

# Schwingungsanfälligkeit von Kronen

4

## Situation

### • Gefahr durch Böen

Starker und böiger Wind kann für Bäume bedrohlich werden. Normalerweise legen sich Krone und Stamm mehr oder minder in den Wind und verkleinern damit ihre Angriffsfläche.

Bei stark wechselnder Windgeschwindigkeit (heftige Böen) entstehen jedoch schnell hintereinander beschleunigende und bremsende Impulse. Dadurch können sich Äste, Kronenteile oder ganze Bäume regelrecht aufschaukeln und schließlich brechen. Um gegen den drohenden Bruch geeignete Maßnahmen ergreifen zu können, ist es wichtig, die Schwingungsanfälligkeit erkennen und beurteilen zu können.



## Wissen

### • Verhalten von Bäumen im Wind

Wind entsteht, wenn sich Luftmassen von Bereichen mit hohem zu Bereichen mit tiefem Luftdruck verschieben.

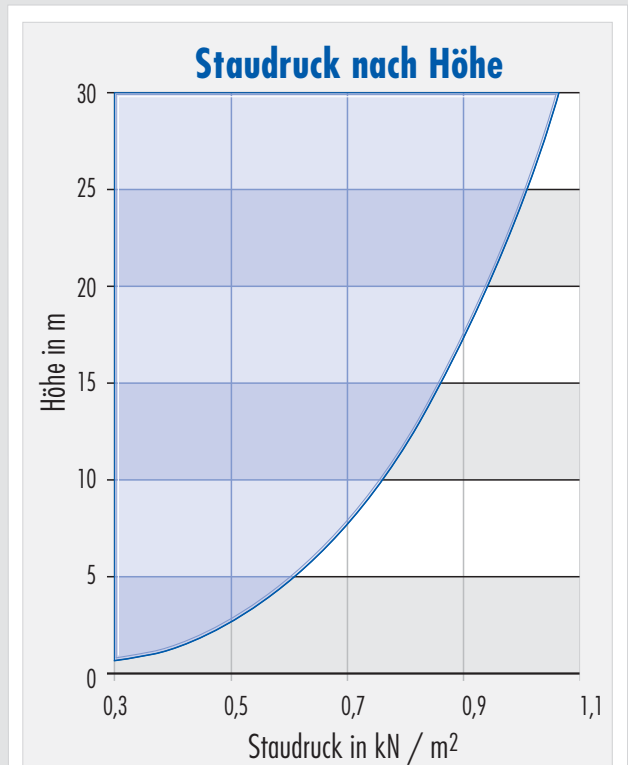
Die Windgeschwindigkeit nimmt zu

- *je heftiger dieser Ausgleich abläuft.*
- *mit zunehmender Höhe.*

Bäume sind für den Wind Hindernisse. Wird ein Baum vom Wind erfasst, kommt es auf der windzugewandten Seite (Luv) zunächst zum Windstau. Dadurch entsteht luvseitig ein Überdruck und als Folge davon auf der windabgewandten Leeseite ein Unterdruck. Da jedoch ein Baum einen mehr oder minder gerundeten Körper darstellt, wird er vom Wind umströmt wie der Loreleifelsen vom Rhein. An zahlreichen Stellen entstehen

- *Druckkräfte, die in Umfangsrichtung zunächst zunehmen und dann wieder abnehmen.*
- *Reibungskräfte, die von der Rauigkeit der Kronen- und Stammoberfläche abhängen.*

Die dadurch verursachten Druck- und Reibungswiderstände, aus denen die Windlast resultiert, steigt quadratisch zur Windgeschwindigkeit an (doppelte Windgeschwindigkeit = 4-fache Windlast).



Mit zunehmender Höhe steigt die Windgeschwindigkeit und nehmen Staudruck und Windlast zu.

# Schwingungsanfälligkeit von Kronen

4

## Probleme

Werden im Bestand aufgewachsene Bäume plötzlich freigestellt (z.B. wegen Teilrodung für den Neubau von Wohnhäusern), sind sie einer bislang ungewohnten Situation ausgesetzt. Wegen ihrer hoch ansetzenden Kronen und des dadurch entsprechend weit nach oben verschobenen Flächenschwerpunkts geraten sie bereits bei geringer Windstärke ins Pendeln. Gleiches gilt für schlanke Äste oder Stämmlinge, noch dazu mit quastenartigen Astköpfen (lions tail).



Durch Windbruch plötzlich freigestellte Bäume mit hoch ansetzenden Kronen

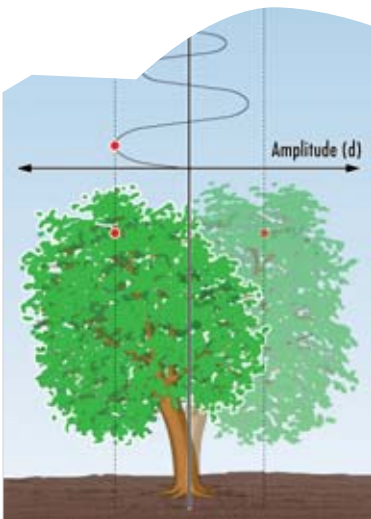


Auch schlanke Äste oder Stämmlinge sind durch Schwingungen bruchgefährdet.



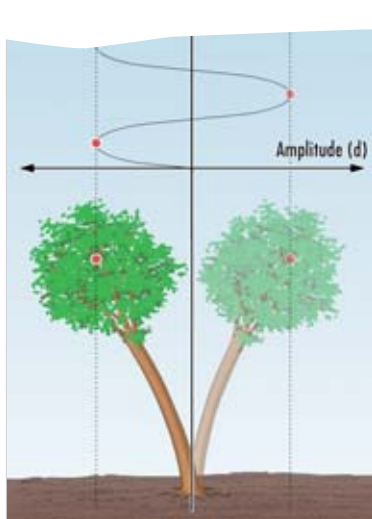
Quastenartige Astköpfe (Lionstails) verstärken die Anfälligkeit für Torsion (Drehbruch).

Derart gestaltete Bäume oder Kronenteile schwingen deutlich langsamer als normal bekronte Bäume mit abholzigen Stämmen (kleinere Amplitude) und schwingen länger nach (höhere Dämpfung). Die Dämpfung ist...



Gedämpfte Schwingungen bei Bäumen mit tief ansetzender Krone und kleinem HD-Verhältnis.

(nach Mattheck)



Langsame und weite Schwingungen bei hochansetzenden Kronen und großem HD-Verhältnis.



Lange, schlanke und nur am äußersten Ende beastete Stämmlinge brechen schnell aus.

# Schwingungsanfälligkeit von Kronen

4

## Diagnose

- **Schwingungsanfälligkeit professionell beurteilen mit**  
*Worauf ist zu achten?*

### Beispielseite Diagnose

Dieses PDF enthält nur 1 der insgesamt 2 Diagnose-Seiten dieses Kapitels.

Schadensmerkmal	Bedeutung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Baumgestalt</b></li> </ul>	
<p>1. Ist sie der Windexposition des Baumes angepasst?</p>	Wenn nein: Es besteht, je nach H/D-Verhältnis, potenzielle bis deutliche Bruchgefahr, (erhöhter) Handlungsbedarf, Einkürzung der Kronenhöhe
<p>2. Sprechen Hinweise dafür, dass der Baum jemals teilweise oder gänzlich geschützt (z.B. durch Gebäude oder Nachbarbäume) stand?</p>	Wenn ja: Es besteht, je nach H/D-Verhältnis, potenzielle bis deutliche Bruchgefahr, (erhöhter) Handlungsbedarf, Einkürzung der Kronenhöhe
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Freigestellt Bäume am Waldrand</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Freigestellte Bäume im Neubaugebiet</p> </div> </div>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flächenschwerpunkt</b></li> </ul>	
<p>1. Lässt die Krone eine schwingungsbegünstigende Lage des Flächenschwerpunkts vermuten, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich diese nach oben unnatürlich fächer- bis trapezförmig verbreitert?</li> <li>• sich der Kronenansatz oberhalb der Mitte der Baumhöhe befindet?</li> <li>• sich die „Restkrone“ im Wesentlichen auf die Wipfelzone beschränkt?</li> <li>• die (Rest-)Krone einseitig ist? (vgl. Arbeitsblatt 3 „Kronenform“)</li> </ul>	Wenn ja: Es besteht, je nach Höhe des Flächenschwerpunkts über Gelände-Oberkante deutliche bis akute Bruchgefahr (ggf. Ermittlung mit L.E.T. Load-Estimation on Trees), (erheblicher) Handlungsbedarf: Einkürzung der Kronenhöhe, ggf. Sachverständigen einschalten.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Fächerförmige Restkrone</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kronenansatz oberhalb der Baummitte</p> </div> </div>

## Weitere Inhalte dieses Kapitels

Dieses PDF enthält nur einen Ausschnitt von 3 der insgesamt 10 Seiten dieses Kapitels. Auf den fehlenden Seiten werden folgende Themen erläutert:

- **Wissen**

- Überlebensstrategie
- Schwingungen
- Resonanzwirkung

- **Probleme**

- Mögliche Folgen schwingender Bäume o. Kronen
- Lastarm und Flächenschwerpunkt
- Aufastung
- Schlankheit und Höhe/Durchmesser-Verhältnis
- Kriterium für Bruchsicherheit

- **Diagnose**

- Höhe/Durchmesser-Verhältnis
- Sonstiges

- **Maßnahmen zur Schadensvermeidung**

- Ziel
- Methoden