
		Schwarzerle	Bergahorn	Flatterulme	Flatterulme		Kiefer	Feldulme		Grauerle
		Birke		Stieleiche	Stieleiche	Feldahorn		Flatterulme	Feldahorn	Flatterulme
		Balsampappel	Linde	Silberpappel	Zitterpappel	Graupappel			Feldulme	Esche
					Feldahorn	Zitterpappel			Esche	Kiefer
			Robinie		Feldulme		Esche		Stieleiche	Zitterpappel
	Esche	Kiefer		Feldahorn		Birke	Feldahorn	Stieleiche	Zitterpappel	Feldulme
		Feldahorn		Esche		Hainbuche		Schwarzerle	Silberpappel	Bergulme
		Walnuss	Schwarzerle	Hainbuche	Grauerle	Esche	Hainbuche		Vogelbeere	Stieleiche
				Winterlinde	Hainbuche	Silberpappel	Erle			Feldahorn
					Linde	Robinie	Birke	Esche	Spitzahorn	Silberpappel
	Bergahorn	Robinie	Buche		Birke	Linden			Hainbuche	Winterlinde
		Hainbuche			Esche				Robinie	Sandbirke
		Esche		Bergahorn	Rotbuche			Spitzahorn	Winterlinde	Hainbuche
		Linde				Roteiche		Bergulme		Spitzahorn
	Buche		Spitzahorn				Winterlinde	Silberpappel	Kiefer	Walnuss
	Winterlinde				Balsampappel	Schwarzerle	Flatterulme	Zitterpappel	Birke	Balsampappel
	Hainbuche				Schwarzerle	Grauerle		Bergahorn		Vogelbeere
		Bergahorn			Robinie	Spitzahorn			Buche	Fichte
		Spitzahorn			Bergahorn	Bergahorn	Bergahorn	Linde	Fichte	Vogelkirsche
		Buche		Buche		Vogelbeere	Buche			Lärche
				Kirsche	Spitzahorn		Fichte		Sommerlinde	Bergahorn
	niedrige Toleranz		Kirsche					Lärche		Vogelkirsche
								Lärche		Buche

Literatur

- Biegelmaier, K.-H. (2002): *Auswirkungen des Hochwassers im Rhein-auenwald*. AFZ/Der Wald 15, S. 801–803
- Dister, E. (1983): *Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen an lehmigen Standorten*. Verh. Ges. Ökol. (Mainz 1981) 10, S. 325–336
- Glenz, C.; Schläpfer, R.; Iorgulescu, I.; Kienast F. (2006): *Flooding tolerance of Central European tree and shrub species*. Forest Ecology and Management 235, S. 1–13
- Gozelak, A. (2000): *Auswirkung von Überschwemmungen auf die Flora – am Beispiel des Oderhochwassers 1997*. Beiträge zur Forstwirtschaft und Landschaftsökologie 34, S. 8–11
- Gulder, H.-J. (1996): *Standörtliche Eignung und Gefährdung der wichtigsten Baumarten*. LWF-Bericht Nr. 9, Freising
- Lehmann, M. (1998): *Reaktion von Gehölzen auf sommerliche Überflutung*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt Heft 357
- Lehmann, M. (2003): *Schäden durch die Flut; wie Laubgehölze auf sommerliche Überflutungen reagieren*. Deutsche Baumschule – Pflanzenschutz, Nr. 3, S. 43–44
- Macher, C.; Binder, F. (2007): *Überflutungstoleranz von Waldbäumen in Bayern – Ergebnisse einer Umfrage*. Der Bayerische Waldbesitzer Nr. 2, S. 17–18
- Michiels, H.-G.; Aldinger, E. (2002): *Forstliche Standortsgliederung in der badischen Rheinaue*. AFZ/Der Wald 15, S. 811–815
- Niinemets, Ü.; Valladares, F. (2006): *Tolerance to shade drought and waterlogging of temperate northern hemisphere trees and shrubs*. Ecological monographs, 76 (4), S. 521–547
- Schaffrath, J. (2000): *Auswirkungen des extremen Sommerhochwassers des Jahres 1997 auf die Gehölzvegetation in der Oderaue bei Frankfurt (O.)*. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 9 (1), S. 4–13
- Schaffrath, J. (2005): *Auswirkungen des extremen Sommerhochwassers des Jahres 1997 auf die Gehölzvegetation in der Oderaue bei Frankfurt (O.)*. Vortrag und Zusammenfassung im Tagungsband »Wald im Fluss« in Kehl; FOWARA
- Späth, V. (1988): *Zur Hochwassertoleranz von Auwaldbäumen*. Natur und Landschaft 63(7/8), S. 312–315
- Späth, V. (2002): *Hochwassertoleranz von Waldbäumen in der Rheinaue*. AFZ/Der Wald 15, S. 807–810

Christian Macher ist Mitarbeiter im Sachgebiet »Schutzwald und Naturgefahren« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising. cm@lwf.uni-muenchen.de

750.000 Euro für Königsauer Moos



Foto: Oertl

Das Königsauer Moos im Unteren Isartal zwischen Dingolfing und Pilsting (Landkreis Dingolfing-Landau) ist ein Naturkleinod europäischen Ranges. Dort rasten jährlich über 100 verschiedene Zugvogelarten auf dem Weg in ihre Sommer- bzw. Winterquartiere. Es dient dem Brachvogel (Foto) als Brutplatz und Kinderstube. Er erzielt hier seinen besten Bruterfolg in Bayern. Außerdem es ist ein Rückzugsort für viele seltene Tier- und Pflanzenarten wie z. B. den Moorbläuling-Schmetterling oder die noch von der Eiszeit zeugende Mehlprimel.

Bereits 1990 erkannte der Freistaat die ökologische Bedeutung des Königsauer Moooses und unterstützte den Landkreis mit Mitteln des Naturschutzfonds, um zwischenzeitlich 140 Hektar des Unteren Isartales als Lebensraum für bedrohte Pflanzen und Tiere zu erwerben. Die gekauften Flächen werden schonend und naturgerecht bewirtschaftet und teilweise wieder vernässt. Die Zusammenarbeit von Landkreis, Landwirten, Gemeinden, der Regierung von Niederbayern, dem Amt für ländliche Entwicklung, Naturschutzverbänden und dem Landschaftspflegeverband bewahrt und verbessert das Königsauer Moos als Keimzelle der Artenvielfalt langfristig.

Intakte Moore leisten auch einen wichtigen Beitrag zum Hochwasserschutz. Denn der Moorboden saugt Niederschläge wie ein Schwamm auf und gibt das Wasser erst langsam wieder ab. Ein austrocknender Moorboden zersetzt sich hingegen und gibt klimaschädliches Kohlendioxid und grundwasserschädliches Nitrat frei.

Das Königsauer Moos ist eines der letzten großen Niedermoorgebiete in Bayern. Auf Grund seines außergewöhnlichen naturschutzfachlichen Wertes wurde es als Fauna-Flora-Habitat sowie als Vogelschutzgebiet in das europäische Lebensraumnetz Natura 2000 aufgenommen. Die erfolgreichen Renaturierungsmaßnahmen können nun bis 2012 fortgesetzt werden. Der Freistaat Bayern fördert das Königsauer Moos über den Bayerischen Naturschutzfonds mit 750.000 Euro.

red