



ERWIDERUNG AUF DEN LESERBRIEF DES HERRN Dr. KÖHLER IN DAS GARTENAMT 12/94 ZUM AUFSATZ von GÜNTER SINN "ZUM BRUCHSICHERHEITSNACHWEIS BEI BÄUMEN" IN HEFT 9/94

Auf meine fachlichen Einwände in obigem Aufsatz, der Grenzen der VTA-Methode aufzeigt, geht Herr Dr. Köhler, ebenso wie die anderen Kritiker meines Aufsatzes, nicht ein. Bedauerlicherweise beschränkt sich seine Einrede im wesentlichen auf pauschale Zurückweisungen und die Aufforderung, zu verschiedenen Sachverhalten Erklärungen abzugeben. Letzteres will ich gerne tun.

Zu der von Herrn Dr. Köhler angesprochenen Bionik:

Zitat Dr. KÖHLER: "Dem Autor sei geraten, sich einmal in benachbarten Wissenschaftsfeldern wie zum Beispiel der Bionik umzusehen, um die Kritikfähigkeit an seinem eigenen Handeln zu vergrößern."

Die Bionik befaßt sich mit der Erforschung der Natur nach technologisch verwertbaren Strukturen und Funktionen, Organisationsformen und kybernetischen Prinzipien.

Ich denke hier an die Arbeiten von Professor NACHTIGALL, ein seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Pflanzenstatik herausragender Wissenschaftler, oder an die Aktivitäten des Sonderforschungsbereiches 230 "Natürliche Konstruktionen" der Universitäten Stuttgart, Freiburg und Tübingen. Der Unterzeichner ist seit 1989 korrespondierendes Mitglied des SFB und hat sich ausführlich mit der Thematik befaßt.

Unter Bezug hierauf erlaube ich mir, den guten Rat zur Selbstkritik an Herrn Dr. KÖHLER zurückzugeben. Sein Hinweis ist an die falsche Adresse gerichtet.

Zu den von Herrn Dr. KÖHLER angesprochenen Feldstudien von Mattheck:

Es ist unstrittig, daß die statistische Auswertung bestimmter Sachverhalte nach definierten Fragestellungen eine Grundlage wissenschaftlichen Arbeitens ist. Fehler können sich jedoch in der Methodik ergeben. Die Auswahl einer geeigneten Population, die erforderliche Eignung und Genauigkeit des Meßverfahrens, die wirklichkeitsbezogene Auswertung der Ergebnisse und die Berücksichtigung möglicher Fehlerquellen bei der Interpretation der Meßergebnisse sind entscheidend.

Die Methodikbeschreibung, die der Nachvollziehbarkeit wissenschaftlicher Arbeiten dient, fehlt den MATTHECK'schen Veröffentlichungen zur VTA-Methode in den Fachzeitschriften ganz. Der oben genannte und im Aufsatz des Verfassers kritisierte Bericht, der den Charakter einer wissenschaftlichen Absicherung der VTA-Methode haben soll, weist verschiedene Mängel auf: Zum Beispiel



werden das Auswahlverfahren sowie das Auswerteverfahren und mögliche Fehlerquellen nicht beschrieben.

An der Auswahl einer repräsentativen Population bestehen erhebliche Zweifel: Die Anzahl der Bäume im Stadtbereich, die unter "normalen" Bedingungen, das heißt innerhalb klar definierter Belastungs- und Haftungsgrenzen brechen oder kippen, ist äußerst begrenzt.

Aus Mangel an Masse ist es schlichtweg nicht möglich, in der Kürze der bisherigen Untersuchungszeit (seit 1992) hunderte von Referenzbäumen, die zum Beispiel bis zur meteorologisch nachweisbaren Windstärke 12 im Stadtbereich gebrochen oder gekippt sind, zu finden und zu untersuchen, auch nicht über Ländergrenzen hinweg.

Bei den weit über 1000 gebrochenen oder windgeworfenen Bäumen, die von MATTHECK und seinen Mitarbeitern untersucht wurden, kann es sich in der Mehrzahl nur um reichlich zur Verfügung stehende Waldbestandsbäume mit unbekannter Bruch- oder Kipplast gehandelt haben. Diese haben aufgrund unterschiedlicher Wuchs- und Standorteigenschaften ein anderes Bruch- oder Standsicherheitsverhalten als Stadtbäume, das heißt Bäume im freien Stand. Die VTA-Methode soll jedoch für Stadtbäume Gültigkeit haben.

Zudem würden bei Windübergeschwindigkeiten (z.B. in Windschneisen oder im Tornado) gebrochene oder gekippte Bäume waldartiger Bestände die Studie für den Gebrauch in der Stadt wertlos machen.

Zur Bruch- oder Kipplast wird von MATTHECK nicht Stellung genommen. Die wichtige Frage, bei welcher Windkraft die Bäume der Feldstudien versagten, bleibt ungeklärt. Im Versicherungswesen gelten Windstärken von mehr als 8 nach BEAUFORT als "höhere Gewalt", bei baumstatischen Untersuchungen wird, wie in der Baustatik, Windstärke 12 als Lastgrenzfall zugrundegelegt. Für alles was darüber liegt entfällt jegliche Verantwortung, insbesondere dann, wenn bei über Windstärke 8 gebrochenen oder gekippten Bäumen entsprechende Kontrollen nachgewiesen werden können.

Die Windbelastung der Bäume aufgrund ihrer Größe, der Wuchsform, der Standortsituation etc. wird von MATTHECK lediglich mit dem Begriff "vollbekront" umschrieben. Diese Kennzeichnung ist unbestimmt und für realistische Abschätzungen der Verkehrssicherheit von Bäumen nicht ausreichend. Auf diesem Sektor sind vage Umschreibungen ebenso inakzeptabel wie Hintertüren, die im Prinzip Baumkontrollen in Frage stellen.

Beispiel: Zitat MATTHECK im Aufsatz "Feldanleitungen für Baumkontrollen mit VTA" in DAS GARTENAMT 2/93: "Warnung. Auch der gesunde und völlig fehlerfreie Baum bricht gelegentlich oder



wird mit einer normalen Schadensrate geworfen."

Zuverlässige Sicherheitsaussagen verlangen statt dessen klare Definitionen und Festlegungen, die sich an einer bestimmten Belastung des Baumes durch Wind orientieren müssen.

In Bezug auf die Standsicherheit fehlen in den Veröffentlichungen der Feldstudien Standortbeschreibungen. Bodenvernässung kann zum Beispiel als Versagensursache ebenso in Frage kommen wie die oben genannten Windübergeschwindigkeiten oder Schäden am Wurzelfundament, auf die sich MATTHECK allein beruft.

Völlig im Dunkeln bleibt auch das Meßverfahren, mit dessen Hilfe die t/R-Zahl ermittelt wurde. So müßte zum Beispiel bei über den Querschnitt ungleichmäßig verteilten Ausfaltungen nach Probenahme, wissenschaftlich korrekt, die minimale restliche Querschnittsfläche planimetriert oder mittels EDV erfaßt werden, um die t/R-Zahl genau zu ermitteln. Es ist zu bezweifeln, daß dieser außerordentlich hohe Aufwand betrieben wurde.

Der Autor MATTHECK, der solchen entscheidenden Fragen permanent aus dem Weg geht, ist hiermit aufgefordert, zu diesen Einzelheiten eine sachliche Auskunft zu geben. Bis dahin hält der Verfasser die Ergebnisse der Feldstudien weiterhin für "Angaben auf Treu und Glauben".

Zu der von Herrn Dr. KÖHLER angesprochenen Wandstärkemessung durch Anbohren:

Die Aussage in meinem Aufsatz: "Noch weniger läßt sich allein aus Wandstärkemessungen durch Anbohren der definitive Nachweis der Bruchsicherheit erbringen" bezieht sich nicht allein auf die VTA-Methode sondern ist auch für all jene "Experten" gedacht, die mit dem Zuwachsbohrer etc. lediglich Bäume anbohren und danach die Bruchsicherheit beurteilen. Und dies sind nicht wenige.

Noch schlimmer als die bekannten Folgen des Anbohrens vorgeschädigter Bäume sind allerdings die vermeintlich erforderlichen Maßnahmen, die solchen Untersuchungen nach den Erfahrungen des Verfassers häufig folgen. Einige Beispiele sind in dem Aufsatz des Unterzeichners "Zum Bruchsicherheitsnachweis bei Bäumen" in DAS GARTENAMT 9/94 genannt.

Zu der von Herrn Dr. Köhler angesprochenen Ein-Drittel-Wandstärke-Theorie:

Im Aufsatz von MATTHECK/BRELOER "Baumkontrollen mit VTA Visual Tree Assessment" in DAS GARTENAMT 11/92 wird beispielsweise hierzu ausgeführt: "Bei geschlossenen oder nur wenig geöffneten Querschnitten reicht im allgemeinen die Erfüllung der Bedingung $t/R = \text{größer } 0,3$."

MATTHECK bezeichnet $t/R = 0,3$ als Versagenskriterium. Daraus



wird vielerorts geschlossen, daß bei $t/R =$ kleiner 0,3 die Bedingungen der Bruchsicherheit nicht mehr erfüllt sind und Bruchgefahr besteht.

Aufgrund der oben genannten Unwägbarkeiten und da nach den Diagrammen der Feldstudien auch Bäume mit t/R -Verhältnissen kleiner als 0,1 noch bruchsicher sein können, ist MATTHECK aufgefordert eindeutig zu erklären, unter welchen Bedingungen Bäume bei $t/R =$ kleiner als 0,3 dennoch sicher sind. Allgemeine Hinweise, zum Beispiel auf die Kronengröße, nützen nichts. Hier sind konkretere Angaben, auch zum Standort, Zitat MATTHECK: "vom behüteten Spitzwegwinkelchen bis zum zugigen Marktplatz" erforderlich. Die Windverhältnisse des jeweiligen Standortes beeinflussen zum Beispiel das Biegemoment des Baumes aus der Windlast, das unter Berücksichtigung des Widerstandsmomentes die Biegepannung ergibt, auf die es im wesentlichen ankommt.

Die für die Verkehrssicherheit von Bäumen zuständigen Personen müssen in die Lage versetzt werden, auch für die Sicherheit von Hohlstämmen mit einer geringeren Wandstärke als 0,3 des Radius die Verantwortung zu übernehmen. Derzeit ist dies mit den Vorgaben der VTA-Methode nicht möglich und führt dazu, Bäume im Zweifelsfall vorzeitig zu fällen.

Zu der von Herrn Dr. Köhler angesprochenen VTA-Methode: Es wird der Anschein erweckt, als könne mit VTA die Frage der Stand- und Bruchsicherheit von Bäumen einfach und hinreichend genau geklärt werden. Aussagen, die sich dagegen richten, führen zwangsläufig zu einer Verunsicherung, die Herr Dr. KÖHLER in seinem Leserbrief bedauert. Richtig ist, daß mit VTA versucht wird, einfache Richtlinien zur Stand- und Bruchsicherheitsbeurteilung von Bäumen zu geben. Diese halten jedoch aus den oben genannten Gründen im konkreten Praxisfall einer statikintegrierten, eingehenden Prüfung nicht stand.

Folgende Tatsachen und Unklarheiten stehen leider einer Beendigung der Meinungsstaltung entgegen: Grundlage der VTA-Methode ist das Axiom konstanter Spannung, eine reine Hypothese. Der Beweis fehlt. Zumindest lokal bringen zum Beispiel höhengestaffelte Spannungsberechnungen an gesunden Bäumen aus Biege- und Widerstandsmomenten ungleichmäßig gewachsener Stammquerschnitte, die die Mehrzahl der Stadtbäume aufweisen, ein völlig gegenteiliges Ergebnis, nämlich veränderliche Spannungen.

Das einleuchtende Phänomen einer spannungsminimierten Holzkörperanatomie führt meines Erachtens nicht zwangsläufig zur Spannungskonstanz an der Oberfläche natürlicher Strukturen. Diese scheint Festkörpern physikalisch gleicher Beschaffenheit vorbehalten zu sein, nicht aber Bäumen.



Hier stellt sich die Frage, ob MATTHECK eventuell nur die Formulierung falsch gewählt (Spannungskonstanz statt Spannungsminimierung) oder einer ingeniösen Phantasie freien Lauf gelassen hat. Ebenso wie bei seinen Theorien zur Brettwurzelbildung und Brettwurzelanregung von Bäumen, zur Sollbruchstelle "Chinesenbart", zur Kontaktspannung bei Bäumen, zur Stammdurchmesserverjüngung von oben nach unten usw., usw. Wissenschaftlich sind diese Ideen nicht abgesichert. Sie lassen sich kaum verifizieren. Die vorgestellten Computersimulationen, die das eine oder andere beweisen sollen, haben lediglich Modellcharakter und eignen sich in erster Linie für technische Konstruktionen. Mit entsprechenden Programmen lassen sich durchaus nach dem Vorbild natürlicher Konstruktionen kerbspannungsminimierte Maschinenbauteile entwickeln. Wachstumsvorgänge zu simulieren, oder die konstante Spannung auf der Stammoberfläche von Bäumen nachzuweisen, stößt jedoch auf enorme Schwierigkeiten. Die Beweisführung scheidet an der Variabilität der Materialkennwerte.

Die oben erwähnten ernsthaft vorgetragenen Einfälle, die andere Erkenntnisse aus der Biologie ignorieren oder vernebeln, sind teilweise Grundlage bzw. Bestandteil der VTA-Methode.

"Jeder Wissenschaftler liebt seine Einfälle. Jeder hofft, daß sie sich nicht nur als originell, sondern sogar als richtig erweisen. Es genügt aber nicht für eine Erklärungshypothese nur jene Argumente oder Belege vorzubringen, die diese zu stützen vermögen, vielleicht nur nach solchen zu suchen, während alles was dagegen spricht oder sprechen könnte, übersehen, geringgeachtet, gar nicht erst ermittelt oder im unmoralischen Fall sogar geleugnet wird." (HUBERT MARKL: "Wer liebt der forscht" in Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 145, 26.11.93)

Die Geringachtung dessen, was gegen die VTA-Methode spricht und in meinem Aufsatz "Zum Bruchsicherheitsnachweis bei Bäumen" in DAS GARTENAMT 9/94 in Ansätzen angesprochen wurde, ist symptomatisch. Auch wenn die Anhänger der VTA-Methode davon überzeugt sein sollten, daß MATTHECK hinsichtlich der Stand- und Bruchsicherheitsuntersuchung von Bäumen im Besitz einer umfassenden und wesentlich weiterführenden Wahrheit ist, muß dies nicht nur aus wissenschaftstheoretischen, sondern auch aus soliden praktischen Gründen verneint werden.