

Beurteilungsprofil der Verkehrssicherheit von geschädigten Bäumen nach Artenschutzrecht

Andreas Detter, Brudi & Partner TreeConsult, Gauting

Bedrohte und geschützte Tierarten nutzen vielfach Strukturen in Bäumen als Lebensraum, die bei der Baumkontrolle als Defekte eingestuft werden und daher Zweifel an der Verkehrssicherheit des Baumes wecken. Der Schutz von genutzten oder potentiell nutzbaren Habitaten in Bäumen wird deswegen unproblematischer, wenn die verantwortlichen Baumkontrolleure und Sachverständigen in der Lage sind, das tatsächliche Versagensrisiko von geschädigten Baumteilen zutreffender einzuschätzen. Der nachhaltige Schutz des Lebensraums Baum ist bestmöglich gewährleistet, wenn Eingriffe in die Kronensubstanz des Baumes oder Fällungen weitestgehend vermieden werden. Häufig ist es durch eine umfassendere Betrachtung der Situation bereits möglich, auf baumschädigende Eingriffe zu verzichten oder die verkehrssichernden Maßnahmen auf ein Minimum zu beschränken. Aufwändige Untersuchungen durch Spezialfachleute, die zum Nachweis bzw. Ausschluss einer Besiedlung des Baumes durch geschützte Arten notwendig wären, können dadurch unterbleiben, auch potentielle Lebensräume in Bäumen blieben erhalten. Daher werden in diesem Beitrag wichtige Aspekte bei der sachgerechten Bewertung der Verkehrssicherheit von geschädigten Bäumen vorgestellt.

1 Schutz von Habitaten in Bäumen

Mulmhöhlen, unter- und oberirdische Faulstellen, Spechthöhlen, Risse, Spalten, Astungswunden veranlassen Baumkontrolleure vielfach dazu, verkehrssichernde Maßnahmen anzuordnen. Dienen diese Strukturen gleichzeitig als regelmäßig genutzte Lebensstätte geschützter Arten, müssen die zuständigen Naturschutzbehörden grundsätzlich prüfen, ob zu einer eventuell schädigenden Maßnahme zumutbare Alternativen gegeben sind, durch die die Beeinträchtigungen vermieden oder abgemindert werden. Mit der Alternative müssen die Ziele des Vorhabens in vergleichbarer Weise verwirklicht werden, das heißt die Alternative muss z.B. zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit geeignet sein. Zugleich muss sie zumutbar sein, wobei der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu berücksichtigen ist. Höhere Kosten oder zeitliche Verzögerungen müssen aber im Einzelfall durchaus in Kauf genommen werden.

Bei Schnitt- und Fällarbeiten zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit ist in der Regel eine Diskussion um mögliche Handlungsalternativen denkbar. So könnte immer anstelle der Fällung auch eine Teilfällung erfolgen, Habitatbäume könnten durch Abstützen, Abspannen oder Kroneneinkürzung bzw. Kronensicherungsschnitt erhalten werden. Konkret legt die LANA zum Beispiel Folgendes fest:

„Bei einem Baum mit bruchgefährdeter Krone, in dessen ansonsten standsicheren Stamm sich dauerhaft genutzte Lebensstätten besonders geschützter Arten (z.B. Spechthöhlen, Höhlungen) befinden, darf nur dessen Krone entfernt werden, während der Stamm grundsätzlich als Hochstubben stehen bleiben muss“ (LANA 2010).

Auch zeitliche Alternativen, durch die eine Verletzung der Zugriffsverbote vermieden werden kann, sind in diesem Zusammenhang immer zu prüfen und bezüglich ihrer Zumutbarkeit zu bewerten. Ob hierzu qualifizierte Sachverständige für die betroffenen Artengruppen eingeschaltet werden, hängt sicherlich von der konkreten Situation ab.

Aus fachlicher Sicht erscheint es jedoch sinnvoll, bereits bei der baumfachlichen Untersuchung den tatsächlichen Handlungsbedarf intensiv zu prüfen, Optionen zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit zu erarbeiten und deren Aufwand im Einzelnen abzuschätzen. Kann die Verkehrssicherheit durch weitergehende Untersuchungen gewährleistet werden, können baumschädigende Maßnahmen abgemildert oder kann der Konflikt zwischen Artenschutz und Verkehrssicherheit durch eine zeitliche Verschiebung entschärft werden? Ein sachgerechtes Management von bereits genutzten oder potentiell nutzbaren Habitatbäumen kann sich heute auf die fachlichen Erkenntnisse der modernen Baumpflege, die verfügbaren Bewertungswerkzeuge zur Baumuntersuchung und nicht zuletzt die zahlreichen positiven Erfahrungen beim Erhalt alter Bäume in der Vergangenheit stützen.

2 Elemente der Bewertung

Die folgenden Elemente sollten aus Sicht des Unterzeichners Bestandteil einer qualifizierten Bewertung der Verkehrssicherheit eines geschädigten Baumes sein:

- (1) Analyse der Baumreaktion
- (2) Abschätzung der Windeinwirkung
- (3) Bewertung der Resttragfähigkeit

Gemäß der Baumuntersuchungsrichtlinien (FLL 2013) bildet eine intensive visuelle Untersuchung des Baumes und seines Umfeldes immer die Grundlage der Bewertung der Verkehrssicherheit. Der Einsatz von Untersuchungsgeräten ist erst in einem zweiten Schritt vorgesehen. Vielfach lässt sich das bereits vermeiden, wenn die zu erwartende Windbelastung anhand von Strukturparametern bewertet wird und dabei Abschirmeffekte und baumspezifische Kennwerte berücksichtigt werden. Auch in Bezug auf die Tragfähigkeit eines ausgehöhlten, durch Fäule geöffneten Stammes sind Richtwerte vorhanden, die eine ausreichend zuverlässige Abschätzung ermöglichen.

Um die Ausgangsbedingungen einer solchen Betrachtung formalisiert zu erfassen und nachvollziehbar zu machen, ist es grundsätzlich sinnvoll, einfache Schätzverfahren anzuwenden. Diese beruhen auf der Vorgehensweise in der Ingenieurtechnik und den Erkenntnissen der Baumstatik und -dynamik (z.B. SIA-Methode). Durch die heutige Technologie sind auch Analysewerkzeuge, die auch komplexere Betrachtungen zulassen, online per Computer oder Smartphone überall verfügbar (z.B. www.treecalc.com).

3 Baumreaktion

Grundsätzlich sind viele Bäume dazu in der Lage sind, die Ausbreitung bestimmter Schadpilze im Holzkörper durch die Bildung von Abschottungszonen effizient zu stoppen. Dies gelingt ihnen in der Regel jedoch nur bei ausreichender Vitalität. Die Wuchskraft eines Baumes entscheidet zugleich mit darüber, ob auch eine zweite Strategie zum Ausgleich fäulebedingter Schäden erfolgreich ist: die Bildung breiter neuer Jahrringe gesunden Holzes. Obwohl durch rasches Dickenwachstum eventuell weniger dichtes und meist weniger belastbares Gewebe entsteht, ist dies noch immer vorteilhaft. Bei gleichem Energieaufwand ist der Gewinn an Tragfähigkeit größer als durch festeres Holz, dessen höhere Dichte nur geringe Jahrringbreiten zulassen würde (LARJAVAARA & MULLER-LANDAU 2010).

Die Bewertung der Baumreaktion umfasst zum einen die Einstufung der Wuchskraft anhand der Kronenstruktur (z.B. ROLOFF 2001) und des Dickenwachstums. Zum anderen erfolgt eine Untersuchung des Holzkörpers nach Hinweisen für eine erfolgreiche Abgrenzung und Kompensation von Schäden bzw. für fortschreitende Ausbreitung von Holzfäulen und Rindenschäden (REINARTZ & SCHLAG 1997).

4 Windlast

Alle Verfahren zur Windlastermittlung zielen darauf ab, die am Standort während eines definierten Bemessungswindereignisses zu erwartenden Belastungen abzuschätzen. Ein ausreichend sicherer Baum muss den Lasten widerstehen, die durch Wind, Regen, Schnee und Eis auf seine Krone einwirken. Der Wind spielt aufgrund der vorwiegenden Belastungsrichtung quer zum Stamm hier eine dominante Rolle.

Die für einen Baum anzusetzende Windbelastung wird im Wesentlichen bestimmt durch:

- die Geschwindigkeit und Struktur des Windes am Baumstandort
- den Widerstand des Baumes im Luftstrom, d.h. die Größe der statischen Lasteinzugsfläche (des "Kronensegels") und die dynamische Baumreaktion (aufgrund seiner Eigenschaften als nachgiebige, durchlässige, schwingungswillige Struktur)

Zusammenfassend lassen sich 4 wichtige Parameter der Windlastabschätzung nennen, die auch bei einer visuellen Kontrolle berücksichtigt werden sollten: die Exposition des Baumstandortes, die Höhe des Baumes, die Größe der Windeinzugsfläche und die Schwingungswilligkeit der gesamten Struktur Baum (vgl. Abb. 1).

Die Oberfläche, die dem Wind ausgesetzt ist, wird durch die vertikale Projektion aller oberirdischen Teile des Baumes (belaubte Krone und Stamm) in der gewählten Lastrichtung bestimmt. Die Windgeschwindigkeit wird durch die Geländeoberfläche erheblich beeinflusst. Daher muss für den Standort des Baumes abgeschätzt werden, wie stark er dem Wind bei einem Sturmereignis ausgesetzt wäre. Anpassungen der Kronen, wie z.B. das Verringern der Lasteinzugsfläche im Wind oder ein stromlinienförmiges Ausrichten von Blättern und Zweigen, werden durch artspezifische c_w -Werte für Baumkronen nach den Vorschlägen von WESSOLLY & ERB (1998) berücksichtigt.

Dynamische Effekte, die durch das Schwingungsverhalten des Baums im böigen Wind entstehen, wurden in aktuellen Forschungsarbeiten zur dynamischen Reaktion von Bäumen in natürlichem Wind beschrieben (z.B. JAMES 2010) und sollten ebenfalls in die Abschätzung einfließen.



Abb. 1 Parameter der Windlastabschätzung

BOND (2010a) schlägt ein einfacheres Lastprofil vor, das sich auf 6 Bewertungen stützt, um die inneren Belastungen im Holzkörper eines Baumes oder Baumteils abzuschätzen:

Frage 1:

Wie groß ist die tatsächliche Exposition gegenüber hohen Windgeschwindigkeiten oder starken Belastungen durch Schnee und Eis?

Frage 2:

Wie groß ist die exponierte Oberfläche, auf die Belastungen einwirken können?

Frage 3:

Wie stark wirken sich vorhandene *stress-raiser* aus (Spannungserhöher, z.B. Kerben, Versteifungen, sprungartige Durchmesseränderungen)

Frage 4:

Wie lang ist der verstärkend wirksame Hebelarm?

Frage 5:

Wie ausgeprägt liegt eine excurrente (sich nach oben verjüngende, nach unten und innen am Leittrieb ausgedünnte) Kronenarchitektur vor?

Frage 6:

Wie brüchig ist das Material entlang der betrachteten Achse (Stamm, Ast)?

Bei der Beantwortung dieser Fragen soll die Auswirkung des entsprechenden Elements auf die Versagenswahrscheinlichkeit in drei Abstufungen als hoch, mittel oder gering eingeschätzt werden. Daraus ergibt sich ein Lastprofil, das eine nachvollziehbare Dokumentation der Bewertung ermöglicht (vgl. Abb. 2).

		Exp	Sur	Str	Lvr	Exc	Mat
ID	High		✗				✗
	Medium	✗				✗	
	Low			✗	✗		

KEY	Q1	Actual exposure	Q4	Lever arm length
	Q2	Surface area	Q5	Excurrent architecture
	Q3	Stress raiser severity	Q6	Material weakness

Abb. 2 Lastprofil aus Bond (2010b), Beispiel

5 Resttragfähigkeit

Wissenschaftliche Beobachtungen haben Hinweise erbracht, dass Baumstämme mit Spechthöhlen keineswegs erhöhte Versagensraten aufweisen (ZAHNER & SIKORA 2012). Dies gilt sicherlich nicht für eine unbegrenzte Anzahl von Höhlungen und ist wiederum in Abhängigkeit von der baumeigenen Reaktionsfähigkeit zu sehen. Lokale kreisrunde Einfluglöcher reduzieren tatsächlich kaum die Belastbarkeit eines Hohlstammes.

Zentrale Höhlungen können nach einfachen mechanischen Grundsätzen (Biegebalkentheorie) bewertet werden. Hierfür liegen beispielhafte Querschnitte vor, die zu Vergleichszwecken herangezogen werden können (WESSOLLY & ERB 1998). Auch in Analysesoftware (z.B. TreeCalc) und Auswerteprogrammen bei der eingehenden Untersuchung (z.B. Picus Q 72) sind Abschätzungen der Resttragfähigkeit anhand von Betrachtungen des Flächenträgheitsmomentes möglich (vgl. KOIZUMI & HIRAI 2006).

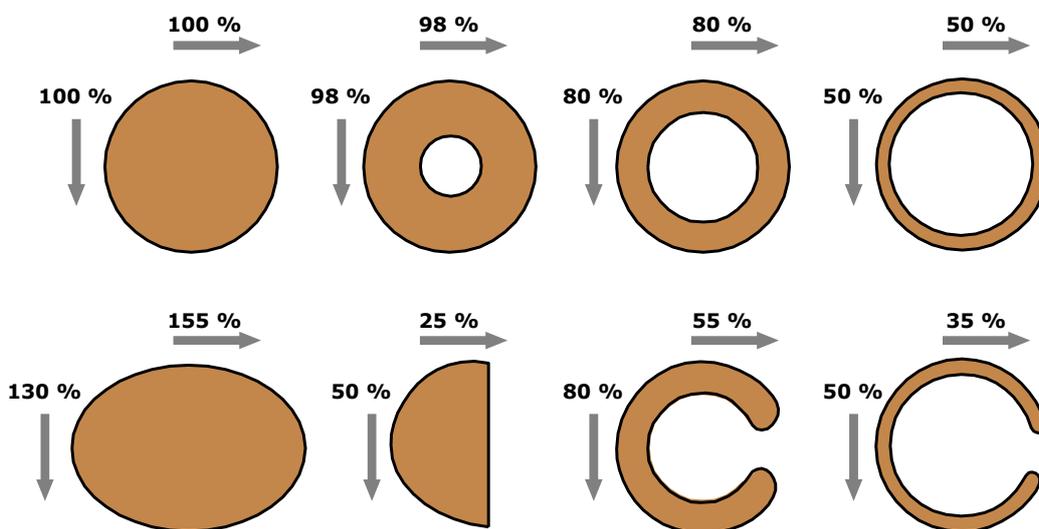


Abb. 3 Resttragfähigkeit verschiedener Querschnitte (nach WESSOLLY & ERB 1998)

Neben dieser Veränderung der Tragfähigkeit spielen aber auch die Ausgangssicherheit des Stammes (Grundsicherheit gegen Biegebruch, d.h. das Verhältnis der theoretischen Belastbarkeit des Stammes zur angesetzten Windlast) und die Belastbarkeit des grünen Holzes bis zur Versagensgrenze (vgl. WESSOLLY & ERB 1998) eine wesentliche Rolle. Hier-

für ist es gar nicht unbedingt erforderlich, die exakten Materialkennwerte heranzuziehen. Vielmehr würde eine Einordnung der Festigkeit des Holzes in wenige Güteklassen ausreichen, um Fehler bei der Beurteilung der Verkehrssicherheit zu vermeiden.

6 **Ausblick**

Die Verkehrssicherungspflicht zielt auf den Schutz des Lebens, der körperlichen Unversehrtheit der Menschen und des Eigentums. Der Artenschutz ist Teil des Schutzes der natürlichen Lebensgrundlagen und der Tiere. Bei einer Abwägung zwischen den genannten Rechtsgütern muss der Artenschutz sicherlich immer hinter dem Schutz von Leib und Leben, einem unserer höchsten Rechtsgüter, zurückstehen. Auch bei drohenden Schäden am Eigentum Dritter ist der Baumeigentümer nicht gezwungen, ein Haftungsrisiko in Kauf zu nehmen. Wird die Gefahrenbeseitigung aus artenschutzrechtlichen Gründen nicht oder nicht rechtzeitig genehmigt, würde im Schadensfall u.U. die Behörde haften, strafrechtlich deren zuständiger Bediensteter. (BRELOER 2010)

Ziele des Artenschutzes können nicht auf Kosten der Sicherheit verwirklicht werden. Die Verkehrssicherheit muss gewährleistet sein, das gebietet schon die öffentliche Sicherheit und Ordnung. In der Frage, wie die Sicherheit gewährleistet wird, kommt dem Artenschutz aber durchaus eine Vorrangstellung zu. Es geht also nicht um die Frage, ob die Verkehrssicherheit hergestellt wird, sondern nur um die Art und Weise, in der dies erfolgt. Bei der Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht müssen die Belange des Naturschutzes geprüft und Lösungswege gefunden werden, die mit dem internationalen Ziel der Sicherung und Entwicklung der Artenvielfalt vereinbar sind. Einschränkungen der freien Verfügungsgewalt über das Eigentum sind dabei nicht ausgeschlossen, soweit sie verhältnismäßig sind und keine unzumutbare Belastung darstellen.

Wegeverlegungen, Sperrungen oder kurzfristige Sicherungsmaßnahmen kommen als Lösung der Verkehrssicherheitsproblematik grundsätzlich meist in Frage, lassen sich aber nicht immer realisieren. Jedoch müssen alle Alternativen geprüft werden, wenn auch mit Blick auf deren Zumutbarkeit. Insofern zwingen die Artenschutzregelungen die Verantwortlichen zumindest zu einer genauen Prüfung des Sachverhalts. So können unnötige Fällungen oder Einkürzungen von wertvollen Altbäumen über den gesetzlichen Artenschutz unterbunden werden. In vielen Fällen wäre wohl eine eingehende Untersuchung durch erfahrene Sachverständige bereits ausreichend, um Eingriffe zu minimieren oder gar ganz auf sie verzichten zu können.

Dies ist im Hinblick auf eine sinnvolle Weiterentwicklung der Baumkontrolle und Baumpflege durchaus zu begrüßen. Deren Hauptanliegen sollte es doch ohnehin sein, bei Altbäumen nur den erforderlichen Minimaleingriff durchzuführen, mit dem Verkehrssicherheit und langfristiger Erhalt sichergestellt werden können (vgl. FLL 2006). Die Ziele des Artenschutzes erfordern möglicherweise häufiger als bisher fundierte Baumuntersuchungen und hohe Fachkenntnis bei der Baumpflege. Fällung oder radikale Sicherungsschnitte sind ohnehin nur in Ausnahmefällen wirklich zielführend, denn sie ziehen nicht nur die Zerstörung von Lebensstätten, sondern oft auch den frühzeitigen Verlust eines ein-drucksvollen und schwer zu ersetzenden Altbaumes nach sich.

7 Literatur

- BOND, J. 2010a: Field tree load analysis: A basic method for arborists. Western Arborist, Summer, 60-66
- BOND, J. 2010b: Basic Tree Load Analysis Data Sheet. Online available (last access 14.01.2014) http://www.urbanforestryllc.com/downloads/Bond_LoadFieldData.pdf
- BRELOER, H., 2010. Baum- und Gehölzpfl ege nach dem neuen Bundesnaturschutzgesetz. AFZ-DerWald: 17–19.
- FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsbau Landschaftsentwicklung e.V., 2006. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Baumpfl ege. ZTV Baumpfl ege, Bonn
- FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsbau Landschaftsentwicklung e.V., 2013. Richtlinien zur eingehenden Untersuchung der Verkehrssicherheit von Bäumen. Baumuntersuchungsrichtlinien, Bonn
- JAMES, K. (2010): A dynamic structural analysis of trees subject to wind loading. PhD Thesis, Univ. Melbourne
- KOIZUMI, A. & HIRAI, T. (2006). Evaluation of section modulus for tree-stem cross sections of irregular shape. Journal of Wood Science 52.
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ (LANA), 2010. Vollzugshinweise zum Artenschutzrecht vom ständigen Ausschuss „Arten- und Biotopschutz“ überarbeitet, Stand: 19.11.2010
- LARJAVAARA, M. & MULLER-LANDAU H.C. (2010). Rethinking the value of high wood density. Functional Ecology 24(4) 1365-2435
- REINARTZ, H. & SCHLAG M. (1997). Integrierte Baumanalyse (IBA). Stadt und Grün 10/97.
- SPATZ H.-CH. & NIKLAS K.J. (2013). Modes of failure in tubular plant organs. Am. J. Bot. 100: 332-336
- WESSOLLY, L. & ERB, M. (1998): Handbuch der Baumstatik + Baumkontrolle, Berlin: Patzer
- ZÄHNER V. & SIKORA, L. (2012): Ist der Schwarzspecht Zeiger oder PProduzent von Stammfäulen? AFZ-DerWald 12: 42-43