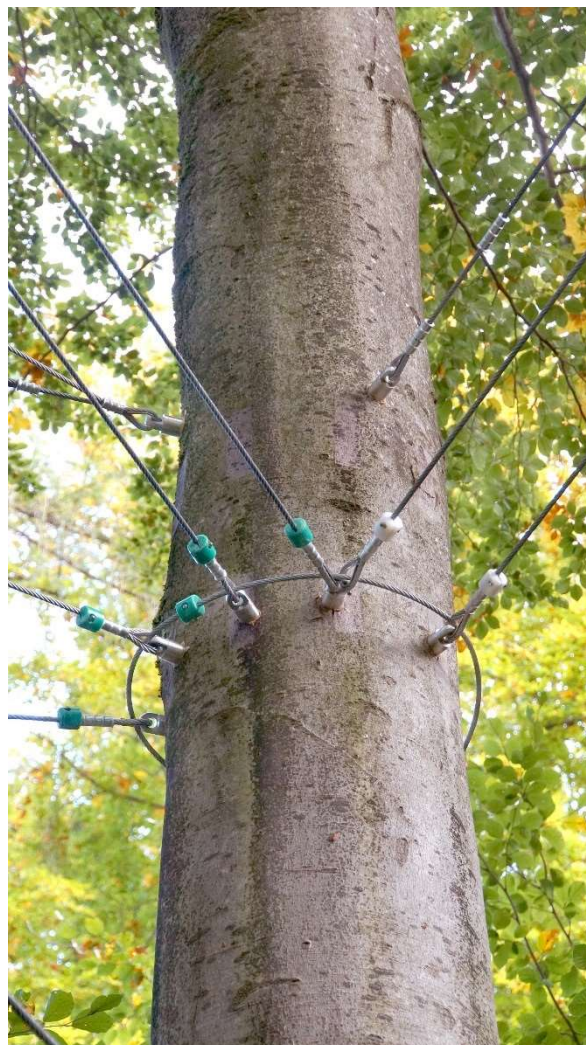




Einbauanleitung babo 3.0

Ergänzungen zur Einbauanleitung babo 2.0, welche babo 3.0 betreffen sind in roter Schrift ausgeführt.





Copyright © 2025 Kletterwald Plochingen GmbH

Jede Art der Vervielfältigung sowie der Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Kletterwald Plochingen GmbH untersagt. Die EAL darf weder reproduziert noch unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet oder verbreitet werden.

Diese Einbauanleitung unbedingt vor Einbau lesen, um einen sicheren Umgang mit dem Kletterwald Plochingen-Produkt zu garantieren.

Der Erbauer muss dem Monteur diese Einbauanleitung zugänglich machen und sich vergewissern, dass der Monteur sie gelesen und verstanden hat.

Die Einbauanleitung für den späteren Gebrauch ausreichend geschützt aufbewahren. Einen Hinweis auf den Ablageort gut sichtbar im Arbeitsbereich hinterlassen.

Bei der Installation und der Kontrolle des babo® müssen unter anderem folgende technische Normen und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden:

- BGI 533 Sicherheit beim Arbeiten mit Handwerkszeugen
- DGUV Regel 112-192 Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz
- BG-Regel Benutzung von Schutzhandschuhen
- 3.21 Handmaschinen (Klass.-Nr. 61)
- EN 61029-1:2000-05 Sicherheit transportabler motorbetriebener Elektrowerkzeuge
- BGHM Arbeitsschutz Kompakt Nr. 011 Arbeiten mit Handbohrmaschinen
- EN 15567-1:2020-05 Sport- und Freizeitanlagen - Seilgärten - Teil 1: Konstruktion und sicherheitstechnische Anforderungen



Inhalt

1. Schraubenart babo 3.0	4
1.1 Was ist gleich geblieben	4
1.2 Was sich geändert hat	5
2. Montage/Sicherheit	7
2.1 Sicherheitshinweise:	7
2.2 Verwendetes Werkzeug und Material	8
2.2.1 Akkuschauber mit Wasserwaage oder Bohrvorrichtung	8
2.2.2 Multibohrwerkzeug mit Senker und Tiefenanschlag	8
2.2.3 Zapfensenker mit Zentrierdorn	9
2.2.4 Lochbürste	9
2.2.5 fungizid ausgestattetes Flächendesinfektionsspray	9
2.2.6 Baumwachs	10
2.2.7 Fugenspritze + Leerkartuschen	10
2.2.8 Nuss mit Reduzierung, Adapter	10
2.2.9 Teleskop Umschaltknarre	11
2.2.10 Silikonfett oder anderes geeignetes Trennmittel (inox guard)	11
2.3 Montage Plattformbolzen unter Beachtung 2.1.3	12
2.4 Montage Multibolzen Laubholz unter Beachtung 2.1.3	13
2.5 Montage Multibolzen Nadelholz unter Beachtung 2.1.3	13
2.6 Montage Seilträger für Zwischensicherung unter Beachtung 2.1.3	14
2.7 Tabelle Bohrdaten, sofern kein Multibohrwerkzeug verwendet wird.	15
3. babo Zubehör (Beispielhaft)	16
3.1 Lasche einfach LMB1F	16
3.2 Lasche doppelt LMB2F	16
3.3 Seilklemmenlasche SKL12SS	16
4. Prüfberichte	17
4.1 Zerstörungsprüfung Lasche einfach	17
4.2 Zerstörungsprüfung Lasche doppelt	17
4.3 Auszugprüfung Multibolzen Laubholz exemplarisch	18
5. Einbauhinweise	19



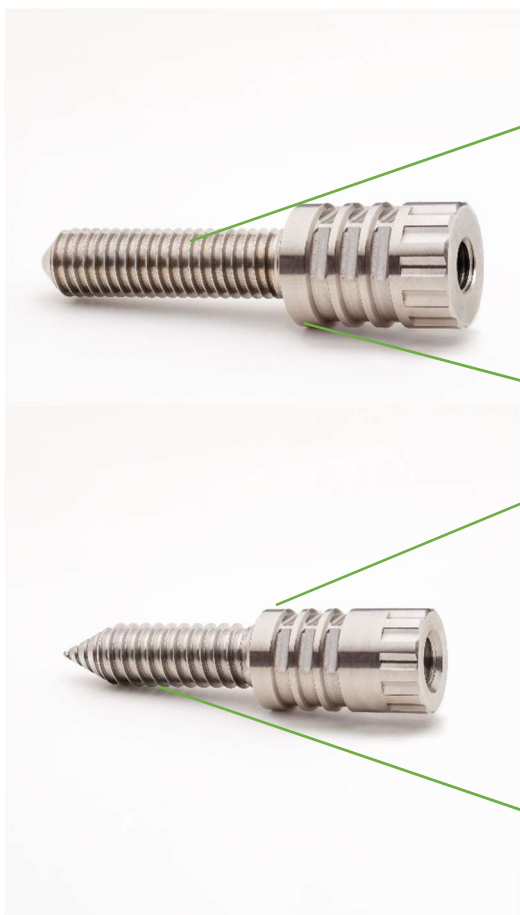
5.1 Auswahl Baumarten	19
5.2 Vitalität	19
5.3 Anzahl der Baumschrauben und Abstände zueinander	19
5.4 Belastungsrichtung	20
5.5 Einbauzeitpunkt	20
5.6 Lasteintrag und Zugversuche	21
5.7 Maximal erlaubte Belastung	21
5.8 backup in der Sicherungsebene	23
5.9 backup in der Aktionsebene	23
6. Inspektion	24
6.1 Visuelle Routine Inspektion	24
6.2 Operative Inspektion	24
6.3 Inspektion vor Inbetriebnahme, Änderungsinspektion, Jährliche Hauptinspektion 24	
7. Wartung	25



1. Schraubenart babo 3.0 (mit weiterentwickeltem patentierten Überwallungsabschnitt)



1.1 Was gleichgeblieben ist



Laubholzgewinde, optimiert durch asymmetrischen Gewindeflanken. Leicht einzudrehen.

Gedrehter Abschnitt um den Bolzen 10mm zu versenken.

Nadelholzgewinde mit Verdichtungsprofil im Gewindegrund. Optimierte mit asymmetrischen Gewindeflanken.

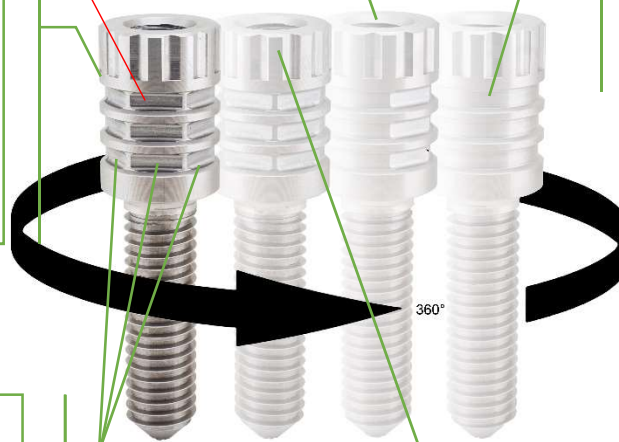


1.2 Was sich geändert hat

Innengewinde lagegerecht geschnitten. Bei korrektem Einbau des babo ist die eingedrehte Lasche automatisch parallel zur **mittigen Druckfläche**.

Typenbezeichnung ermöglicht die Identifikation bei Erstabnahme (richtiger babo für richtigen Einsatz)

Drei einwachsende Druckflächen, an der Unterseite, ermöglichen nach Überwallung eine erhöhte Lochleibungsfestigkeit.



Profilierungsringe, an der Oberseite, erleichtern das Überwallen und dienen, nach dem Einwachsen, als Redundanz für das Gewinde

Optimiertes Eindrehen durch 12 Kant-Aufnahme in 36mm (abgerundete Nuss verwenden)



2. Montage/Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise:

Wir arbeiten mit dem lebenden Organismus Baum. Um diesen zu schützen ist ein sorgfältiges Vorgehen unerlässlich. Obwohl wir im Vergleich zu anderen Anschlagstechniken minimalinvasiv vorgehen, muss während der Montage durch Desinfektion versucht werden, den Eintrag von Bakterien und Pilzsporen in den Baum zu verhindern.

Baum ist nicht gleich Baum und Standort ist nicht gleich Standort. **Aus diesen Gründen ist der Einbau von Baumbolzen mit einem qualifizierten Baumgutachter abzuklären.**

Berechnungen der zu erwarteten Lasteinträge in der Sicherungs – bzw. Aktionsebene müssen vorhanden sein. Nur eine seilgartenspezifische statische Berechnung gilt als notwendige Grundlage zum Einbau.

Die im Anhang eingestellten Zugversuchs-Zertifikate können hierzu nur Planungshilfe sein.

Um Schäden an Menschen und Bäumen vorzubeugen, empfehlen wir Zugversuche vor Ort.

- 2.1.1 Es ist sicherzustellen, dass der Minstdurchmesser des Tragwerks 30cm beträgt.
- 2.1.2 Es ist sicherzustellen, dass die Montage nach der vorliegenden Einbauanleitung erfolgt.
- 2.1.3 Es ist sicherzustellen, dass die Bohrer, die Senker, die Bürste, die Kartuschenspitze, das fertige Bohrloch und der Bolzen vor jedem Gebrauch bzw. Einbau erneut **desinfiziert** werden.
- 2.1.4 Bestimmungsmäßige Verwendung:
 - Der babo® ist ausschließlich am lebenden gesunden Baum zu verbauen.
 - Der babo® ist nicht für den Einbau im toten oder kranken Holz geeignet! Siehe auch 2.1
 - Die Punkte 2.1 – 2.1.4 sind vor der ersten Inbetriebnahme zu prüfen.
 - Jeder darüberhinausgehende Gebrauch gilt als **nicht** bestimmungsgemäß.
 - Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht, das Risiko hierfür trägt allein der Erbauer. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gehört auch



die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Montage-, Demontage-, und Inspektionsbedingungen.

- 2.1.5 Die Eignung des babo® für den jeweiligen Anwendungsfall muss vom Erbauer bestimmt werden und unterliegt nicht der Produkthaftung durch den Hersteller.

2.2 Verwendetes Werkzeug und Material

Am Montageort gelten die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften.

2.2.1 Akkuschrauber mit Wasserwaage oder Bohrvorrichtung



Wasserwaage zur Herstellung einer waagerechten Bohrung.

2.2.2 Multibohrwerkzeug mit Senker und Tiefenanschlag



Tiefenanschlag einstellbar auf alle babo® Schraubentypen

Bohrer und Senker auswechselbar.
Bohrdurchmesser ist untenstehender Tabelle (siehe 2.7) zu entnehmen.



2.2.3 Zapfensenker mit Zentrierdorn



Zapfensenker zur
Flächenvorbereitung bei
Holzarten mit starker Borke
wie z.B. bei Quercus robur.

2.2.4 Lochbürste



Lochbürste Ø passend zur
Bohrung. Wird verwendet um
das Bohrloch von Holzspänen
zu befreien. **ACHTUNG** vor
Gebrauch desinfizieren!

2.2.5 fungizid ausgestattetes Flächendesinfektionsspray

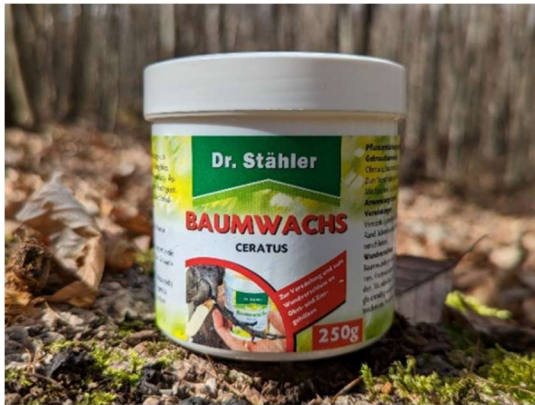


Sprühdesinfektion um den
Pilzsporeneintrag so gering
wie möglich zu halten.

Lochbürste, Bohrer,
Zapfensenker, Bohrloch und
Bolzen müssen vor Gebrauch
oder Einbau desinfiziert
werden.



2.2.6 Baumwachs



Um einen Luftdichten Einbau von Bolzen mit Laubholzgewinde zu gewährleisten muss das **desinfizierte Bohrloch** mit mindestens 5 Pumphüben Harz vom Grund her gefüllt werden.

2.2.7 Fugenspritze + Leerkartuschen



Leerkartusche mit Harz befüllen. Kartuschen Spitze **desinfizieren** und das Harz mit der Fugenspritze in das ausgebürstete, **desinfizierte Bohrloch** pumpen.

2.2.8 Nuss mit Reduzierung, Adapter



Nuss SW 41 mit Reduzierung und Adapter zur Montage der Baumbolzen.

Achtung bei ÜA70 lange Nuss verwenden!



2.2.9 Teleskop-Umschaltknarre



Teleskop Ratsche wird verwendet um die mit dem Akkuschauber, im 1. Gang (kein Schlagschrauber), vorangezogenen Bolzen bis zur gewünschten Position einzudrehen.

2.2.10 Silikonfett oder anderes geeignetes Trennmittel (inox guard)



Um das Kaltverschweißen zwischen VA Bauteilen zu verhindern müssen die Anbauteile vor Einbau mit inox guard behandelt werden.

2.2.11 FÜR babo_3.0 Nuss mit Adapter oder Akkuschauber mit Drehmomentverstärker verwenden.



Nuss SW 36 12 Kant abgerundet



Akkuschauber mit Drehmomentverstärker. Sicherheitshinweis: Es werden starke Kräfte freigesetzt. Unbedingt die Sicherheitshinweise des Herstellers beachten!!!



2.3 Montage Plattformbolzen unter Beachtung 2.1.3



2.3.1 Multibohrwerkzeug auf Schraube einstellen.



2.3.2 Loch bis zur gewünschten Tiefe bohren.



2.3.3 Bohrloch ausbürsten.



2.3.4 Bohrloch desinfizieren.



2.3.5 Harz einbringen, dabei ca. 1/3 des Bohrlochs füllen.



2.3.6 Bolzen mit Akkuschauber waagrecht ansetzen.



2.3.7 Bolzen mit Teleskop-Ratsche bis in die Endposition eindrehen.



2.3.8 Eindrehen der Plattformholzaufnahme mit inox guard



2.3.9 Bolzen mit Akkuschauber + Drehmomentverstärker eindrehen.



2.3.10 Bolzen eindrehen bis mittlere Belastungsfläche nach unten zeigt. Die Laschen sind eingedreht waagrecht.



2.4 Montage Multibolzen Laubholz unter Beachtung 2.1.3

Die Montage des Multibolzen für Laubholz erfolgt analog zur Montage des Plattformbolzens.

Sollte der Multibolzen in der Sicherungsebene auf Auszug belastet werden, kann man auf die Senkung verzichten (das Multibohrwerkzeug ist dementsprechend anzupassen).

Eingebaut, kann man die Multibolzen mit verschiedenen Seilanbindungsmöglichkeiten ausstatten (siehe 3. Zubehör).

2.5 Montage Multibolzen Nadelholz unter Beachtung 2.1.3

Die Montage des Multibolzen für Nadelholz erfolgt analog zur Montage des Plattformbolzens.

Sollte der Multibolzen in der Sicherungsebene auf Auszug belastet werden, kann man auf die Senkung verzichten (das Multibohrwerkzeug ist dementsprechend anzupassen).

Eingebaut, kann man die Multibolzen mit verschiedenen Seilanbindungsmöglichkeiten ausstatten (siehe 3. Zubehör).



2.6 Montage Seilträger für Zwischensicherung unter Beachtung 2.1.3



2.6.1 Mit Staketenbohrer Ø 40mm plane Fläche herstellen.



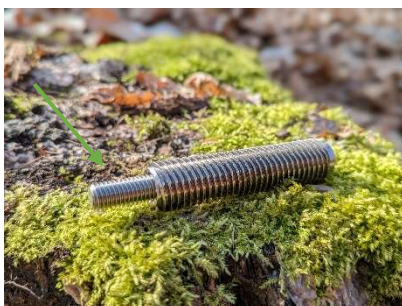
2.6.2 Mit 4mm Bohrer 4cm tief vorbohren.



2.6.3 Bohrloch mit Harz bedecken



2.6.4 Seilträger mit Inbus SW6 eindrehen.



2.6.5 In Nadelholz ist wahlweise der Einbau mit RAMPA Muffe typ SKL, Stahl rostfrei 1.4305, D 18,5, d M10, L 80mm zu Empfehlen. ETA-12/048 1



2.7 Tabelle Bohrdaten, sofern kein Multibohrwerkzeug verwendet wird.

	Plattform- bolzen	Multibolzen Laubholz*	Multibolzen Nadelholz*	
Artikel Nr.	PB6KÜA50**	MBÜA50**	MBÜA50NH100**	MBÜA50NH160**
Tiefe Bohrung	80mm	100mm	80mm	130mm
Tiefe Senkung	10mm	10mm	10mm	10mm
Tiefe gesamt***	90mm	110mm	90mm	140mm
Artikel Nr.	PBÜA55_3.0**	MBÜA55_3.0**	MBÜA55NH100_3.0**	MBÜA55NH160**
Tiefe Bohrung	100mm	100mm	100mm	160mm
Tiefe Senkung	10mm	10mm	10mm	10mm
Tiefe gesamt***	110mm	110mm	110mm	170mm
Ø Senkung	40mm	40mm	40mm	40mm
Bohrdurchmesser in mm	Ahorn	22	21	-
	Buche	22	21	-
	Douglasie	20	-	22
	Eiche	22	21	-
	Esche	22	21	-
	Fichte	20	-	21
	Kiefer	20	-	21
	Lärche	21	-	22
	Robinie	22	21	-
	Tanne	20	-	21
	Weißbuche	22	21	-

*Wird MBÜA50 oder MBÜA50NH160 auf Auszug belastet, ist ein Versenken nicht notwendig.

**Werte gelten auch für Bolzen mit ÜA70.

***Tiefe der Bohrung mit Versenkung des Bolzens.

ACHTUNG! Wird bei einer Kontrollmessung festgestellt, dass das Loch zu tief gebohrt wurde, ist der Bohrgrund mit Baumharz zu füllen (siehe 2.2.7).



3. babo Zubehör (Beispielhaft)

3.1 Lasche einfach LMB1F



Seilanschlag Einfachseil.
Anbindung herzustellen
mit VA Kausche
Materialstärke min. 2mm.
Bruchlast 11,98 t siehe
Prüfbericht (4.1)

3.2 Lasche doppelt LMB2F



Seilanschlag Doppelseil.
Anbindung herzustellen
mit VA Kausche
Materialstärke min. 2mm.
Bruchlast 7,64 t siehe
Prüfbericht (4.2)

3.3 Seilklemmenlasche SKL12SS



Seilanschlag für 12mm
Seilklemme.



4. Prüfberichte

4.1 Zerstörungsprüfung Lasche einfach

Tecklenborg Kegel GmbH Horwigstrasse 36 27572 Bremerhaven		Tel: +49-471-93183-0 Fax: e-mail: info@tecklenborg-kegel.de			
PRÜFBERICHT					
Prüfberichtsnummer: 221001273			Datum & Zeit: 17.10.2022 14:12:47		
Kundendaten					
Kunde:	Kletterwald Plochingen				
Lieferant:	Lieferant Nicht Spezifiziert				
Kontakt:	H. Wackenhut				
Bestellnummer:					
Prüfdaten					
Testart:	Zerstörungsprüfung - Drahtseil				
Prüflast:	6,00t				
Prüfung:	Lasche einfach Seil				
Prüfer:	M. Schumacher				
Dateiname:	Kletterwald Plochingen, 221001273, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv				
Kommentar:	Lasche für Sicherungsseil				
Prüfergebnis					
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen	
Minimum:	36,4	150,8	04.33,8	1	
Maximum:	11,98	150,8	04.33,2		
	Dehnung (%)	0,0			
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt					
Kommentar					
Prüfergebnis i.O.: ☒ Prüfergebnis n.i.O.: ☐ H. Wackenhut Prüfer Tel: +49-471-93183-0, Fax: +49-471-93183-1 e-mail: info@tecklenborg-kegel.de					
UNTERSCHRIFT					
Geprüft auf einer SAHM SPLICE GmbH Zug-Prüfmaschine mit der Seriennummer 350 Kalibriert in Übereinstimmung mit EN ISO 7500-1 Klasse 1 am 22/12/2021 - Zertifikat Nr. 2112350					

4.2 Zerstörungsprüfung Lasche doppelt

Tecklenborg Kegel GmbH Horwigstrasse 36 27572 Bremerhaven		Tel: +49-471-93183-0 Fax: e-mail: info@tecklenborg-kegel.de			
PRÜFBERICHT					
Prüfberichtsnummer: 221001274			Datum & Zeit: 17.10.2022 14:25:37		
Kundendaten					
Kunde:	Kletterwald Plochingen				
Lieferant:	Lieferant Nicht Spezifiziert				
Kontakt:	H. Wackenhut				
Bestellnummer:					
Prüfdaten					
Testart:	Zerstörungsprüfung - Drahtseil				
Prüflast:	6,00t				
Prüfung:	Lasche Doppelseil				
Prüfer:	M. Schumacher				
Dateiname:	Kletterwald Plochingen, 221001274, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv				
Kommentar:	Lasche für Übungsseil				
Prüfergebnis					
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen	
Minimum:	0,00	150,8	02.04,2	1	
Maximum:	7,64	150,8	02.03,2		
	Dehnung (%)	0,0			
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt					
Kommentar					
Prüfergebnis i.O.: ☒ Prüfergebnis n.i.O.: ☐ H. Wackenhut Prüfer Tel: +49-471-93183-0, Fax: +49-471-93183-1 e-mail: info@tecklenborg-kegel.de					
UNTERSCHRIFT					
Geprüft auf einer SAHM SPLICE GmbH Zug-Prüfmaschine mit der Seriennummer 350 Kalibriert in Übereinstimmung mit EN ISO 7500-1 Klasse 1 am 22/12/2021 - Zertifikat Nr. 2112350					



4.3 Auszugprüfung Multibolzen Laubholz exemplarisch

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 36 27572 Bremerhaven		Tel: +49-471-93183-0 Fax: e-mail: info@tecklenborg-kegel.de	
PRÜFBERICHT Prüfberichtsnummer: 221001256 Datum & Zeit: 17.10.2022 11:25:38			
Kundendaten Kunde: Kletterwald Plochingen Lieferant: Lieferant Nicht Spezifiziert Kontakt: H. Wackenhut Bestellnummer:			
Prüfdaten Testart: Zerstörungsprüfung - Drahtseil Prüflast: 3,00t Prüfling: Esche - Laubholzgewinde Prüfer: M. Schumacher Dateiname: Kletterwald Plochingen, 221001256, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv Kommentar: Nr.10: 90 Grad zum Stamm Drehmoment 220NM Bohrung 22mm			
Prüfergebnis			
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s) Anzahl Zyklen
Minimum: 0,00	60,7	0	02:37,0 1
Maximum: 4,37	24,3	0	02:26,0
Dehnung (%) 0,0			
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt			
Kraft-Wegdiagramm			
Kommentar			
Prüfergebnis i.O.: ☒			
Prüfergebnis n.i.O.: ☐			
Tecklenborg, Kegel GmbH Herwigstrasse 36 Plochingen 74183 Telefon +49-471-93183-0 Telefax +49-471-93183-1			
UNTERSCHRIFT			
Geprüft auf einer SAHM SPLICE GmbH Zug-Prüfmaschine mit der Seriennummer 350 Kalibriert in Übereinstimmung mit EN ISO 7500-1 Klasse 1 am 22/12/2021 - Zertifikat Nr. 2112350			



5. Einbauhinweise

5.1 Auswahl Baumarten

Für den Einbau von Baumschrauben sollten in der Literatur vorwiegend als gute Abschotter beschriebene Baumarten verwendet werden. Entsprechende Auflistungen können der Fachliteratur entnommen werden (vgl. DUJESIEFKEN & LIESE 2008, Wessolly & Erb 2014).

Als gute Abschotter gelten beispielsweise:

Stiel- und Traubeneiche	Rotbuche	Hainbuche
Feldahorn	Lärche	Fichte u. Kiefer

Von einer etwas geringeren Abschottung sollte bei folgenden Baumarten ausgegangen werden:

Berg- und Spitzahorn	Esche	Robinie
Linde	Ulme	Douglasie

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch sind nicht alle Bewertungen in der Fachliteratur gleich. Im Zweifelsfall sollte ein erfahrener Baumsachverständiger zu Rate gezogen werden.

5.2 Vitalität

Die Fähigkeit eines Baumes Beschädigungen einzugrenzen und durch Zuwachs zu kompensieren ist von seiner Wuchskraft abhängig. Die Einstufung der Vitalität des Baumes sollte durch Baumsachverständige vorgenommen werden. Hierzu reicht in der Regel eine rein visuelle Kontrolle.

5.3 Anzahl der Baumschrauben und Abstände zueinander

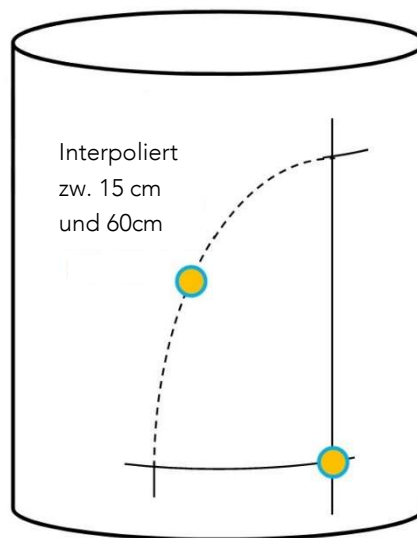
Beim Einbau von Baumschrauben muss, um Beeinträchtigungen der Versorgung der Krone vorzubeugen, der Anteil des zerstörten lebenden Gewebes und Leitungsbahnsystems begrenzt werden. Die Schäden sollten weniger als 10% des Umfangs betragen.

Baumart	Durchmesser in cm	Schrauben Anzahl	Baumart	Durchmesser in cm	Schrauben Anzahl
Buche	30-40	2	Fichte	30-40	2
	40-55	3		40-55	3
	55-65	4		55-70	4
	65-75	5		70-85	5
	75-90	6		85-100	6



Die seitlichen Abstände der Schrauben, welche auf gleicher Höhe um den Stammdurchmesser angebracht werden, sollten 15cm nicht unterschreiten.

Nach oben und unten entlang der Stammachse sollte ein Abstand zwischen zwei Bohrungen von mind. 30 cm eingehalten werden. Für schräg gegeneinander versetzte Schrauben, die sowohl an unterschiedlichen Stellen des Stammumfangs, als auch in unterschiedlicher Höhe angebracht werden, sollte der Mindestabstand je nach der Position zwischen diesen Werten auf einem elliptischen Bogen interpoliert werden.



5.4 Belastungsrichtung

Um Querbelastungen weitestgehend zu vermeiden, sollten die Bohrkanäle der Schrauben nach Möglichkeit in die Belastungsrichtung ausgerichtet werden. Abweichungen aus der Lastrichtung von etwa 20 Grad wirken sich nicht maßgeblich auf die Tragfähigkeit und nur in geringem Umfang auf die im Lastfall auftretenden Verformungen aus.

Ab einer Abweichung der Schraubenachse aus der Lastrichtung von etwa 30 Grad sollte, je nach Holzart, von einer maßgeblichen Zunahme der Verformungen des Holzkörpers, bei einem Lasteintrag größer 6 kN ausgegangen werden.

5.5 Einbauzeitpunkt

Der Einbau der Baumschrauben sollte nicht bei anhaltendem Frost unter $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ und nicht bei sommerlichen Temperaturen von über $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ erfolgen, da hier eine Zunahme der Schäden am Kambium um den Wundrand zu erwarten wäre. Auch bei Temperaturen im Bereich von $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ sollte der Wundrand vorsorglich mit Wundbehandlungstoffen geschützt werden.

Nach langen Trockenperioden während der Vegetationszeit, können die Luftembolien durch die hohen Saugspannungen im Xylem vermutlich weiter in das



wasserleitende Gewebe vordringen. Daher sollten diese Zeiten ebenfalls gemieden werden.

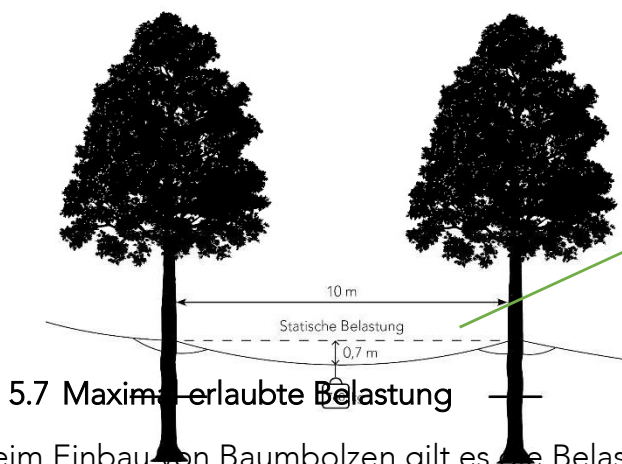
Zu empfehlen wäre der Einbau der Baumschrauben, im Hinblick auf eine möglichst gute baumeigene Wundreaktion, grundsätzlich während der Vegetationsperiode von März bis September.

5.6 Lasteintrag und Zugversuche

Die für die Zugversuche verwendeten Baumarten Fichte und Buche stellen den oberen und unteren Rand des Spektrums an Festigkeiten der mitteleuropäischen Baumarten dar, die häufig in Seilgärten Verwendung finden. Während die Druck- und Zugbelastbarkeit der Rotbuche entlang der Stammachse nach dem sog. Stuttgarter Festigkeitskatalog grüner Hölzer (WESSOLLY & ERB 2014) im oberen Bereich liegt, ist vor allem die Querkzugfestigkeit des Holzes lebender Fichten besonders gering.

Spitzenbelastungen, die bei Sturzversuchen in Kletterwäldern am Anschlagpunkt der Sicherungsseile erreicht wurden, lagen stets unter 12 kN (Wenger & Wittmann 2009). Dabei trat am Fallgewicht mit 80 kg Masse bereits eine Spitzenlast von nahezu 6 kN auf. Dieser Wert darf, um Verletzungen zu vermeiden, bei einem tatsächlichen Sturz nicht überschritten werden. Daher kann davon ausgegangen werden, dass in einem Sturzfall die Tragfähigkeit der Baumschrauben jedenfalls das Doppelte der im Seilgarten gemessenen Spitzenbelastung von 12 kN überschreitet. Beim Sturz in ein vertikales Seil würde mit 20 kN sogar mehr als das Dreifache des zulässigen Fangstoßes von 6 kN erreicht werden.

Der Sicherheitsfaktor läge bei der Personensicherung in typischen Seilgartenanlagen sogar noch deutlich höher, da die Anschlagpunkte nahezu horizontal belastet würden. Bei Verwendung der längeren Schraube für die Baumart Fichte (130 mm) wurden mind. 33 kN, mit der nur 80 mm langen Schraube bei der Baumart Buche bereits ca. 39 kN erreicht. Demnach läge im Sturzfall (horizontale Seilkraft max. 12 kN) mit der längeren Schraube zumindest der Sicherheitsfaktor gegen Versagen etwa beim Faktor von knapp 3.



Beispielhafte Berechnung des benötigten Seildurchhangs für Nadelholz, anhand der „Siebert Formel“ unter Berücksichtigung der EN15567.

Beim Einbau von Baumbolzen gilt es die Belastungsrichtung einzuhalten.



Ein Nadelholzbolzen sollte grundsätzlich auf Auszug belastet werden. Sollten andere Belastungsrichtungen ausgeführt werden, ist dies von der Erbauerfirma statisch berechnen zu lassen.

Vgl. auch: Gutachten zur baumfachlichen Beurteilung

Gegenstand: Tragfähigkeit und Verträglichkeit der Baumschraube
Plobabo im lebenden Baum.

Gutachten Nr.: 23-0182

TREECONSULT

BRUDI & PARTNER

Dipl.-Ing. ANDREAS DETTER



5.8 Backup in der Sicherungsebene

Trotz der oben dargestellten Werte ist die Anbringung eines backup am Sicherungsseil unerlässlich. Hierbei wird ein Stahlseil mit normgerechter Endverbindung durch die VA-Kausche des Sicherungsseils um den Baum geführt.



Dabei ist zu beachten, dass das Seil nicht durch z.B. scheuern die Rinde des Baumes beschädigt. Gegebenenfalls ist ein Scheuerschutz (hier Seilträger siehe auch 2.6) anzubringen.



5.9 Backup in der Aktionsebene

Wird ein backup in der Aktionsebene weggelassen, muss dies in der Risikoanalyse begründet werden. Treten in den statischen Berechnungen Werte über 6 kN auf, ist ein backup analog 5.7 anzubringen.

Im Hinblick auf hohe Belastungen bei Starkwindereignissen, welche immer öfter auftreten, erscheint eine redundante Sicherung oder ein Opferseil generell zweckmäßig zu sein.



6. Inspektion

6.1 Visuelle Routine-Inspektion

Bei der täglichen Inspektion im Zuge der Öffnung der Anlage sind folgende Punkte zu überprüfen:

- seitliche Verschiebungen der Schraube im Bohrloch
- Anzeichen für ein Verbiegen der Schraube
- Zunahme des Seildurchhangs, im Besonderen nach einem Starkwindereignis

6.2 Operative Inspektion

Bei der monatlichen operativen Inspektion der Anlage sind folgende Punkte zu überprüfen und analog oder digital zu dokumentieren:

- seitliche Verschiebungen der Schraube im Bohrloch
- Risse im umgebenden Holzkörper, einschließlich des neu gebildeten Wundholzes
- Rindenschäden oder Pilzfruchtkörper im Umfeld der Bohrung
- Anzeichen für ein Verbiegen der Schraube
- Zunahme des Seildurchhangs, im Besonderen nach einem Starkwindereignis

6.3 Inspektion vor Inbetriebnahme, Änderungsinspektion, jährliche Hauptinspektion

Bei Verwendung der Plochinger Baumschrauben in einer kritischen Anwendung (unabhängig ob Sicherheits- oder Aktionsebene) muss eine Inspektion vor Inbetriebnahme oder eine Änderungsinspektion erfolgen.

Die Inspektion muss von einer Inspektionsstelle mit ausreichendem Wissen und Erfahrung gemäß DIN EN 17020: 2012, Absatz 6.1 durchgeführt werden.



7. Wartung

Je nach Baumart, Vitalität des Baumes, sowie der Länge des installierten Überwallungsabschnitts sollte davon ausgegangen werden, dass nach 5 bis 10 Jahren der Baumbolzen soweit überwallt ist, dass ein neuer Überwallungsabschnitt angebracht werden muss.

Dieser Zeitraum ist stark von den individuellen Standortbedingungen und dem Zustand des Baumes abhängig.

Durch Entnahme einer Kernbohrung aus einem Referenzbaum am Standort, kann eine genauere Aussage zum Dickenwachstum des Baumbestands getroffen werden. Durch die regelmäßige Wartung können Schäden am Baum verhindert und eine sachgerechte Kontrolle sichergestellt werden.

Diese Wartungsarbeiten sollten im Rahmen der regelmäßigen Kontrolle der Bäume durch Baumsachverständige überprüft und gegebenenfalls angeordnet werden.

« Rev A // 06-06-2024 »

Wir bedanken uns für Ihr Vertrauen in unsere Produkte.

Wir hoffen, dass Sie mit den erhaltenen Informationen und Anweisungen zufrieden waren und den Einbau erfolgreich durchführen konnten.

Für den Fall, dass Sie weitere Unterstützung benötigen, stehen wir jederzeit zur Verfügung

phone +49 (0)152-34168948

mail office@babo-solutions.de

Viel Erfolg beim Einbau unseres babo®!