

Sind Vergabelungen mit und ohne eingewachsener Rinde bei der Baumkontrolle unterschiedlich zu bewerten?

Prof. Dr. Dirk Dujesiefken, Institut für Baumpflege, Hamburg

1. Einleitung

Bei allen Baumarten können verschiedene Formen von Astansätzen bzw. Vergabelungen vorkommen. Bei unterschiedlicher Wüchsigkeit von Ast und Stamm entwickelt sich ein Astring, bei gleicher Wüchsigkeit der Äste/Stämmlinge (auch Zwiesel genannt) entsteht dagegen i.d.R. kein Wulst an der Astbasis. Bei Zwieseln unterscheidet man zudem - je nach Ausformung - noch zwischen U- und V-förmigen Zwieseln. Für diese Art von Vergabelungen gibt es noch weitere Begriffe, wie beispielsweise Druck- bzw. Zugzwiesel.

Über den Aufbau verschiedener Astanbindungen bzw. Vergabelungen gibt es viele Untersuchungen (z. B. Shigo 1985, Mattheck et al. 2014) und in jüngerer Zeit eine kritische Auseinandersetzung mit der dieser Literatur (z. B. Slater & Harbinson 2010, Drénou et al. 2020, Slater 2021, Rust 2023).

Die korrekte Ansprache von Vergabelungen ist sowohl für die Baumpflege (Kronenschnitt) als auch für die Baumkontrolle sehr wichtig (Dujesiefken & Liese 2022, Institut für Baumpflege 2022). Der folgende Beitrag beschreibt kurz die verschiedenen Vergabelungsformen und zeigt die Konsequenzen für die Baumpflege und die Baumkontrolle auf.

2. Die Vielfalt der Vergabelungen

Vergabelungen mit und ohne eingewachsene Rinde

Eingewachsene Rinde in Vergabelungen gibt es bei allen Baumarten und kann überall in der Krone auftreten. Einige Arten zeigen dieses Phänomen häufig, beispielsweise Rot-Buche, Silber-Ahorn und Robinie. Der Rindeneinschluss kann sowohl zwischen Ast und Stamm als auch in Zwieseln vorkommen (Shigo 1990, 1991, Smiley 2003, Institut für Baumpflege 2022).

Äußerlich zeigt sich eingewachsene Rinde meist durch eine nach innen gewölbte Rinde, und zwar dort, wo sonst ein sich aufwölbender Rindengrat vorhanden ist (Abb. 1). Im Inneren kann die eingewachsene Rinde bis zum Mark reichen (Abb. 2). Weitere Merkmale sind häufig eine Hohlkehle an den Stämmlingen, die Ausbildung einer Wassertasche sowie die so genannte Ohrenbildung (Spatz 2001, Slater 2021, Institut für Baumpflege 2022). Starke Ausprägungen dieser Symptome sind meist ein eindeutiges Anzeichen für eingewachsene Rinde. Bei schwach ausgeprägten Merkmalen kann auch eine Zwischenform vorliegen: eine Vergabelung mit nur teilweisem Rindeneinschluss (Weihs & Dujesiefken 2010). Der Rindeneinschluss wirkt wie eine Trennschicht im Holz.



Abb. 1 und 2: Erscheinungsbild einer Vergabelung mit eingewachsener Rinde an Kirsche (links). Die eingewachsene Rinde, die bis zum Mark reicht am Beispiel einer Rosskastanie (rechts).

Vergabelungen mit und ohne Astring

Als Astring wird die an der Astbasis vorhandenen Verdickung bezeichnet. Astringe entstehen vor allem in der unteren Krone. Der Astring entwickelt sich aufgrund unterschiedlicher Wüchsigkeit der Äste bzw. von Stamm und Ast an der Vergabelung. Schwachwüchsige Äste werden umwachsen. Damit bereitet sich der Baum darauf vor, dass der Ast demnächst absterben wird. Stirbt der Ast ab, tritt der Astring noch stärker hervor. Nach dem Abbruch des toten Astes wird der Wulst als beginnende Überwallung der Wunde erkennbar. Von der Wunde ausgehend folgt die Verfärbung und Fäule dem Faserverlauf des Holzes. Das Holz des Astes hat nur mit dem Stammholz unterhalb des Astes eine Verbindung.

Bereits vor dem Abbruch des Astes hat der Baum mit dem Astring somit eine Überwallung vorbereitet. Das ist bei einem größer werdenden Baum Teil eines Kronenumbaus (Dujesiefken et al. 2018). Wüchsige Bäume überwallen solche Wunden innerhalb weniger Jahre. Dieser Prozess wird in der Forstwirtschaft als „natürliche Astreinigung“ bezeichnet. Handelt es sich jedoch nicht um einen Kronenumbau eines wüchsigen Baumes, sondern um eine absterbende Krone, bildet sich kein Wulst im Übergang von totem und noch lebenden Gewebe. An

schwachwüchsigen Gehölzen gibt es somit auch Totäste ohne Wulstbildung an der Astbasis.

Das Wachstum der Äste, der Umbau der Krone im Laufe des Baumlebens und das damit verbundene Aufgeben bzw. Absterben von Kronenteilen führt zu unterschiedlichen Übergangsformen der vorgestellten Vergabelungsformen. Dies macht die Ansprache am Baum manchmal schwierig. Äste mit eingewachsener Rinde weisen häufig keinen Astring auf.

3. Konsequenzen für die Baumpflege

Für jede der verschiedenen Astanbindungen sind beim Kronenschnitt unterschiedliche Schnittführungen erforderlich. Bei allen Schnittführungen muss der in der Vergabelung befindliche Rindengrat am Baum erhalten bleiben. Der Stamm bzw. Stämmling wird somit nicht verletzt. Eine Verletzung des Rindengrades sowie die Entfernung des Astrings stellt eine Verletzung des Stammes dar. Diese auch als stammparalleler Schnitt bezeichnete Schnittführung ist in jedem Fall baumschädigend und ist deshalb zu unterlassen.

Die Schnittführungen in Abhängigkeit von der Art der Vergabelung werden seit über 30 Jahren als Hamburger Schnittmethode bezeichnet (Dujesiefken 1991, Stobbe et al. 1998, Dujesiefken & Liese 2022). Diese Empfehlungen gelten für alle Schnittmaßnahmen in der Krone, und zwar unabhängig von der Baumart und dem Standort. Die Hamburger Schnittmethode wurde 1993 in der ZTV-Baumpflege aufgenommen und findet sich auch in europäischen Regelwerken und Lehrbüchern (z. B. European Tree Pruning Standard 2021, Konijnendijk et al. 2005, Drénu 2021).

Die Hamburger Schnittmethode gibt auch Hinweise für den Schnitt an Vergabelungen mit eingewachsener Rinde. Auch hier darf das Stammgewebe nicht verletzt werden. Wird zu dicht am Stamm geschnitten, entstehen große, herzförmige Wunden. Jedoch kann trotz korrekter Schnittführung am unteren Rand der Schnittwunde die Überwallung ausbleiben. Dies passiert vor allem bei größeren Schnittwunden. Auch aus diesem Grund sollten größere Astentnahmen vermieden werden.

Unabhängig von der Art der Vergabelung ist die Wundgröße ein wesentlicher Aspekt für eine fachgerechte Baumpflege, also der Durchmesser des abgetrennten Astes (Dujesiefken 1991). Wunden von mehr als 10 cm Durchmesser können selbst bei effektiv abschottenden Bäumen weitreichende Verfärbungen und Fäulen verursachen. Bei schwach abschottenden Baumarten ist dies bereits bei Wunden ab 5 cm Durchmesser der Fall. Sind die Wunden kleiner, werden sie in der Regel engräumig abgeschottet und nach mehreren Jahren vollständig überwallt (Stobbe et al. 1998, Dujesiefken & Stobbe 2002). Eine eingekapselte Wunde ist für den Baum unproblematisch und erreicht somit die Phase 4 nach dem CODIT-Prinzip (Dujesiefken & Liese 2022).

4. Konsequenzen für die Baumkontrolle

In der Rechtsprechung gibt es diverse Schadensfälle in Verbindung mit dem Bruch von Ästen bzw. dem Versagen von Vergabelungen. Eine Übersicht über die Urteile finden sich bei Rust (2023). Hierbei wird deutlich, dass sich die Begründungen zur Vorhersehbarkeit der Schadensfälle zum Teil deutlich widersprechen. Beispielsweise wird das Vorhandensein von den sog. Ohren mal als Anzeichen für eine mangelnde Bruchsicherheit gewertet (Brandenburgisches Oberlandesgericht 2003), mal deren Nichtvorhandensein als Zeichen einer Bruchgefahr gesehen (OLG Hamm 2007).

In den letzten Jahren wurden mehrere experimentelle Untersuchungen zur Bruchsicherheit von verschiedenen geformten Vergabelungen durchgeführt (Pfisterer et al. 2003, Kane et al. 2008, Slater, Harbison 2010, Schuster et al. 2010, Funke et al. 2011, Slater et al. 2015, Slater 2018, 2021, Clair et al. 2019, Lehnebach et al. 2020, Dahle et al. 2022). Die Untersuchungen wurden an tausenden von Vergabelungen verschiedener Gattungen bzw. Arten durchgeführt.

Die Kernfrage ist dabei stets, wie verschiedene Vergabelungen aufgebaut sind und ob es Unterschiede hinsichtlich der Bruchfestigkeit gibt. Für die Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit ist es zudem von Interesse, ob die Form einer Vergabelung etwas über deren Bruchsicherheit aussagt. In den Untersuchungen von Rust (2023) wurden hierfür folgende Aspekte speziell untersucht: das Vorhandensein von eingewachsener Rinde, der Winkel zwischen den Stämmlingen, eventuell vorhandene Verdickungen an den Seiten (Ohrenbildung) sowie das Durchmesser Verhältnis der Stämmlinge.

Die o.g. Untersuchungen belegen, dass keine bestimmte Ausprägung einer Vergabelung ein sicheres Anzeichen für eine mangelnde Bruchsicherheit darstellt. Konkret heißt das, dass weder das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der sog. Ohren oder das Vorliegen von eingewachsener Rinde allein ein Indiz für eine mangelnde Verkehrssicherheit darstellen. Lediglich Risse und Fäulen in Vergabelungen jeglicher Form sind als konkrete Anzeichen erhöhter Bruchgefahr zu werten. Liegt dies vor, besteht Handlungsbedarf.

Der Handlungsbedarf kann darin bestehen, dass eine eingehende Untersuchung gemäß FLL-Baumuntersuchungsrichtlinien (2013) oder Baumpflegemaßnahmen gemäß ZTV-Baumpflege (2017) zu veranlassen sind.

5. Verwendete und weiterführende Literatur

Clair, B.; Ghislain, B.; Prunier, J.; Lehnebach, R.; Beauchene, J.; Almeras, T., 2019: Mechanical contribution of secondary phloem to postural control in trees: the bark side of the fork. *New Phytologist* 221 (1), 209-217.

Dahle, G.A.; Eckenrode, R.T.; Smiley, E.T.; DeVallance, D.; Holaskova, I., 2022: Can Mechanical Strain and Aspect Ratio Be Used to Determine Codominant Unions in Red Maple without Included Bark. *Forests* 13 (7), 1007.

Drénou, C., 2021: La taille des arbres d'ornement. Architecture – Anatomie – Techniques. CNPF Institut pour le Développement Forestier, Paris, 2. Édition, 320 S.

Dujesiefken, D., 1991: Der Kronenschnitt in der Baumpflege. Neue Landschaft 36, 27–31.

Dujesiefken, D.; Liese, W., 2022: Das CODIT-Prinzip – Baumbiologie und Baumpflege. Haymarket Media, Braunschweig, 224 S.

Dujesiefken, D.; Stobbe, H., 2002: The Hamburg Tree Pruning System – A Guideline for proper pruning. Urban Forestry & Urban Greening 1, 75–82.

Dujesiefken, D.; Kehr, R.; Liebeton, W., 2018: Totäste in Bäumen – Biologie, Pathologie und aktuelle Rechtsprechung. In: Dujesiefken, D. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2018. Haymarket Media, Braunschweig, 57-70.

European Tree Pruning Standard, 2021: Technical Standards in Treework – TeST, 42 S.

FLL-Baumuntersuchungsrichtlinien, 2013: Richtlinien für eingehende Untersuchungen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit. Forschungsges. Landschaftsentw. Landschaftsbau (FLL), Bonn, 42 S.

Funke, K.; Schuster, M.; Weihs, U.; Rust, S., 2011: Zur zeitlichen Entwicklung kodominanter Vergabelungen (Zwiesel) bei Buche (*Fagus sylvatica* L.). In: Dujesiefken, D. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2011. Haymarket Media, Braunschweig, 222-231.

Kane, B.; Farrell, R.; Zedaker, S.M.; Loferski, J.R.; Smith, D.W., 2008: Failure Mode and Prediction of the Strength of Branch Attachments. Arboriculture and Urban Forestry 34 (9), 308-316.

Konijnendijk, C.; Nilsson, K.; Randrup, T.; Schipperijn, J. (Eds.), 2005: Urban Forests and Trees. A Reference Book. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 520 S.

Lehnebach, R.; Doumerc, L.; Clair, B.; Almeras, T., 2020: Mechanical stress in the inner bark of 15 tropical tree species and the relationship with anatomical structure. Botany 98 (1), 1-8.

Institut für Baumpflege (Hrsg.), 2022: Verkehrssicherheit und Baumkontrolle – Der Praxisleitfaden zu den FLL-Baumkontrollrichtlinien. Haymarket Media, Braunschweig, 200 S.

Mattheck, C.; Bethge, K.; Weber, K., 2014: Die Körpersprache der Bäume. Karlsruher Inst. Technol., 548 S.

Pfisterer, J.A.; Spatz, H.C.; Erforth, D.; Heinz, M., 2003: Untersuchungen zur Biegebruchfestigkeit von Astgabeln und Reiteraten der Hasel (*Corylus avellana* L.). In: Dujesiefken, D.; Kockerbeck, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2003. Haymarket Media, Braunschweig, 255-268.

Rust, S., 2023: Sagt die Form einer Vergabelung etwas über deren Bruchsicherheit? In: Dujesiefken, D.; Amtage, T.; Streckenbach, M. (Hrsg.), 2023: Jahrbuch der Baumpflege 2023. Haymarket Media, Braunschweig, 45-55.

Schuster, M.; Funke, K.; Weihs, U.; Rust, S., 2010: Eine Methode zur Untersuchung der mechanischen Bruchfestigkeit von kodominanten Vergabelungen (Zwieseln) an Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.). In: Dujesiefken, D. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2010. Haymarket Media, Braunschweig, 261-265.

Shigo, A. L., 1990: Die neue Baumbiologie. Verlag Bernhard Thalacker, Braunschweig, 606 S.

Shigo, A. L., 1991: Baumschnitt. Verlag Bernhard Thalacker, Braunschweig, 192 S.

Shigo, A. L., 1985: How tree branches are attached to trunks. Can. J. Bot. 63, 1391-1401.

Slater, D., 2018: The association between natural braces and the development of bark-included junctions in trees. Arboricultural Journal 40 (1), 16-38.

Slater, D., 2021: The mechanical effects of bulges developed around bark-included branch junctions of hazel (*Corylus avellana* L.) and other trees. Trees 35, 513-526.

Slater, D., Harbison, C., 2010: Towards a new model of branch attachment. Arboric. J. 33, 95-105.

Slater, D.; Ennos, R., 2015: The level of occlusion of included bark affects the strength of bifurcations in Hazel (*Corylus avellana* L.). Arboriculture and Urban Forestry 41 (4), 194-207.

Smiley, E. T., 2003: Does included bark reduce the strength of codominant stems? J. Arboric. 29, 104-106.

Spatz, H. C., 2001: Sicherheitsfaktoren in der Biomechanik von Bäumen. In: Dujesiefken, D; Kockerbeck, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2005. Thalacker Medien, Braunschweig, 164-170.

Stobbe, H.; Dujesiefken, D.; Kleist, G., 1998: Die Hamburger Schnittmethode – Grundlagen und neue Erkenntnisse. In: Dujesiefken, D; Kockerbeck, P. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 1998. Thalacker Medien, Braunschweig, 184–193.

Weihls, U.; Dujesiefken; D., 2010: Eignung äußerlich sichtbarer Zwieselmerkmale als Weiser für eingewachsene Rinde. In: Dujesiefken, D. (Hrsg.), 2010: Jahrbuch der Baumpflege 2010. Haymarket Media, Braunschweig, 266-273.

ZTV-Baumpflege, 2017: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege. 6. Ausgabe, Forschungsges. Landschaftsentw. Landschaftsbau, Bonn, 82 S.



Autor

Prof. Dr. Dirk Dujesiefken
Institut für Baumpflege, Brookkehre 60, 21029 Hamburg
dirk.dujesiefken@institut-fuer-baumpflege.de
www.institut-fuer-baumpflege.de