

Alten Bäumen reichen sehr geringe Restwandstärken

Eine überraschend einfache Lösung für ein alltägliches Problem der forstlichen Straßenbaumkontrolle

Von Frank Rinn*, Heidelberg

Die seit Anfang der 1990er-Jahre zum Teil heftig umstrittene Frage (Gruber 2007, Fink 2009), ab wann ein im Inneren geschädigter Baum wirklich bruchgefährdet ist, kann als weitgehend beantwortet gelten. Solange ein solcher Baum noch in die Höhe wächst, braucht er eine äußere intakte Restwandstärke von ungefähr 1/3 des Radius, um ausreichend stabil zu sein (Rinn 2013). Dies ist allerdings nur eine ganz grobe Richtschnur. Im Einzelfall können auch geringere Restwandstärken ausreichen.

Sobald das Höhenwachstum stagniert oder die Baumhöhe mit fortschreitender Alterung sogar abnimmt, braucht ein Baum schrittweise weniger intakte Restwandstärke, um ausreichend bruchstabil zu sein: zum einen, weil die Windlast vor allem von der Baumhöhe abhängt (Rinn 2014), zum anderen, weil die Tragfähigkeit des Stammquerschnitts mit jedem auch noch so dünnen neuen Jahrring überproportional zunimmt (Rinn 2013). Dies erklärt auch, warum alte Bäume oft über Jahrzehnte auf sehr dünnen Restwandstärken und sogar mit offenen Querschnitten nicht brechen. Solche alten Bäume können trotz massiver innerer Schäden erstaunlicherweise sogar bruchstärker sein, als ein junger Baum mit völlig intaktem Querschnitt – nicht nur, was nur durch theoretische Überlegungen und Simulationen (Niklas 1990; Niklas & Speck 2001), sondern auch durch Praxis-Messungen belegt ist (Siegert 2013). Es gibt also keinen Grund, solche alten Bäume, Naturdenkmale und Habitatbäume wegen Nichterfüllung des 1/3-Kriteriums zu fällen, denn für diese alten Bäume hat dieses Kriterium nach Einschätzung des Autors keine Gültigkeit.

Ab wann alte Bäume erhöht bruchgefährdet sind, kann aufgrund ihrer bio-



Abbildung 1 Typisches Beispiel eines Baumes mit verdicktem Stammfuß aufgrund innerer Schäden

mechanischen Eigenschaften grundsätzlich jedoch nicht anhand einer pauschalen Regel abgehandelt werden, sondern ist individuell und sachverständig zu beurteilen (in Abhängigkeit u. a. von Baumhöhe, Querschnittform, Kronenform). Dabei ist zu beachten, dass die Beurteilung der Bruchstabilität deutlich komplexer wird, sobald die Restwandstärke deutlich unter einem Fünftel des Radius liegt (Spatz & Niklas 2013). Dann wird zum einen die Ausdehnung der Schäden in Längsrichtung zum Stamm wichtiger und zum anderen kommt es mitunter zu Querschnittverformungen. Für die Sonderfälle der Untersuchung besonders wichtiger alter Bäume gibt es zwar technische Hilfsmittel von verschiedenen Anbietern (z. B. Bohrwiderstandsmessung, Schalltomografie und Zugversuche) sowie Computerprogramme (z. B. Tubocalc) – deren Anwendung bedarf jedoch geschulten und erfahrenen Sachverständigen.

Für die Frage, ob am Stammfuß ver-

dickte (Forst-) Bäume, die z. B. an einer Straße stehen, eine erhöhte Bruchgefährdung aufweisen, gibt es zum Glück eine relativ einfache Lösung, die unabhängig vom Baumalter direkt vor Ort angewendet werden kann. Ohne hier auf die einzelnen biomechanischen Details und mathematischen Ableitungen einzugehen, sei angemerkt, dass diese nachfolgend beschriebene Abschätzung der erforderlichen Mindestrestwandstärke einige Sicherheiten eingebaut hat (Rinn 2015). Das Prinzip dieser Abschätzung ist einfach: wenn ein Baum am Stammfuß innere Schäden aufweist, der Stamm weiter oben jedoch intakt ist, dann kann der obere intakte Querschnitt als Referenz zur Beurteilung des unteren geschädigten Querschnitts verwendet werden.

Im praktischen Beispiel wird schnell

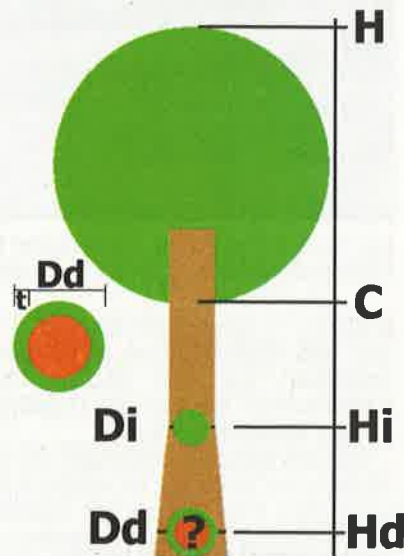


Abbildung 2 Skizze zur Veranschaulichung der verwendeten Kenngrößen. Auf Höhe Hi ist der Stammquerschnitt intakt mit Durchmesser Di. Auf Höhe Hd liegt ein innerer Schaden vor und der Durchmesser beträgt Dd. Die Höhe des Baumes beträgt H und die Unterkante der Krone liegt auf C. Damit kann die auf Höhe Hd erforderliche Mindestrestwandstärke (t) errechnet werden, die dort die gleiche Bruchstabilität gewährleistet wie sie auf der intakten Höhe Hi gegeben ist

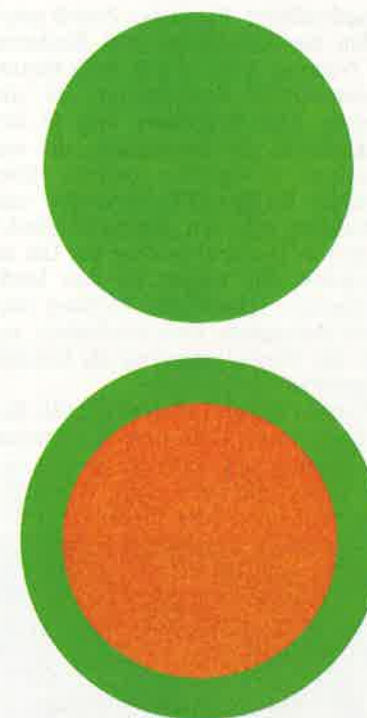


Abbildung 3 Auch wenn es der Intuition widerspricht: diese beiden zueinander maßstäblich gezeichneten Stamm-Querschnitte aus der Beispielrechnung sind bei der hier beschriebenen Windbiegebelastung ungefähr gleich bruchstabil. Dies liegt vor allem daran, dass die äußeren Bereiche eines Querschnitts den größten Teil der Belastung abtragen. Ein Querschnitt mit 70 cm Durchmesser kann im Inneren also weitgehend verfault oder hohl sein und dennoch ebenso bruchstabil sein, wie ein vollständig intakter Querschnitt mit 60 cm Durchmesser weiter oben am gleichen Baum. Welche Restwandstärke an einem Baum mindestens benötigt wird, kann kaum per Bauchgefühl abgeschätzt, wohl aber mit einer Anwendung auch auf Mobiltelefonen oder Tablet-Computern direkt vor Ort ermittelt werden

ersichtlich, was dies konkret bedeutet (Abbildung 2): nehmen wir an, ein Baum sei etwa 25 m hoch und die Kronenunterkante liege auf etwa 15 m. Der zu beurteilende Schaden liegt auf etwa 10 cm (= Hd) Höhe über Boden und der Stamm hat dort einen Durchmesser von

etwa 70 cm (= Dd). Auf etwa 1 m Höhe (= Hi) ist der Stamm intakt mit einem Durchmesser von etwa 60 cm (= Di). Dann braucht dieser Baum auf der geschädigten Höhe (Hd) eine Restwandstärke (t) von etwa 7 cm, um dort die gleiche Bruchstabilität zu gewährleisten wie der obere intakte Vergleichsstammquerschnitt (Abbildung 3). Die Formel dazu ist zwar nicht wirklich kompliziert, per Taschenrechner aber nicht gerade einfach einzugeben. Daher gibt es eine Anwendung für Mobiltelefone (Smartphone-App), die diese Berechnung direkt am Baum ermöglicht („Arboret“).

Wenn ein Baum also eine auf diesem Wege bestimmte Restwandstärke aufweist, mag er zwar mit dem Flaschenhals ein Schad-Symptom aufweisen, es besteht aber keine signifikant erhöhte Bruchgefahr und insofern auch deswegen keine Notwendigkeit der sofortigen Fällung. Der Baum ist damit zwar „angezählt“, eine Fällung oder Kronenreduktion ist aber (je nach Baumart, Standort und Befallsart) eher in die mittelfristige Maßnahmenplanung einzu-beziehen.

Literatur

- Fink, S. 2009: „Hazard Tree identification by Visual Tree Assessment (VTA): Scientifically solid and practically approved“. In: *Arboricultural Journal* 32.3, pp. 139-155.
- Gruber, F. 2007: Die VTA-0,3-Restwandstärkenregel wissenschaftlich unhaltbar und praktisch unbrauchbar. *Agrar- und Umweltrecht* 37:7-11.
- Niklas, K. J. 1990: Safety factors in vertical stems: Evidence from *Equisetum hyemale*. *Evolution* 43: 1625-1636
- Niklas, K. J., Speck, T. 2001. Evolutionary trends in safety factors against wind-induced stem failure. *Am. J. Bot.* 88:36-48.
- Rinn, F. 2011: Anmerkungen zur Stabilität von Stammquerschnitten. *AFZ* 08/2011, S. 22-24.
- Rinn, F. 2013: Wie hohl darf ein alter Baum sein? *Baumzeitung* (03) 2013, pp. 33-35. und Nachtrag in *Baumzeitung* (03) 2015, S. 14.
- Rinn, F. 2014: How much crown pruning is needed for a specific wind-load reduction? *Western Arborist*. Spring 2014, pp. 10-13.
- Rinn, F. 2015: Ab wann ist ein Flaschenhals am Stammfuß gefährlich? *Baumzeitung* 3/2015.
- Siegert, B. 2013: Comparative Analysis of Tools and Methods for the Evaluation of Tree Stability. *ISA Arborist News* April 2013, pp. 26-31.
- Spatz, H.-Ch.; Niklas, K.J. 2013: Modes of failure in tubular plant organs. *Am. J. Bot.* Feb 2013.

*Frank Rinn, Heidelberg, ist Gründer und Inhaber der Firma Rinntech, die Technik zur Baumkontrolle entwickelt und produziert. Wohl bekanntestes Produkt ist der „Resistograph“, ein mobiles Gerät zur Analyse des inneren Zustandes stehender Bäume.