



Reihenuntersuchung von Bäumen zur Verkehrssicherheit

Mitteilung 025 der Arbeitsstelle für Baumstatik

Günter Sinn und Thomas Sinn

Im Auftrag eines Straßen- und Verkehrsamtes sollte die Standsicherheit von 43 Straßenbäumen meßtechnisch mit statikintegrierten Zugversuchen überprüft werden. Im Vorfeld der Untersuchungen war eine normal belaubte, d.h. äußerlich gesund erscheinende, Linde unter Windeinfluß umgestürzt. Beinahe wäre es zu einem Unfall mit einem Reisebus gekommen.

Methodik:

Die statikintegrierten Zugversuche wurden mit der AfB-Methode durchgeführt (zur Methodik des Verfahrens siehe U. Männl: Analyse der Standsicherheit von Bäumen. DAS GARTENAMT 6/92).

Die Baumreihe, die untersucht wurde, steht unmittelbar an einer vielbefahrenen Bundesstraße im Bereich einer Ortsdurchfahrt.

Die Reihe setzt sich aus 6 Nuß-Alt bäumen (Baum-Nr. 1-6), 36 Linden-Alt bäumen (Baum-Nr. 7-39 und 41-43) und 1 Lindenbaum der mittleren Altersphase (Baum-Nr. 40) zusammen.

Die Baumhöhe der Linde der mittleren Altersphase ist etwa 9 m, die restlichen, etwa 70 Jahre alten Bäume, sind zwischen 10,60 und 17,80 m hoch.

Die Bäume stehen exponiert am Ufer eines breiten Flusses und sind daher starker Windbelastung ausgesetzt.

Dies wurde bei den Windlastannahmen berücksichtigt.

In der Vergangenheit erfolgten durch Leitungsverlegungen und -reparaturen sowie durch die Anlage befestigter Parkplätze und Ausbauarbeiten an der Bundesstraße Eingriffe in die Wurzelräume.

Die Bäume wurden vor Ort nummeriert.

Zur Windlastermittlung wurden sie in drei Typen/Gruppen eingeteilt und stellvertretend hierfür von drei Beispielbäumen (Bäume-Nr. 6, Nr. 39 und Nr. 43) Polaroid-Fotos gefertigt, die mit den zur Windlastermittlung erforderlichen Eckdaten in das Statikprogramm der Arbeitsstelle für Baumstatik eingescannt wurden.

TYP 1: Nußbäume Nr. 1-6, Beispielbaum ist die Nr. 6.

TYP 2: Linden mit weitestgehend normaler Kronenentwicklung, (Nr. 8, 10, 12-23, 25-28, 30-32, 34-36 und 38-42), Beispielbaum ist die Nr. 39.

TYP 3: Linden mit Kronenverlichtung, schütterer und verkleinerter Belaubung, starker Totholzbildung und kleinerer Krone (Nr. 7, 11, 24, 29, 33 und 37), Beispielbaum ist die Nr. 43.

Als Kontrollbaum für diese Vorgehensweise wurde zusätzlich die Windlast für den größten Baum der Reihe, Nr. 9, wie oben beschrieben ermittelt.

Im Statikprogramm der Arbeitsstelle für Baumstatik werden die Flächen der eingescannten Baumkonturen in Abhängigkeit von der gemessenen Baumhöhe gerastert und so die Windangriffsfläche ermittelt.



Wird der Eingabewert der Baumhöhe verändert, so wird die eingescannte Kontur je nach der Änderung insgesamt verkleinert oder vergrößert. Durch individuelle Messung der Höhen aller 43 Bäume und Berechnung -unterschieden nach den drei Baumtypen- im Statikprogramm konnten die Windlastmomente für alle Bäume bestimmt werden. Ein Vergleich mit dem Kontrollbaum-Nr. 9 ergab zwischen den beiden Vorgehensweisen zur Windlastermittlung für diesen Baum lediglich eine Abweichung von 1 kNm.

Für einige Bäume wurde, da sie nicht ganz dem jeweiligen Beispielbaum entsprachen, ein Zu- bzw. Abschlag bei der Windlastermittlung berücksichtigt:

Zum Beispiel wurde für Baum-Nr. 7, der laut Datenauswertung im Statikprogramm ein Windlastmoment von 118 kNm aufweist, ein Zuschlag von 10 % wegen größerer Krone und intensiverer Belaubung eingesetzt (= zusammen 130 kNm).

Für Baum-Nr. 19 wurde laut Datenauswertung im Statikprogramm ein Windlastmoment von 176 kNm ermittelt, abzüglich 10 % wegen kleinerer Krone (die Linde ist hoch aufgeastet).
 $176 \text{ kNm} - 18 \text{ kNm} = 158 \text{ kNm}$.

Zusammenfassung der Meßergebnisse:

Typ 1 (die 6 Nußbäume):

3 Bäume sind standsicher (Windlastmomente zwischen 76 und 140 kNm), 3 Bäume kippgefährdet (Windlastmomente zwischen 90 und 178 kNm).

Die kippgefährdeten Bäume wiesen mehr oder weniger umfangreiche Stammschäden auf, im Kronenbild waren die bedeutsamen Wurzelschäden nicht feststellbar.

Typ 2 (die 30 Linden mit weitestgehend normaler Kronenentwicklung):

9 Bäume sind hochgradig standsicher (Windlastmomente zwischen 63 und 263 kNm), 10 Bäume standsicher (Windlastmomente zwischen 34 und 277 kNm), 7 Bäume grenzwertig standsicher (Windlastmomente zwischen 95 und 341 kNm) und 4 Bäume kippgefährdet (Windlastmomente zwischen 158 und 231 kNm).

Die jüngere Linde der mittleren Altersphase (Baum-Nr. 40), die bislang von Eingriffen in den Wurzelraum weitestgehend verschont blieb, war hochgradig standsicher.

Im Kronenbild war bei diesem Baumtyp der jeweilige Wurzelzustand ebenfalls nicht feststellbar.

Typ 3 (die 7 Linden mit Kronenverlichtung, schütterer und verkleinerter Belaubung, starker Totholzbildung und kleinerer Krone):

3 Bäume sind hochgradig standsicher (Windlastmomente zwischen 50 und 90 kNm), 1 Baum standsicher (Windlastmoment 130 kNm), 2 Bäume grenzwertig standsicher (Windlastmomente 45 und 88 kNm) und 1 Baum hochgradig kippgefährdet (Windlastmoment 87 kNm).

Im Kronenbild war bei diesem Baumtyp der jeweilige Zustand der statisch relevanten Wurzeln nicht feststellbar.

Fazit:

Durch Eingriffe in den Standraum von Bäumen wird

1. deren Standsicherheit vermindert und
2. die Vitalität.

Bäume sind Lebewesen und verfügen über unterschiedlich wirksame

Kompensationsmechanismen, um diese Defizite auszugleichen. Daher sind insbesondere die



Spätfolgen vergleichbarer Wurzelverluste in Baumreihen oder Alleen unterschiedlich. Im Kronenbild kann lediglich nachlassende Vitalität diagnostiziert werden. Ungenügende Standsicherheit kann in der Regel aus dem Kronenzustand nicht abgelesen werden. Nur durch Untersuchungen mit windlastorientierten Zugversuchen können zutreffende Aussagen zur Standsicherheit von Bäumen gewonnen werden. Standsichere Bäume können langfristig erhalten bleiben, umsturzgefährdete Bäume werden eindeutig erkannt. Im vorliegenden Fall konnten auf lange Sicht die Kosten für Fällungen beziehungsweise drastische Rückschnittmaßnahmen an 26 Bäumen eingespart werden. Durch Bereitstellung von Hilfskräften seitens des Auftraggebers konnten die Untersuchungskosten niedrig gehalten werden. Der Geldaufwand betrug pro Baum nur DM 200,--.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.1

Zugvorrichtung zur Simulation der Windlast bis etwa Windstärke 8 nach Beaufort zwischen zwei Bäumen der Reihe

Abb. 2

Graphische Darstellung des Grades der Standsicherheit der Bäume in der Reihe (Übersicht).

Die Farben bedeuten:

Grün = Hochgradig standsicher

Blau = Standsicher

Gelb = Grenzwertig standsicher

Rot = Kippgefahr

Abb. 3

Kriterienkatalog zur Einteilung in Standsicherheitsklassen

Abb. 1-3: Th. Sinn / Arbeitsstelle für Baumstatik (AfB)