



### Bambus-Rhizomfestigkeit von Wurzelschutzbahnen für Dachbegrünungen



#### Problemstellung und Zielsetzung

Insbesondere leptomorphe Bambus-Arten zeichnen sich durch ein häufig unterschätztes Ausbreitungsvermögen und Aggressivitätspotenzial ihrer Rhizome aus. In unserem Klimabereich ist davon auszugehen, dass z.B. die unterirdischen Sprossausläufer von *Phyllostachys spp.* ohne schützende Maßnahmen nach wenigen Jahren ein Areal von mehreren 100 m<sup>2</sup> durchziehen und dabei auch vor Grundstücksgrenzen, Wegen oder Straßen nicht Halt machen.

Um eine unkontrollierte Ausbreitung von Bambus-Rhizomen zu verhindern bzw. Schäden an Bauwerken zu vermeiden, muss der unterirdische Lebensraum der Pflanze mit einer Sperre begrenzt werden, die einen dauerhaft hohen Widerstand gegen die meist sehr harten und nadelspitzen Sprossausläufer bietet.

Folgt man bei der Ausbildung einer Rhizomsperre dem heutigen Stand der Technik sowie den geforderten Kontroll- bzw. Pflegemaßnahmen, können erdgebundene Bambus- Pflanzungen kaum mehr als Wagnis bezeichnet werden.

Abbildung 1: Rhizome von *Phyllostachys bisseti* (Detail, Januar 2006)

Bei nicht erdgebundenen Systemen, wie z.B. Dachbegrünungen, mit ihren besonderen bautechnischen Anforderungen, ist ein derartiger Standard derzeit nicht erkennbar. Die in diesem Bereich verwendeten, relativ flexiblen Wurzelschutzbahnen bieten nach bisherigen Erfahrungen keinen ausreichenden Widerstand gegen die Durchdringung von Bambus-Rhizomen. FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau) und FBB (Fachvereinigung Bauwerksbegrünung) geben daher vor, bei der Verwendung von Bambus über den für begrünte Dächer gebräuchlichen Durchwurzelungsschutz hinausgehende bauliche Vorkehrungen zu treffen. Die erforderlichen Maßnahmen lassen sich jedoch nur mit einem sehr hohen bautechnischen Aufwand realisieren, gefolgt von einem anhaltend hohen Pflegeaufwand. Zudem verbleibt ein beachtliches Restrisiko, da die installierten Schutzeinrichtungen - mangels geeignetem standardisiertem Prüfverfahren - nicht oder wenig verlässlich auf Rhizomfestigkeit geprüft wurden.

Folgerichtig ist anzuraten, auf die Verwendung von Bambus-Pflanzen bei Dachbegrünungen zu verzichten, wengleich der Ausschluss dieser gestalterisch wertvollen, imposanten und dennoch filigranen Pflanzen bei Planern und Nutzern von Dachbegrünungen kaum zu vermitteln ist.

In diesem Interessenskonflikt erkennen Bahnenhersteller ein beachtliches Marktpotenzial für Produkte, die neben dem ohnehin erforderlichen Wurzelschutz einen dauerhaft sicheren Rhizomschutz bieten und somit Bambus-Pflanzungen ohne ergänzende bauliche Maßnahmen auf Dachflächen ermöglichen. Die Industrie orientiert sich damit auch an den spezifischen Belangen des wachsenden ostasiatischen Markts: Dort gilt Bambus vielerorts als Symbol für Glück, Erfolg und Gesundheit und ist daher bei jeder Form der Begrünung nahezu unverzichtbar.

#### Versuchsanlage und -durchführung

Als potenziell rhizomfeste Abdichtungen von Gründächern mit Bambus-Vegetation wurden 7 unterschiedliche, z.T. speziell für diesen Anwendungszweck ausgewählte Wurzelschutzbahnen und ein verdichtetes Wurzelschutzvlies auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Bambus-Rhizome geprüft.



Abb. 2: Bepflanztes Versuchsgefäß (Januar 2004)



Abb. 3: Versuchsanlage im Januar 2006

Jeweils 8 kubische Acrylglas-Gefäße mit 300 mm Kantenlänge wurden mit vorgeformten Teilen der zu prüfenden 8 Produkte bestückt. Die 8 Formteile mit quadratischem Grundriss und einer Fläche von 0,35 m<sup>2</sup> (insgesamt 2,8 m<sup>2</sup>) wiesen in den Ecken Nahtverbindungen mit materialspezifischer Füge-technik auf. Der Raum zwischen Gefäßwand und zu prüfender Bahn wurde mit gebrochenem Blähschiefer 2-4 mm verfüllt, wodurch ein halbfestes Widerlager für die zu prüfenden Bahnen geschaffen wurde. Dies ermöglichte eine Dehnung der Bahnen durch den von Rhizomen ausgeübten Wachstumsdruck.

Die Bepflanzung der Gefäße erfolgte im Dezember 2003 mit jeweils einem Bambus, wobei bei den 8 Gefäßen einer Bahn 8 unterschiedliche Bambus-Arten verwendet wurden: *Pleioblastus pygmaeus* var. *distichus*, *Pleioblastus humilis* var. *pumilus*, *Phyllostachys bisseti*, *Phyllostachys humilis*, *Phyllostachys aureosulcata* f. *aureocaulis*, *Phyllostachys vivax* 'Aureocaulis', *Phyllostachys viridiglaucescens* und *Phyllostachys nigra* var. *henonis*.

Als Standort für die Gefäße diente ein klimatisiertes Gewächshaus, das ganzjährig auf eine Mindesttemperatur von 20 °C (tags) und von 18 °C (nachts) beheizt wurde. Durch zielgerichtete Düngung und Bewässerung wurden die Wachstumsbedingungen für die Bambus-Pflanzen weiter optimiert.

Die Prüfung erstreckte sich über einen Zeitraum von zwei Jahren (Januar 2004 -Januar 2006).

### Pflanzenentwicklung (s. Tab. 1)

Im Versuchsverlauf konnte eine imposante Entwicklung der Pflanzen beobachtet werden, wobei sich erwartungsgemäß in Abhängigkeit von der verwendeten Bambus-Art ein differenziertes Bild abzeichnete. Einige Arten bildeten wenige, aber sehr kräftige und lang auswachsende Triebe, während sich andere mit zahlreichen feinen Trieben ausbreiteten. So wurden zu Versuchsende bei den bodendeckenden Bambus-Arten (*Pleioblastus pygmaeus* var. *distichus* und *Pleioblastus humilis* var. *pumilus*) 323 bzw. 409 Triebe/Gefäß (Mittelwert von 8 Gefäßen) festgestellt. Demgegenüber lag die durchschnittliche Anzahl Triebe/Gefäß der mittelhohen Bambus-Arten (*Phyllostachys bisseti*, *Phyllostachys humilis* und *Phyllostachys aureosulcata* f. *aureocaulis*) bei 48, 41 bzw. 23. Die hohen Arten (*Phyllostachys vivax* 'Aureocaulis', *Phyllostachys viridiglaucescens* und *Phyllostachys nigra* var. *henonis*) brachten 15, 25 bzw. 33 Triebe/Gefäß hervor.

Tab. 1: Anzahl oberirdischer Triebe der verwendeten Bambus-Arten nach zwei Jahren

Bambus-Art	Anzahl Triebe (Werte von jeweils 8 Gefäßen)	
	Spanne	Mittelwert
<i>Pleioblastus pygmaeus</i> var. <i>distichus</i>	258-460	323
<i>Pleioblastus humilis</i> var. <i>pumilus</i>	358-493	409
<i>Phyllostachys bisseti</i>	36-61	48
<i>Phyllostachys humilis</i>	29-48	41
<i>Phyllostachys aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	15-30	23
<i>Phyllostachys vivax</i> 'Aureocaulis'	8-20	15
<i>Phyllostachys viridiglaucescens</i>	18-32	25
<i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i>	25-42	33

### Einwirkungen der Rhizome auf die Bahnen (s. Tab. 2 und 3)

Durch einen beengten Wurzelraum sowie optimierte Wachstumsbedingungen waren die Bambus-Pflanzen in der Lage, einen sehr hohen Rhizomdruck auf die Bahnen auszuüben, der - unerwünschter Weise - dazu führte, dass einige der im Grunde recht stabilen Acrylglas-Versuchsgefäße zerbarsten.

Zu Versuchsende im Januar 2006, zwei Jahre nach der Bepflanzung, wurden die Bahnen ausgebaut und einer

detaillierten Prüfung unterzogen. Bewertungskriterien waren hierbei erkennbare Deformationen sowie Rhizom-Eindringungen und -Durchdringungen.

Es zeigte sich ein stark unterschiedlicher Widerstand der Bahnen gegen die Bambus-Rhizome, die sich abhängig von der Art ebenfalls deutlich in ihrer Aggressivität unterschieden. Mit insgesamt 24 bzw. 22 Durchdringungen erwiesen sich *Phyllostachys bisseti* und *Phyllostachys humilis* als besonders aggressiv.

Tab. 2: Von Rhizomen verursachte Ein- und Durchdringungen (Summe aller Bahnen)

Bambus-Art	Anzahl Durchdringungen (Werte von jeweils 8 Gefäßen)
<i>Pleioblastus pygmaeus</i> var. <i>distichus</i>	13
<i>Pleioblastus humilis</i> var. <i>pumilus</i>	9
<i>Phyllostachys bisseti</i>	24
<i>Phyllostachys humilis</i>	22
<i>Phyllostachys aureosulcata</i> f. <i>aureocaulis</i>	8
<i>Phyllostachys vivax</i> 'Aureocaulis'	2
<i>Phyllostachys viridiglaucescens</i>	6
<i>Phyllostachys nigra</i> var. <i>henonis</i>	14

Tab. 3: Von Rhizomen verursachte Ein- und Durchdringungen (Summe aller Bambus-Arten, geprüfte Bahnenfläche jeweils 2,8 m<sup>2</sup>)

geprüfte Bahn	Anzahl Ein- dringungen	Anzahl Durch- dringungen
PYE (wurzelfest ausgerüstetes Polymerbitumen mit Polyester-Vlieseinlage) 5,0 mm	247	92
PP (Polypropylen-Spinnvlies)	keine	keine
HDPE (hoch dichtes Polyethylen) 2,0 mm	keine	keine
ECB (Ethylen-Copolymer-Bitumen) 2,0 mm	keine	keine
TPO (Thermoplastische Polyolefine) 1,6 mm	3	keine
TPO 1,8 mm	1	4
TPO 2,0 mm	2	3
TPO 2,3 mm	4	keine

Bei der PYE-Bahn (wurzelfest ausgerüstetes Polymerbitumen mit Polyester-Vlieseinlage, 5 mm dick) waren insgesamt 247 Eindringungen in die obere Bitumenschicht bis zur Polyester-Einlage zu erkennen. Weitere 92 Rhizome hatten die Bahn vollständig in der Fläche durchdrungen. Da der von den Rhizomen ausgeübte Wachstumsdruck offensichtlich weitgehend in bzw. durch das relativ weiche Material geleitet wurde, konnten nur wenige Deformationen der Bahn festgestellt werden.



Abb. 4: Deformatio- nen der TPO-Bahn 1,8 mm (Jan 06)



Abb. 5: Rhizom-Durchdringungen bei der PYE-Bahn (*Phyllostachys bisseti*, Januar 2006)



Abb. 6: Rhizom-Eindringung in eine Naht bei der TPO-Bahn 1,6 mm (*Phyllostachys humilis*, Januar 2006)

Das verdichtete PP-Spinnvlies (Polypropylen), die 2 mm dicke HDPE-Bahn (hoch dichtes Polyethylen) und die gleich dicke ECB-Bahn (Ethylen-Copolymer-Bitumen) wiesen weder in der Fläche noch bei den Nähten ein- oder durchgedrungene Rhizome auf. Im Gegensatz zur HDPE- und ECB-Bahn führte der vehemente Rhizomdruck zu einer starken Dehnung des PP-Vlieses, die darauf hinweist, dass die Rhizomfestigkeit dieses relativ flexiblen Materials - über die Versuchsdauer hinaus betrachtet - durch Überdehnung beeinträchtigt werden kann. Bei den TPO-Bahnen (Thermoplastische Polyolefine) konnten einige Rhizom-Eindringungen in die



Nahtverbindungen festgestellt werden. Die Nähte der 1,8 und 2,0 mm dicken TPO-Bahnen wurden zudem von Rhizomen durchdrungen. Die Fläche der Bahnen blieb unbeschadet, wurde aber in Abhängigkeit von der Materialdicke geringfügig bis stark durch die Rhizome gedehnt.

### **Zusammenfassung und Schlussfolgerung**

In einem Gefäßversuch wurden 7 unterschiedliche, mit Nähten versehene Wurzelschutzbahnen aus PYE, HDPE, ECB und TPO sowie ein verdichtetes PP-Spinnvlies über zwei Jahre der Aggressivität von Rhizomen unterschiedlicher leptomorpher Bambus-Arten ausgesetzt.

Durch einen beengten Wurzelraum sowie optimierte Wachstumsbedingungen waren die Bambus-Pflanzen in der Lage, einen sehr hohen Rhizomdruck auf die zu prüfenden Materialien auszuüben.

Insgesamt erwiesen sich die beiden Bambus-Arten *Phyllostachys bisseti* und *Phyllostachys humilis* als besonders rhizom-aggressiv.

Die wurzelfest ausgerüstete PYE-Bahn hielt den Bambus-Rhizomen nicht stand und wies nach zwei Jahren zahlreiche Durchdringungen in der Fläche auf.

Die Bahnen aus HDPE und ECB sowie das PP-Vlies zeigten weder in der Fläche noch bei den Nähten Ein- oder Durchdringungen. Während der enorme Rhizomdruck bei HDPE und ECB zu keiner erkennbaren Materialdehnung führte, waren beim PP-Vlies deutlich ausgeprägte Deformationen festzustellen.

Die TPO-Bahnen wurden in einer Dicke von 1,6 und 1,8 mm stark, in einer Dicke von 2,0 und 2,3 mm nur geringfügig durch den Rhizomdruck gedehnt. Die TPO-Bahnen wiesen dabei stets Rhizom-Eindringungen und z.T. auch Rhizom-Durchdringungen bei den Nahtverbindungen auf. Die Fläche der Bahnen blieb davon unberührt.

Gemäß den gestellten Anforderungen (keine Ein- oder Durchdringungen und keine erkennbare Dehnung) können nur die 2 mm dicken Bahnen aus HDPE und ECB mit ihrer bei der Prüfung angewandten Naht-Fügetechnik als widerstandsfähig gegen Bambus-Rhizome angesehen werden.

### **Ausblick**

Die Untersuchungen zur Widerstandsfähigkeit von Wurzelschutzbahnen gegen Bambus-Rhizome werden in größerem Maßstab fortgeführt. Ziel der Forschungsarbeit ist dabei auch, ein standardisiertes FLL-Verfahren zur Prüfung der Bambus-Rhizomfestigkeit von Bahnen zu entwickeln. Das Forschungsvorhaben wird von Bahnenherstellern und der FLL finanziert.

### **Veranstaltungshinweis**

5. FBB-Gründach-Symposium am 15. März 2007 in Ditzingen

u.a. Vortrag von Martin Jauch, Forschungsanstalt für Gartenbau Weißenstephan:

"Riskant - Bambus und andere rhizombildende Pflanzen auf Dächern "

#### **Nähere Hinweise des Veranstalters**

**Programm: [Download als PDF \(63 KB\)](#)**

Dipl.-Ing. (FH) Martin Jauch,  
Prof. Dr. Peter Kiermeier,  
Institut für Gartenbau