

Schutz von Bäumen bei Bauarbeiten

Im Bereich von Baustellen kommt es immer wieder zu starken Beschädigungen an der dort vorhandenen Begrünung. Die Gefahren für den Wurzelraum von Bepflanzungen gehen von herzustellenden Fundamenten, Rohrgräben, Baugruben und sonstigen Ausschachtungsarbeiten aus. Dabei gilt es, die einschlägigen Schutzregeln zu beachten. Zum Wohle des vorhandenen Baumbestandes sollte ein über den Mindestschutz hinausgehender, großzügig abgegrenzter Bereich zu den Baumstämmen angelegt werden. Ein effektiver Baumschutz errechnet sich durch Kronendurchmesser zuzüglich umlaufend 1,50 m. Mit dieser Schutzmaßnahme sorgt man für einen guten Schutz zum Wohle des Baums.

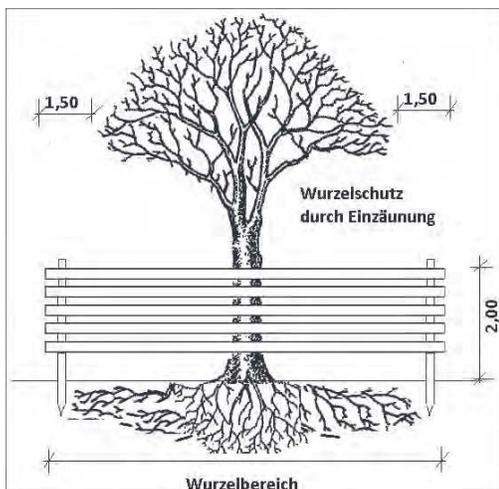


Bild 1: Ein regelkonformer und wirksamer Baumschutz geht umlaufend um 1,5 m über den Kronendurchmesser hinaus. (Quelle: Meino Heuer)

Die empfindlichsten Stellen des Baums sind nicht sichtbar, weil sie sich im Boden befinden. Der Wurzelraum ist ein hochsensibler Bereich und sorgt für die Verankerung des Baums sowie für die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen. Im Zuge von Bauarbeiten sind die möglichen Beeinträchtigungen vielseitig. Die meisten Schäden entstehen durch verstärkte Bodenverdichtung. Dazu trägt insbesondere das Befahren mit schwerem Gerät bei. Werden in diesem Bereich Hauptwurzeln beschädigt, kann der Baum bei starken Stürmen umfallen. Bei schweren Wurzelschäden ist dies auch ohne Sturmeinwirkung möglich. In weiter vom Stamm entfernten Wurzelbereichen sind mögliche Schäden nicht weniger verhängnisvoll. In diesen Bereichen wird das feine Wurzelwerk geschädigt und es

kommt zu Beeinträchtigungen der Wasserversorgung. Letztlich kommt es zu sichtbaren Trockenschäden am Blattwerk und zum Absterben des Baums. Außerdem bieten unfachmännisch getrennte oder abgerissene Wurzelbereiche eine Angriffsfläche für Viren, Bakterien und Pilze. Erkrankungen des Wurzelsystems wirken sich auf die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen und ggf. auch auf die Standsicherheit aus. Die Lebenserwartung des betroffenen Baums wird durch die Beeinträchtigungen herabgesetzt. Oft stirbt ein Baum erst viele Jahre nach der ursächlichen Baustelle ab und ein Zusammenhang ist dann nicht mehr nachvollziehbar.

Regeln der Technik für den Baumschutz

Richtlinien und Regelwerke

Aus den rechtlichen Grundlagen der Eingriffsregelung sind für Bauvorhaben im öffentlichen Bereich bzw. beim Straßenbau konkrete Richtlinien und Regeln für den Schutz von Gehölzen erarbeitet worden.

Eine Anwendungspflicht der Regeln kann sich aufgrund von Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Verträgen oder sonstigen Rechtsgründen ergeben. So regelt die VOB/B als Vertragsgrundlage für öffentliche Bauvorhaben im § 4, dass der Auftragnehmer „die anerkannten Regeln der Technik und die gesetzlichen und behördlichen Bestimmungen zu beachten“ hat (DIN 1961). Ein großer Teil dieser Regeln der Technik ist als VOB/C bei öffentlichen Bauvorhaben bereits von vornherein Vertragsbestandteil (z. B. Aufzählung der Normativen Verweisungen in DIN 18299) (DIN 18299 2010). Die dort aufgeführten Allgemeinen technischen Vertragsbedingungen (ATV) verweisen auf die DIN 18920 zum „Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“, die ihrerseits wiederum auf weitere Baumschutzregeln verweist. Für den Schutz von Bäumen vor schädigenden Einflüssen bei Baumaßnahmen haben sich deshalb als „Anerkannte Regeln der Technik“ durchgesetzt:

- DIN 18920 (Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen)
- RAS-LP 4 (Richtlinien für die Anlage von Straßen; Teil: Landschaftspflege; Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen)
- ZTV-Baumpflege (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege)

Weiterführende Informationen zur Schadensminimierung und ggf. zu standortsverbessernden bzw. vitalitätssteigernden Möglichkeiten (Wurzelraumerweiterungen, Bodenbelüftungen, Substrate usw.) geben auch Empfehlungen und Fachberichte der FLL, z. B. Empfehlungen für Baumpflanzungen oder Fachberichte zum Baumerhalt in Verkehrsflächen [1, 2, 3].

Die genannten Baumschutzregeln werden auch von Gerichten als Maßstab für den (manchmal strittigen) Umfang der Sorgfalts- bzw. Verkehrssicherungspflichten von Baufirmen verwendet [4].

Neben diesen überregional geltenden Regeln können auch kommunale Baumschutzsatzungen weitere konkrete Verbote für Handlungen enthalten, die oft im Zusammenhang mit Baumaßnahmen im Umfeld von Bäumen stattfinden.

Schutzbereich Wurzelraum

Für die Definition des Baumumfelds als Kriterium für den Schutzbereich, z. B. im Zusammenhang mit Maßnahmen zum Baumschutz auf Baustellen wird häufig der Begriff „Wurzelraum“ verwendet, wobei in Anlehnung an die aktuelle Fassung der DIN 18920 bzw. RAS-LP-4 die Fläche für den Wurzelraum aus Kronenradius zzgl. 1,5 m (bei säulenförmiger Wuchsform sogar zzgl. 5 m) abgeleitet wird. Dieser Bereich ist aus baumbiologischen Gründen für Gesundheit und Vitalität des Baums bedeutend und kann bei Altbäumen häufig auch deutlich weiter als 1,5 m über den Kronentrauf hinausreichen, d. h., Wurzeln sind häufig noch in größeren Entfernungen vom Stamm zu finden.

Für die Beurteilung der Kippgefahr von Bäumen ist dagegen die Ausdehnung der statisch wirksamen Wurzeln von erheblicher Bedeutung.

Statisch relevanter Wurzelradius

Erfahrungsgemäß führen die Schutzvorschriften der einschlägigen Regeln nicht unbedingt zu der wünschenswerten Einsicht eines schonenden Umgangs mit dem Baumbestand auf Baustellen. Die Forderungen werden meist als lästige Zusatzaufwendungen empfunden, die zudem manchmal den Baubetrieb behindern. Die Verwendung einer fachlich fundierten Argumentation bezüglich der ggf. mittelfristig oder sogar akut erhöhten Kippgefahr bei Wurzelschäden durch Abgrabungen und Wurzelkappungen kann zur Erhöhung der Akzeptanz der geforderten Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Schäden bzw. für Baumschutzmaßnahmen beitragen.

Für die Beurteilung der Kippgefahr von Bäumen ist die Ausdehnung der statisch wirksamen Wurzeln von erheblicher Bedeutung.

Hinweis

Der statisch relevante Bereich der Grob- und Starkwurzeln darf zur Wahrung der Standsicherheit des Baums i. d. R. überhaupt nicht verändert werden!

Der Radius des statisch wirksamen Wurzeltellers ist deutlich kleiner als der Radius des gesamten Wurzelsystems und meist auch kleiner als der Schutzbereich entsprechend der Regelwerke. Wird ein Baum vom Sturm geworfen, so schert nur der Teil des Wurzelsystems mit der größten Haltwirkung aus der Erde, kleinere Wurzeln in der Peripherie werden einfach abgerissen. Der Hebelarm der Wurzeln ist meistens wesentlich kleiner als der des Stammes, sodass am Wurzelteller viel größere Kräfte wirken als am Stamm [5]. Die Radien der beim Sturmwurf herausgedrehten Wurzelplatten kann man vermessen und mit den Stammradien der geworfenen Bäume vergleichen. Baumartenspezifische Besonderheiten spielen für das Wurzelwachstum und somit für die Standsicherheit eine Rolle.

Beispiel

Bei Fichten zeigen Untersuchungen an geworfenen Bäumen einen guten Zusammenhang zwischen dem Radius des Wurzeltellers und dem Stammdurchmesser in 1,3 m über dem Boden (Brusthöhendurchmesser). Interessanterweise beeinflusst auch die Bodenart (dichter staunasser Boden oder durchlässiger Sandboden) die seitliche Ausdehnung des Wurzelsystems [6]. Fichten versuchen augenscheinlich, die geringere Durchwurzelungstiefe auf verdichteten Böden durch ein stärkeres transversalgeotropes Wachstum auszugleichen. Die Wurzelausbreitung z. B. von Eichen ist dagegen auch auf verdichteten Böden stark in die Tiefe gerichtet. Dadurch haben Bäume dieser Gattung die Fähigkeit, schwere Böden gut zu erschließen und sind auch deutlich standsicherer als Arten, die hier flach wurzeln.

Für eine Schätzung des statisch relevanten Bereichs kann ein aus Beobachtungen abgeleitetes Windwurfdiagramm verwendet werden.

Aus diesem Windwurf-Diagramm lässt sich schätzen, wie groß die herausgedrehte Wurzelplatte bei einem bestimmten Stammradius ist. Sie wird als die „mechanisch wirksame Wurzelplatte“ und ihr Plattenradi-

us kurz „Rw“ oder Druckwurzelballen mit Radius R_{DW} bezeichnet. Innerhalb des Radius der mechanisch wirksamen Wurzelplatte sollten bis an die Peripherie Starkwurzeln zu finden sein. Ideal wäre dabei ein Herzwurzelsystem, bei dem die Hauptwurzel (Pfahlwurzel, Polwurzel) mindestens genauso tief senkrecht in den Boden hineinreicht, wie auch seitliche Starkwurzeln im peripheren Bereich gebildet werden. Der Wurzelballen hat dann idealisiert die Form einer Halbkugel, in der die Starkwurzeln gemeinsam mit Feinwurzeln den Boden im Ballen zusammenhalten, der beim Wurfversagen aus dem Boden gedreht wird.

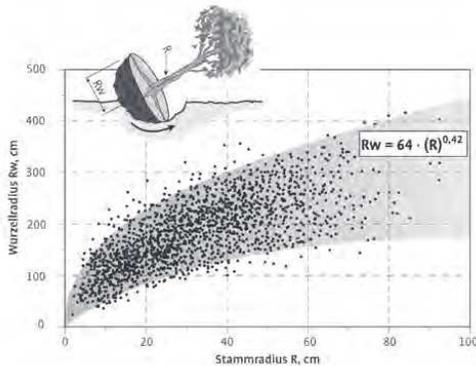


Bild 2: Windwurfdiagramm zur Abschätzung der mechanisch wirksamen Wurzelplatte (Daten aus MATTHECK 2002). Gibt man in die Formel den Stammlradius R in cm ein, so erhält man den mechanisch wirksamen Wurzelplatten- bzw. Wurzellerradius R_w in cm. (Quelle: Roloff 2019 [7])

Um den zentralen Wurzelballen herum befindet sich ein flacherer äußerer Bereich hoher Wurzelichte, in dem sich die meisten dünneren Seitenwurzeln und Feinwurzeln befinden. Dieser Bereich der Wurzelplatte wird „Zugwurzelplatte“ mit Radius R_{ZW} genannt. Dauernde einseitige Belastungen (Hauptwindrichtung, Schrägstand seit dem Jungbaumstadium) bewirkt das Ausbilden von starken Zugwurzeln, die über diesen Radius weit hinausreichen können. Im aktiven Zugwurzelbereich ist beim intakten Wurzelsystem in den oberflächennahen Bodenschichten noch eine hohe Durchwurzelungsdichte meist schwächerer Grob- oder Feinwurzeln zu finden. Nur bei einseitiger Belastung müssen stärker dimensionierte Wurzeln die größere Zugbelastung aufnehmen.



Bild 3: Aufgabenverteilung im Wurzelsystem eines Baums aus mechanischer Sicht. Innerer Bereich: Druckwurzelballen (R_{DW} = Wurzellerradius aus Windwurfdiagramm). Mittlerer Bereich: mechanisch „aktiver“ Ankerbereich der Zugwurzelplatte (R_{ZW}). Außenbereich: Feinwurzeln (physiologisch bedeutsam, weniger mechanisch). (Quelle: Henrik Weiß)

Abschätzen der Beeinträchtigungen durch Wurzelverluste

Das Wurzelwerk ist bei Bäumen relativ stark entwickelt, bei jungen Bäumen oft mächtiger als das Sprosssystem. Ein großer Teil des Baums ist also im Boden verborgen. Bei normaler Entwicklung haben Bäume die Tendenz, ein artspezifisches Gleichgewicht zwischen Wurzel- und Sprosssubstanz einzuhalten [8].

Wurzelverlust wirkt sich deshalb immer auf die Vitalität des Baums aus und Schäden an Grob- und Starkwurzeln bergen zusätzlich die Gefahr von künftig weitreichenden Stockfäulen und/oder die Standicherheit des Baums wird beeinträchtigt. Die Fähigkeit eines Baums, auf Beschädigungen in der Krone oder an den Wurzeln adäquat zu reagieren, sinkt mit zunehmendem Alter. Junge Bäume sind deutlich anpassungsfähiger als alte.

Ähnlich wie die Äste eines Baums sind auch die Wurzeln verschieden groß, erfüllen unterschiedliche Funktionen und sind entsprechend der Regelwerke bei Eingriffen in den Boden je nach Dimension zu erhalten oder bei Beschädigungen zu behandeln. Die Einteilung der Wurzeln erfolgt nach aktueller ZTV-Baumpflege anhand ihrer Durchmesser [9]:

- Feinstwurzel
Wurzel mit einem Durchmesser von $< 0,1$ cm. Die Feinstwurzeln und die Wurzelhaare dienen zur Aufnahme von Wasser, Nährstoffen sowie der Wurzelatmung. Wurzelhaare sind sehr kurzlebig und werden während der Vegetationszeit mehrfach erneuert.