

Stellungnahmen zum Beitrag G. SINN: Dynamische Baumkronensicherungen

Stellungnahme von Dr. Ing. LOTHAR WESSOLLY

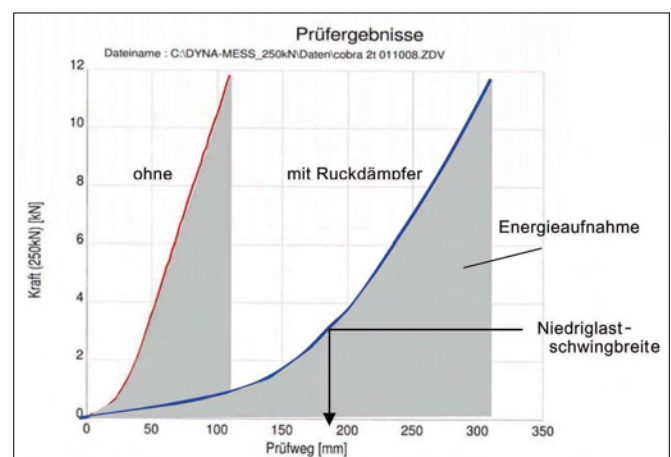
Technische Systeme sollten hinterfragt und weiterentwickelt werden. Insofern ist der Aufsatz von G. SINN zu begrüßen. Allerdings sollten Nachweise geführt werden. Das ist leider nicht gelungen.

Es ist nicht zulässig, Produkte zweier Anbieter ungeprüft in einen Topf zu werfen. Oft sieht man bei Plagiaten die gleiche optische Anmutung, ohne dass die Qualität des Originals eingehalten wäre. Bei G. SINN ist das Gleichkomponentenkonzept (GKK) für alle Hohltastärken 2, 4 und 8 t so aufeinander abgestimmt, dass der sog. Ruckdämpfer seine Wirkung auf die Selbstverstärkung des Baumes mittels Niedriglastschwingbreite entfalten kann. Das Prinzip des Gummizylinders im Hohltau beruht darauf, durch den Innenkanal das Seil so aufzuweiten, dass es sich dabei automatisch verkürzt. Diese Verkürzung wird dem Seil auf niedrigem Lastniveau zurückgegeben. Entlastet, verkürzt sich das Hohltau durch den dicker werdenden

Gummi wieder. Die Nachgiebigkeit haben wir Niedriglastschwingbreite genannt. Ist der Ruckdämpfer dagegen zu dünn, passt er zwar immer noch ins Hohltau, sein weggebender Effekt ist, wie in Abb. 2 zu entnehmen ist, dann nicht vorhanden.

Die Verwendung einer Dimension „tm“ zeigt, dass der Verfasser in der Mechanik nicht zu Hause ist. Richtig ist SINNS Feststellung: „Bei höherer Belastung verlieren gewendelte Gurtbänder ihre Elastizität.“ Bei der Prüfstelle GL 22 des Germanischen

Abb. 1: Arbeitslinien eines 2 t Hohltaus ohne und mit Ruckdämpfer. Die Wirksamkeit eines Ruckdämpfers für die Niedriglastschwingbreite ist deutlich gegeben. Der Abbremsvorgang ist weicher und die Energieaufnahme (Fläche unter der Kurve) ist größer. Prüfstelle des GERMANISCHEN LLOYD Nr. 119. Einspannlänge mit 2 Spleißen 2 400 mm (prüfmaschinenbedingt)



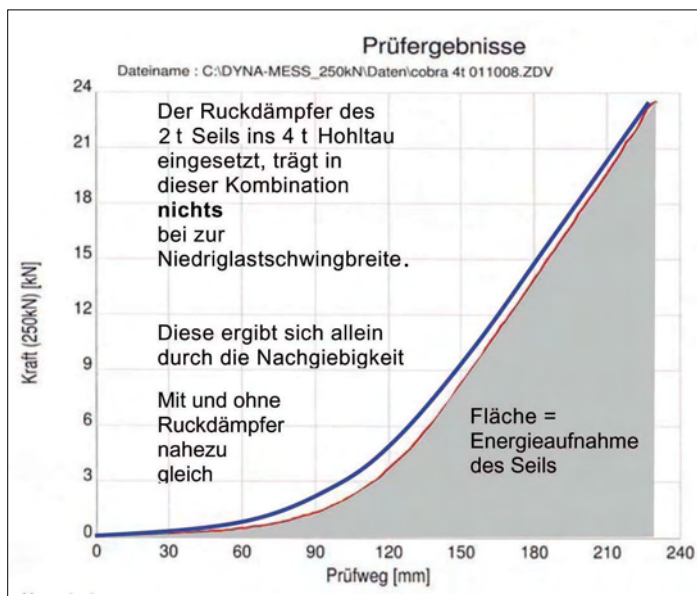


Abb. 2: Die Arbeitslinien sind nahezu gleich: Die Fläche unter den Kurven, die Energieaufnahme, ist gleich groß. Der Ruckdämpfer des 2 t Systems in diesem 4 t Hohltau ist völlig wirkungslos. Prüfstelle des Germanischen Lloyd Nr. 119. Mit diesem Beispiel hätte SINN recht, dass ein Ruckdämpfer nichts bringt. Ob SINN weitere untersuchen ließ, ist seinem Artikel nicht zu entnehmen.

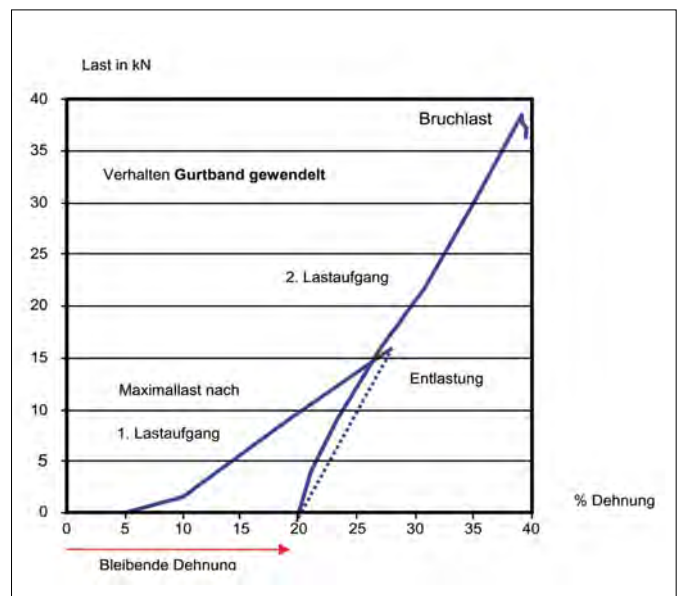


Abb. 3: Gurtband gewendet: Die einmalige Belastung des gewendeten Gurtbandes auf 1,5 t = 37 % der Bruchlast, verändert das Verhalten der Sicherung grundlegend: 20 % bleibende Dehnung und danach absolut steifes Verhalten. Ergebnis bei der Prüfstelle des germanischen Lloyd Nr. GL 22 vom 1.12.2004. 20 % bleibende Dehnung wären bei einer Länge von 5 m (1,5 m durchhängend) einen ganzen Meter Bewegungsfreiheit ohne Sicherung und danach ein absolut abruptes Verhalten. SINN hat in seinem Beitrag eingeräumt, dass gewendelte Gurtbänder keine Lösung für eine dynamische Kronensicherung sind.

Lloyd wurde schon 2004 ermittelt, dass das gewendelte 4 t Gurtband bei 1,5 t Belastung unwiederbringlich seine Weichheit verloren hat (s. Abb. 3). Seit dieser Zeit liegt das Diagramm Herrn SINN vor.

In Tab. 2 nennt SINN (nach seiner Einteilung statische) 4 t Systeme auf. Schon immer bekannt ist, dass sich die Dehnungseigenschaften der für Kronensicherung verwendeten PES und PP Hohltaue kaum unterscheiden, aber schon bei geringen Bewegungen deutlich Last aufbauen. Gleichwohl sind sie 8-mal nachgiebiger als streng statische Stahl- oder Dyneemaseile. Für die dynamische Bewegungsfreiheit bei leichten sommerlichen Winden muss somit eine zusätzliche Dehnfähigkeit mitgegeben werden. SINN wollte das durch eine Wendelung eines Gurtbandes ermöglichen. Eine andere Lösung war die Verwendung von Polyamid PA als Seilmaterial. Beide Nachgiebigkeiten wären von der Seillänge abhängig. Eine bessere, von der Ankerentfernung unabhängige Lösung ist der o.a. ins Hohltau einführbare Gummizylinder. Nicht nachvollziehbar ist, warum SINN bei dynamischen Sicherungen in Tab. 3 die Ruckdämpfersysteme nicht aufführt. Richtig ist, dass die PA Hohltaue (mit blauem Kennfaden im Handel) eine Bruchdehnung von über 30 % aufweisen, aber bei Regen versuchen, sich um 10 % zu verkürzen. Für eine Kronensicherung ist das nicht akzeptabel. SINN hat diese Lösung zu Recht verworfen. Der ins (PP oder PES) Monofil-Hohltau leicht einzuführende Gummizylinder erfüllt dagegen die Aufgabe, bei leichten sommerlichen Win-

den, auf niedrigem Lastniveau, eine Bewegung der Stämmlinge zu ermöglichen. So können sie natürlich schwingen, wachsen und kompensieren. Eine Sicherung, die der Baum nicht spürt, baut er auch nicht in sein System ein. (Die Bezeichnung Ruckdämpfer wurde gewählt, weil es für die vorgesehene Aufgabe keinen Begriff gab). Der Dämpfer senkt nach vorgenommenen Fallversuchen (Edelrid, Isny) am 16.11.2006 aber immerhin die Stoßlast bis zu 20 %. Die wirkliche dynamische Sicherung ist somit ein Kunststoffhohltau mit zusätzlicher Niedriglastschwingbreite durch den sog. Ruckdämpfer.

In Tab. 1 führt SINN nur 14 Stämmlinge auf, für die er über die Kronenfläche eine „statische“ Windlast ermittelt. Dabei reflektiert er nicht, dass er damit die in Kronen auftretenden Kräfte in Windrichtung analysiert. Denn die gesamte Krone wird so in gleicher Richtung ausgelenkt, das Seil wird entspannt. Die Belastung der Kronensicherung erfolgt beim Rückschwingen des stärker ausgelenkten und damit rückschwingenden Luv-Stämmlings. Weil Stahlseile hierbei stoßartig reagierten, war die Verwendung weicherer Kunststoffseile der Schritt in die richtige Richtung, das dynamische Kronenverhalten zu respektieren. Prinzipbeispiel: Ein Glas, aus 1 m Höhe fallengelassen, zerspringt nicht wegen der Fallhöhe, sondern ob es auf Stein oder ins Gras fällt. Die Fallhöhe selbst spielt zwar auch eine Rolle, entscheidend ist jedoch der Abbremsvorgang. Somit führt die von SINN in Tab. 1 Windbelastung der Stämmlinge nicht zur richtigen Lösung.

Hinzu kommt ein zusätzlicher Effekt: Jedem schwingungswilligen System wohnt eine typische Eigenschaft inne: die Verstärkung der Auslenkung durch Eigenschwingung in der Resonanz. Das zutreffende Bild hierzu ist das Kind auf der Schaukel. Die vordringliche Aufgabe des dynamischen Kronensicherungssystems ist, das Aufschwingen und damit die galoppierende Energieaufnahme des Systems und das Entstehen hoher Kräfte von vornherein zu verhindern. Dieser Zusammenhang hat sich dem Autor G. SINN nicht erschlossen.

SINN wünscht sich den ruckfreien Bremseneffekt. Die Bewegungsenergie wird nach der Formel Energie gleich Kraft mal Weg abgebaut. Je weicher das Seil ist, umso geringer ist die auftretende Kraft. Mit dem Ersatz der Stahl- durch achtmal dehnfähigere Kunststoffseile konnte das Schlagen im Baum erheblich abgemildert werden. Das hat dann auch zur anerkannten Bemessung in der ZTV Baumpflege 2006 geführt und wurde in den Publikationen zur ZTV Baumpflege 2006 s.u. aufgezeigt. Und je stärker die verwendeten Tragfähigkeiten sind, um so steifer und statischer wird die Sicherung.

Die Kunststoffhohltaue sind ein hervorragender Kompromiss. Es kann nicht erwartet werden, dass progressive Stoßdämpfersysteme in Bäumen eingebaut werden könnten. Es kommt auf machbare, kostengünstige Lösungen an, die dem Baumpfleger helfen, unter minimalstem Eingriff einen Baum sicher zu machen. Und dabei haben sich die jetzt verwendeten Monofilhohltaue aus PP (und inzwischen beim

8 t Hohltau zur Reduktion der Dicke auch PES) mit weltweit mehr als 500 000 ausgeführten Sicherungen bewährt. Es waren in der Hauptsache Sicherungssysteme mit den sog. Ruckdämpfern wie boa, welche auch eine Kronendynamik bei leichten sommerlichen Winden zulassen und das Kompensationswachstum unterstützen. Verantwortliche Ausschreibungen sollten das berücksichtigen.

Zusammenfassung

Der Beitrag SINNS hat wesentliche Aspekte der Kronendynamik nicht erfasst. Er ignoriert, dass schon der Übergang zwischen Stahl und 8-mal weicheren Kunststoffseilen ein wesentlicher Fortschritt für die Kronendynamik war. Richtig ist, dass er herausgefunden hat, dass sein eigener Beitrag, die Wendelung von Gurtbändern, kein Schritt in die richtige Richtung war. Das darzustellen, ist über die Maßen honorarig. Dass auch das PA Hohltau wegen seiner Feuchteabhängigkeit keine Lösung ist, ist ebenfalls zutreffend. Deshalb der Einteilung in statische und dynamische Kronensicherung die Berechtigung abzuspochen, ist gewagt. Zitat: „*Unter diesen Gesichtspunkten gibt es keine signifikanten*

Unterschiede in der Wirkung dynamischer und statischer Sicherungssysteme“. Hohltaue mit integrierbaren Ruckdämpfern gleich mit zu desavouieren, schädigt sein Anliegen. Auch geht nicht an, die Unwirksamkeit eines Nachbaus (des 4 t Systems mit 2 t Ruckdämpfern) dem Original anzulasten. Die Ruckdämpfer genannten Gummizylinder in den Monofil-Hohltauen haben zuerst einmal die Aufgabe, längenunabhängig vom Seil Dehnungen auf niedrigem Lastniveau zu ermöglichen, damit der Baum kompensieren kann. Die Ruckdämpfung selbst ist ein erwünschter Nebeneffekt. Diese Art der dynamischen Kronensicherung hat sich seit 16 Jahren weltweit bewährt. SINNS Modellbildung ist unzutreffend. So leitet er die maximale Seillast direkt von statischen Lastanalysen in Windrichtung ab. Aber erst beim Rückschwingen wird das Seil straff und dynamisch beansprucht. Die dabei auftretende Last hat weit mehr mit der Nachgiebigkeit des Seils als mit der Windlast zu tun. Zudem lässt er außer Acht, das für das absolut steife Festhalten zur statischen Sicherung angerissener V-Zwiesel Dyneema-Hohltaue mit 3 % Bruchdehnung oder eine höhere Seildimensionierung ohne Ruckdämpfer

eingesetzt werden können. So sieht es auch die ZTV Baumpflege 2006 vor.

G. SINNS bleibt das Verdienst, vor 20 Jahren als erster den Übergang von Stahlseilen mit verletzenden Gewindestäben auf baumfreundlichere umschlingende Kunststoffsysteme in Form von Industriegurtbändern eingeleitet zu haben. Dabei stand allerdings die Vermeidung verletzender Bohrungen, die für die Gewindestangen nötig waren, im Vordergrund. Die Einteilung in dynamische und statische Kronensicherungssysteme war da noch nicht Kenntnisstand. Das wurde erst in der ZTV Baumpflege 2006 als Stand der Technik berücksichtigt.

Literaturhinweise:

[1] FLL Herausgeber ZTV - Baumpflege 2006. [2] SINNS, G.; WESSOLLY, L.: Messungen an Bäumen: Ermittlung der Sicherheiten gegen Kippen oder Bruch, D. GAt 38, 7 + 8, 89. [3] WIEBE, S.; WESSOLLY, L.: Kronensicherung an Bäumen – ein Überblick, Neue Landschaft 7/93 S. 502. [4] WESSOLLY, L.: Vorgespannte Seilnetzkonstruktionen – Zur Sicherheit gegen Weiterreißen, Diss. Universität Stuttgart 1983. [5] WESSOLLY, L.: Einfluß des Baumschnittes auf die Statik: Tagungsband Westdeutsche Baumpflegetage 1996. [6] WESSOLLY, L.; ERB, M.: Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle, Patzer-Verlag, Berlin/Hannover 1998. [7] WESSOLLY, L.; MANG, W.: Die Tübinger Platanenallee, Stadt und Grün 7/98 S. 500. [8] WESSOLLY, L.; VETTER, H.: Tips und Tricks bei der Kronensicherung, Neue Landschaft 10/98, S. 747. [9] WESSOLLY, L.; VETTER, H.: Kronensicherung in Bäumen – Neuester Stand, Stadt und Grün 7/99, S. 469. [10] WESSOLLY, L.: Kronensicherung in der neuen ZTV – Baumpflege 2006, AFZ-DerWald 8/2006 S. 399. [11] WESSOLLY, L.: Dynamische und Statische Kronensicherung – Einbau und Kontrolle, Jahrbuch der Baumpflege 2007, S. 252. [12] WESSOLLY, L.: Baumschnitt vs. Kronensicherung, Tagungsband der BaumtageSüd Oktober 2009.