



Notice d'utilisation

BABO BOLT

Notice d'utilisation	p.2
Installation instructions	p.26
Einbauanleitung	p.50
Instrucciones de uso	p.74



Notice d'utilisation

- BABO BOLT





Copyright © 2025 Kletterwald Plochingen GmbH

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, enregistrée dans une base de données ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre, sans l'autorisation écrite préalable de Kletterwald Plochingen GmbH.

Les présentes instructions de montage doivent être lues avant le montage afin de garantir une manipulation sûre du produit Kletterwald Plochingen.

Le constructeur doit mettre ces instructions de montage à la disposition de l'installateur et s'assurer que ce dernier les a lues et comprises.

Conserver les instructions de montage dans un endroit sûr pour une utilisation ultérieure. Laissez un avis bien visible dans la zone de travail indiquant le lieu de stockage.

Les normes techniques et les règles de prévention des accidents suivantes doivent être respectées lors de l'installation et du contrôle du BABO BOLT :

BGI 533 Sécurité lors de l'utilisation d'outils à main

Règle DGUV 112-192 Utilisation de protections pour les yeux et le visage

Règle BG Utilisation de gants de protection

3.21 Machines portatives (classe n° 61)

EN 61029-1:2000-05 Sécurité des outils électriques transportables

BGHM Arbeitsschutz Kompakt No. 011 Travail avec des perceuses à main

EN 15567-1:2020-05



Sommaire

1.	Modèles de BABO BOLT (exemple)	5
1.1	BABO BOLT pour plateforme (PB6KUA50)	5
1.2	BABO BOLT pour feuillus (MBÜA70_2.0).....	5
1.3	BABO BOLT pour résineux (MBÜA50NH160_2.0)	5
2.	2 Installation / Sécurité	6
2.1	Consignes de sécurité :.....	6
2.2	Outils et matériaux utilisés	7
2.3	Assemblage des BABO BOLT plateforme conformément au point 2.1.3	11
2.4	Assemblage du BABO BOLT pour feuillus conformément au point 2.1.3	12
2.5	Assembly of multi-bolts for softwood, in accordance with 2.1.3 Erreur ! Signet non défini.	
2.6	Installation d'un support de câble pour le positionneur conformément au point 2.1.3	13
2.7	Tableau des données de perçage, sauf si un outil de perçage pour les clous est utilisé.....	14
3.	babo Accessoires (exemple).....	15
3.1	Anneau simple ancrage inox LMB1F	15
3.2	Anneau double ancrage inox LMB2F	15
3.3	Selle de serre-câble SKL12SS.....	15
4.	Rapports d'essais	16
4.1	Test de destruction, anneau simple ancrage.....	16
4.2	Test de destruction, anneau double ancrage	16
4.3	Essai d'extraction BABO BOLT pour feuillus, exemple	17
5.	Instructions de montage	18
5.1	Sélection des arbres, espèces d'arbres	18
5.2	Vitalité	18
5.3	Nombre de BABO BOLT et espacement entre eux.....	18
5.4	Direction de la charge	19
5.5	Date d'installation.....	19



5.6	Application de la charge et essais de traction	20
5.7	Charge maximum autorisée	21
5.8	Back-up pour la ligne de vie	22
5.9	Back-up pour les câbles de jeux	23
6.	Inspection	23
6.1	Inspection visuelle quotidienne de routine	23
6.2	Inspection opérationnelle	23
6.3	Inspection de mise en service, inspection de modification, inspection générale annuelle.....	23
7.	Maintenance	24



1. Modèles de BABO BOLT (exemple)

1.1 BABO BOLT pour plateforme (PB6KUA50)



Les BABO BOLT hexagonaux peuvent être vissés directement.

Section cylindrique pour encastrer le BABO BOLT de 10 mm.

Filetage optimisé avec flancs asymétriques. Facile à visser.

1.2 BABO BOLT pour feuillus (MBÜA50_2.0)



Le filetage intérieur est usiné dans la bonne orientation. Lorsque le BABO est monté correctement, la languette vissée est automatiquement parallèle à la surface de pression centrale.

1.3 BABO BOLT pour résineux (MBÜA50NH160_2.0)



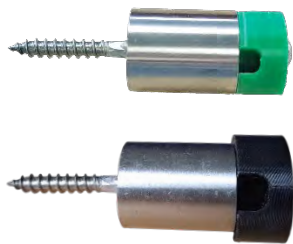
Filet pour bois résineux avec profil de compression dans le fond du filet. Optimisé avec des flancs de filet asymétriques.

Pointe de perçage autotaraudeuse pour une installation étanche à l'air dans les résineux.

Les surfaces arrondies permettent d'augmenter la résistance à la perforation après formation du bourrelet.



1.4 BABY BOLT pour câble Ø10mm (ref SK10SSGK) ou Ø12mm (réf. DAS705)



Permet le back-up / redondance du câble de ligne de vie. Evite le frottement du système de sécurité contre l'écorce de l'arbre.

Perçage Ø4mm et profondeur 40mm

2. Installation / Sécurité

2.1 Consignes de sécurité :

Nous travaillons avec un organisme vivant, l'arbre. Il est essentiel de le manipuler avec précaution pour le protéger. Bien que notre approche soit peu invasive par rapport à d'autres techniques de fixation, nous devons nous efforcer d'empêcher la pénétration de bactéries et de spores fongiques dans l'arbre pendant l'installation en le désinfectant, comme indiqué ci-dessous.

Tous les arbres ne sont pas identiques et tous les emplacements ne sont pas identiques. Pour ces raisons, **l'installation de BABO BOLT doit être clarifiée avec un expert arboricole.**

Les calculs des charges prévues au niveau des ancrages et des jeux doivent être disponibles. Seul un calcul statique spécifique au parc accrobranche constitue une base nécessaire pour l'installation.

Les certificats d'essai de traction figurant en annexe ne peuvent être utilisés que comme aide à la planification.

Afin d'éviter tout dommage aux personnes et aux arbres, il est recommandé de procéder à des essais de traction sur place.

2.1.1 Il faut veiller à ce que le **diamètre minimal de la structure porteuse soit de 25 cm pour le Babo Feuillus (réf. MBÜA50_2.0) et de 45cm pour le Babo résineux (réf. MBÜA50NH160_2.0)**

2.1.2 Veiller à ce que l'installation soit effectuée conformément aux présentes instructions de montage.

2.1.3 S'assurer que les mèches, les fraises, la brosse, l'embout de la cartouche, le trou de forage fini et le BABO BOLT sont **désinfectés** avant chaque utilisation ou installation.



Le BABO BOLT ne peut être installé que sur des arbres vivants et sains.

Le BABO BOLT ne peut pas être installé dans du bois mort ou malade ! Voir aussi 2.1

Vérifiez les points 2.1 - 2.1.4 avant d'utiliser le BABO BOLT pour la première fois.

Toute autre utilisation est considérée comme non conforme.

Le fabricant n'est pas responsable des dommages qui pourraient en résulter ; le risque est assumé exclusivement par le constructeur. L'utilisation conforme à l'usage prévu comprend également le respect des conditions de montage, de démontage et d'inspection spécifiées par le fabricant.

2.1.5 La compatibilité du BABO BOLT avec l'application concernée doit être déterminée par le constructeur et n'est pas soumise à la responsabilité du fabricant.

2.2 Outils et matériaux utilisés

Les règles de prévention des accidents en vigueur sur le lieu d'installation s'appliquent.

2.2.1 Visseuse avec niveau à bulle ou outil de perçage



Niveau à bulle pour percer à l'horizontale



2.2.2 Outil de perçage pour BABO BOLT résineux et feuillus avec fraise et butée de profondeur



Butée de profondeur réglable pour tous les types de BABO BOLT

Perceur et fraise interchangeables. Le diamètre du perçage est indiqué dans le tableau ci-dessous, 2.7.

2.2.3 Fraise avec goupille centrique



Fraise pour la préparation de la surface des essences de bois à écorce épaisse, par exemple Quercus robur.

2.2.4 Brossette



Brossette de désinfection. Elle permet d'éliminer les copeaux de bois du trou de perçage. **ATTENTION désinfecter avant utilisation !**

2.2.5 Spray désinfectant fongicide



Désinfection par pulvérisation pour minimiser l'introduction de spores fongiques.

Les brosses à trous, les mèches, les fraises, les trous de forage et les boulons doivent être **désinfectés** avant d'être utilisés ou installés.

1 spray pour 30 BABO BOLT en moyenne

2.2.6 Cire / résine d'arbre



Pour garantir une installation étanche des BABO BOLT, insérer la cire en remplissant environ **1/3 du trou percé** et désinfecté.

Avec 250g de cire, installation de 12 à 16 BABO BOLT.

La cire Ceratus composée de résines naturelles est un agent affinant et fermant les plaies pour les arbres. Elle protège toutes les plaies de l'humidité en empêchant la pénétration de cette dernière dans l'arbre, et donc des bactéries et champignons.

Elle s'utilise dans toutes les conditions météorologiques, ne coule pas à la chaleur et ne se fissure pas et ne devient pas cassant par temps froid.

2.2.7 Pulvérisateur de joints + cartouches vides



- Faire fondre doucement la sève dans son pot d'origine au bain marie pour la rendre légèrement pâteuse et la transférer dans la cartouche vierge.
- Désinfecter l'embout de la cartouche et pomper la résine avec l'embout du joint dans le trou brossé et **désinfecté**.



2.2.8 Douille avec réducteur, adaptateur



Douille SW 41 avec réduction et adaptateur pour l'installation des BABO BOLT.

Attention : Utilisez une douille longue pour ÜA70 !

2.2.9 Cliquet télescopique réversible



pour visser les BABO BOLT qui ont

batterie en 1ère vitesse (**pas une visseuse à chocs**) jusqu'à ce qu'ils atteignent la position correcte.

2.2.10 Graisse de silicone ou autre agent de séparation approprié (inox guard)



Pour éviter la soudure à froid entre les composants, les pièces assemblées doivent être traitées avec de l'inox guard avant l'installation.

1 bombe Inox Guard pour 50 à 60 BABO BOLT en moyenne

2.2.11 Pour la douille BABO_3.0, utiliser un adaptateur ou une visseuse sans fil avec un multiplicateur de couple.



Douille SW 36, 12 pans, arrondie



Visseuse sans fil avec multiplicateur de couple.

Consigne de sécurité : des forces importantes sont générées.

Respecter impérativement les consignes de sécurité du fabricant !!!



2.3 Assemblage des BABO BOLT conformément au point 2.1.3 (désinfection de tous les outils et BABO BOLT avant chaque utilisation et installation)



2.3.1 Réglez le fraiseur et la butée sur l'outil de perçage en fonction du BABO BOLT à installer (feuillus ou résineux)



2.3.2 Percez le trou à la profondeur souhaitée avec une chapelure maximale de 10mm dans le cambium de l'arbre



2.3.3 Brossez le trou

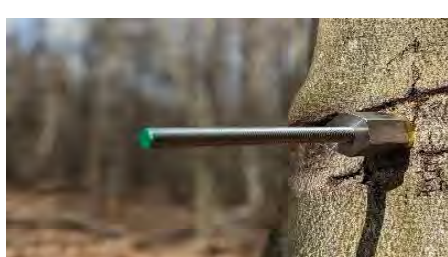


2.3.4 Désinfecter le trou



2.3.5 Insérer la résine en remplissant environ 1/3 du trou percé.

2.3.6 Positionner le BABO BOLT horizontalement à l'aide d'une visseuse ou boulonneuse (couple maxi 1000Nm)



2.3.7 Visser le BABO BOLT en position finale à l'aide du cliquet télescopique si besoin

2.3.8 Visser la tige filetée avec l'inox guard



2.3.9 Visser le boulon à l'aide d'une visseuse sans fil + multiplicateur de couple.



2.3.10 Visser le boulon jusqu'à ce que la surface de charge centrale soit orientée vers le bas. Les languettes sont vissées à l'horizontale.

2.4 Assemblage du BABO BOLT pour feuillus conformément au point 2.1.3 (désinfection de tous les outils et BABO BOLT avant chaque utilisation et installation)

Le BABO BOLT pour feuillus est installé de la même manière que le BABO BOLT plateforme.

Si le BABO BOLT est soumis à une charge d'extraction en traction uniquement, on peut renoncer au fraisage. (l'outil de perçage multiple doit être adapté en conséquence).

Une fois installés, les BABO BOLT peuvent être équipés d'une large gamme d'options de connexion de câble (voir 3. Accessoires).

2.5 Assemblage du BABO BOLT pour résineux conformément au point 2.1.3 (désinfection de tous les outils et BABO BOLT avant chaque utilisation et installation)

Le BABO BOLT pour résineux est installé de la même manière que le BABO BOLT plateforme.

Si le BABO BOLT est soumis à une charge d'extraction en traction uniquement, on peut renoncer au fraisage. (l'outil de perçage multiple doit être adapté en conséquence).

Une fois installés, les BABO BOLT peuvent être équipés d'une large gamme d'options de connexion de câble (voir 3. Accessoires).

ATTENTION : LE BABO BOLT résineux ne peut être utilisé qu'en arrachement (ne pas utiliser dans une situation de cisaillement cf. page 21 charge maximum autorisé)



2.6 Installation d'un support de câble pour le positionneur conformément au point 2.1.3 (désinfection de tous les outils et BABO BOLT avant chaque utilisation et installation)



2.6.1 Réaliser une surface plane à l'aide de la mèche pour positionneur de Ø 40mm ou avec notre mèche pour positionneur



2.6.2 Préparer un trou de 4 cm de profondeur avec un foret de 4 mm.



2.6.3 Recouvrir le trou avec de la résine



2.6.4 Visser le positionneur à l'aide de la clé Allen SW6.



2.6.5 Dans les résineux, l'installation d'une douille RAMPA de type SKL, en acier inoxydable 1.4305, D 18.5, d M10, L 80 mm est recommandée en option. ETA-12/048 1



2.7 Tableau des données de perçage, sauf si un outil de perçage pour les clous est utilisé.

		BABO BOLT pour plateforme	BABO BOLT pour feuillus*	BABO BOLT pour résineux *	
Article n°		PB6KÜA50**	MBÜA50**	MBÜA50NH100**	MBÜA50NH160**
Profondeur du trou		80mm	100mm	80mm	130mm
Profondeur de la fraise		10mm	10mm	10mm	10mm
Profondeur totale		90mm	110mm	90mm	140mm
Article n°		PBÜA55_3.0**	MBÜA55_3.0**	MBÜA55NH100_3.0**	MBÜA55NH160**
Profondeur du trou		100mm	100mm	100mm	160mm
Profondeur de la fraise		10mm	10mm	10mm	10mm
Profondeur totale		110mm	110mm	110mm	170mm
Ø Fraise		40mm	40mm	40mm	40mm
Diamètre de perçage en mm	Érable	22	21	-	-
	Hêtre	22	21	-	-
	Douglas	20	-	22	22
	Chêne	22	21	-	-
	Frêne	22	21	-	-
	Epicea	20	-	21	21
	Pin	20	-	21	21
	Mélèze	21	-	22	22
	Robinier	22	21	-	-
	Sapin	20	-	21	21
	Charme	22	21	-	-

*Si le MBÜA50 ou MBÜA50NH160 est chargé en traction, le fraisage n'est pas nécessaire.

**Les valeurs s'appliquent également aux BABO BOLT avec ÜA70.

***Profondeur du trou avec fraisage du boulon.

ATTENTION ! Si une mesure de contrôle révèle que le trou a été percé trop profondément, la base du trou doit être remplie de résine d'arbre (voir 2.2.7).



3. babo Accessoires (exemple)

3.1 Anneau simple ancrage inox LMB1F



Ancrage pour câble. Simple câble. La connexion doit être faite avec une cosse cœur inox, épaisseur du matériau min. 2mm. Charge de rupture 11,98 t, voir annexe 4.1

3.2 Anneau double ancrage inox LMB2F



Ancrage pour câble. Double câble. La connexion doit être faite avec une cosse cœur inox, épaisseur du matériau min. 2 mm. Charge de rupture 7,64 t, voir rapports d'essai 4.2

3.3 Selle de serre-câble SKL12SS



Fixation de câble pour étrier de serre-câble de 12mm.



4. Rapports d'essais

4.1 Test de destruction, anneau simple ancrage

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 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 Prüfling: Lasche einfach Seil Prüfer: M. Schumacher Datenname: Kletterwald Plochingen, 221001273, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv Kommentar: Lasche für Sicherungseil				
Prüfergebnis				
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Lasen (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen
Minimum: 0,00	36,4	150,8	04.33,8	1
Maximum: 11,98	32,0	150,8	04.33,2	
Dehnung (%): 0,0 Test Ergebnis: Probenbruch erkannt				
Kraft-Wegdiagramm 				
Kommentar				
Prüfergebnis i.O. ☒ Prüfergebnis n.i.O. ☐				
Tecklenborg, Kegel GmbH Unterschrift: UNTERSCHRIFT				
Geprüft auf einer SAMM 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 Test de destruction, anneau double ancrage

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 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 Prüfling: Lasche Doppelseil Prüfer: M. Schumacher Datenname: Kletterwald Plochingen, 221001274, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv Kommentar: Lasche für Übungseil				
Prüfergebnis				
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Lasen (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen
Minimum: 0,00	19,8	150,8	02.04,2	1
Maximum: 7,64	15,0	150,8	02.00,2	
Dehnung (%): 0,0 Test Ergebnis: Probenbruch erkannt				
Kraft-Wegdiagramm 				
Kommentar				
Prüfergebnis i.O. ☒ Prüfergebnis n.i.O. ☐				
Tecklenborg, Kegel GmbH Unterschrift: UNTERSCHRIFT				
Geprüft auf einer SAMM 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 Essai d'extraction BABO BOLT pour feuillus, exemple

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 36 27572 Bremerhaven		Tel: +49-471-93183-0 Fax: e-mail: info@tecklenborg-kegel.de																											
PRÜFBERICHT Prüfberichtsnummer: 221001256 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.16 90 Grad zum Stamm Drehmoment 220NM Bohrung 22mm Datum & Zeit: 17.10.2022 11:25:38																													
Prüfergebnis <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kraft (t)</th> <th>Zylinderhub (mm)</th> <th>Laser (mm)</th> <th>Zeit (min.s)</th> <th>Anzahl Zyklen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Minimum:</td> <td>0,00</td> <td>60,7</td> <td>0</td> <td>02.37,0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Maximum:</td> <td>4,37</td> <td>24,3</td> <td>0</td> <td>02.26,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Dehnung (%)</td> <td>0,0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Test Ergebnis: Probenbruch erkannt							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		
	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																										
Kraft-Wegdiagramm																													
Kommentar																													
Prüfergebnis i.O.: ☒ Prüfergebnis n.i.O.: ☐ Tecklenborg, Kegel GmbH Minimalkr. 061 27572 Bremerhaven Postfach 04610 27572 Bremerhaven Telefon 0471 93183-0, Telefax 78327 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. Instructions de montage

5.1 Sélection des arbres, espèces d'arbres

Pour l'installation de BABO BOLT, il convient d'utiliser des espèces d'arbres qui sont décrites dans la littérature comme étant un bon matériau de base. Des listes correspondantes peuvent être trouvées dans la littérature spécialisée (voir DUJESIEFKEN & LIESE 2008, Wessolly & Erb 2014).

Les éléments suivants, par exemple, sont considérés comme de bons supports de sol :

Matériau d'étanchéité du sol :

Chêne pédonculé et chêne sessile	Hêtre européen	Charme
Érable champêtre	Mélèze	Épicéa et pin argenté

Un degré d'étanchéité un peu plus faible doit être considéré pour les espèces d'arbres suivantes :

Érable sycomore et érable de Norvège	Frêne	Robinier
Tilleul	Orme	Douglas

Cette liste ne prétend pas être exhaustive. Les évaluations figurant dans la littérature spécialisée ne sont pas toutes identiques. En cas de doute, il convient de consulter un spécialiste des arbres expérimenté.

5.2 Vitalité

La capacité d'un arbre à limiter les dégâts et à les compenser par sa croissance dépend de sa vigueur. La vitalité de l'arbre doit être évaluée par des experts. Une simple inspection visuelle suffit généralement à cette fin.

5.3 Nombre de BABO BOLT et espacement entre eux

Lors de l'installation de BABO BOLT, les dommages causés aux tissus vivants et au système de conduction doivent être limités afin d'éviter tout impact sur la nutrition de la cime de l'arbre. Sur la base de la circonférence, les dommages doivent être inférieurs à 10 % de la circonférence de l'arbre.

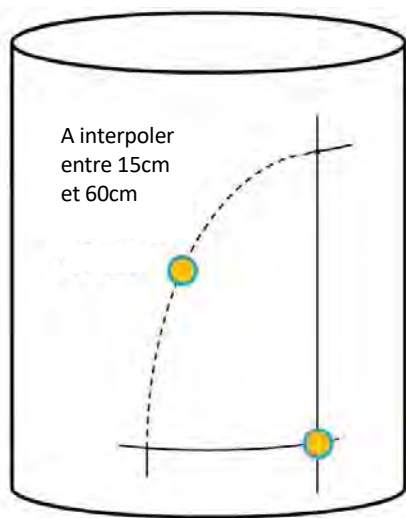
Espèce d'arbre	Diamètre en cm	Quantité de BABO BOLT	Espèce d'arbre	Diamètre en cm	Quantité de BABO BOLT
Hêtre	30-40	2	Pin	30-40	2
	40-55	3		40-55	3
	55-65	4		55-70	4
	65-75	5		70-85	5
	75-90	6		85-100	6

L'espacement latéral des BABO BOLT, qui sont fixés à la même hauteur autour du diamètre du tronc, ne doit pas être inférieur à 15 cm.



Une distance d'au moins 30 cm doit être respectée entre deux trous de perçage en haut et en bas le long de l'axe du tronc. Pour les BABO BOLT qui sont positionnées à un angle différent et qui sont fixées à la fois en différents points de la circonférence du tronc et à différentes hauteurs, la distance minimale doit être déterminée en interpolant la position entre ces valeurs sur un graphique elliptique.

5.4 Direction de la charge



Afin d'éviter autant que possible les charges transversales, les canaux de perçage des BABO BOLT doivent être alignés dans le sens de la charge mécanique.

Des écarts d'environ 20° par rapport au sens de la charge n'ont pas d'effet significative sur la capacité de charge et n'ont qu'un effet mineur sur les déformations qui se produisent sous la charge.

Si l'axe du BABO BOLT s'écarte de la direction de la charge d'environ 30° ou plus, selon le type de bois, on peut s'attendre à une augmentation significative de la déformation de la structure en bois pour une transmission de charge supérieure à 6 kN.

5.5 Date d'installation

Les BABO BOLT ne doivent pas être installés par des températures de gel prolongées inférieures à -5° Celsius ou par des températures estivales supérieures à 30° Celsius, car cela augmenterait les dommages causés au cambium autour de la zone de la blessure. Les bords de la plaie doivent également être protégés par des substances de traitement des plaies à titre préventif lorsque les températures avoisinent 0° Celsius.



Après de longues périodes de sécheresse pendant la période de végétation, les embolies aériennes peuvent probablement pénétrer plus profondément dans les tissus conducteurs d'eau en raison des fortes tensions de succion dans le xylème. Ces périodes doivent donc également être évitées.

Il est recommandé d'installer les BABO BOLT pendant la période de végétation, de mars à septembre, afin de maximiser la réaction de cicatrisation de l'arbre.

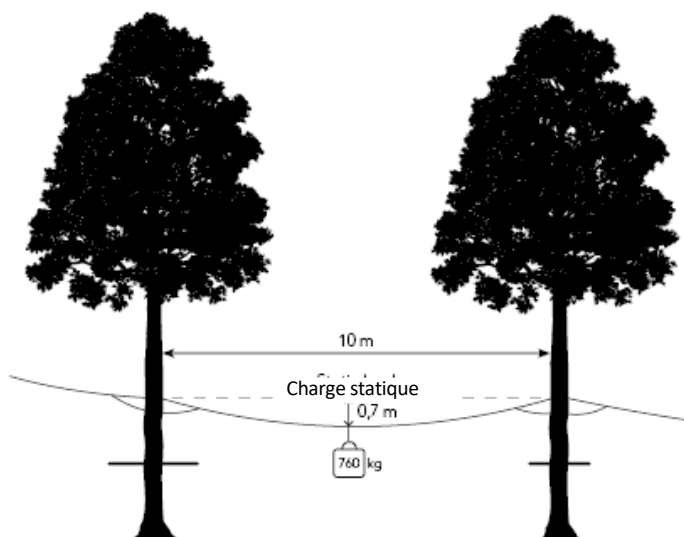
5.6 Application de la charge et essais de traction

Les essences utilisées pour les essais de traction, l'épicéa et le hêtre, représentent les extrémités supérieure et inférieure de la gamme de résistance des essences d'Europe centrale qui sont fréquemment utilisées dans les parcours accrobranche. Alors que la capacité de compression et de traction du hêtre européen le long de l'axe du tronc se situe dans la partie supérieure de la gamme selon le « Catalogue de résistance des bois verts de Stuttgart » (WESSOLLY & ERB 2014), la résistance à la traction transversale du bois d'épicéa vivant est particulièrement faible.

Lors de tests de chute dans des parcs accrobranche, les charges maximales au point d'ancrage des cordes de sécurité étaient toujours inférieures à 12 kN (Wenger & Wittmann 2009). Une charge de pointe de près de 6 kN a été enregistrée au niveau du poids de chute avec une masse de 80 kg. Pour éviter les blessures, cette valeur ne doit pas être dépassée lors d'une chute active. On peut donc supposer qu'en cas de chute, la capacité de charge des BABO BOLT dépasse le double de la charge de pointe de 12 kN mesurée dans l'installation de câble. Une chute dans un câble vertical atteindrait même 20 kN, soit plus de trois fois la force d'impact admissible de 6 kN.

Le facteur de sécurité pour l'arrimage des personnes dans les installations de parcs accrobranche serait encore plus élevé, car les points d'ancrage seraient chargés presque horizontalement.

En utilisant le BABO BOLT le plus long pour l'essence d'épicéa (130 mm), au moins 33 kN ont été mesurés, et avec le seul BABO BOLT de 80 mm de long pour l'essence de hêtre, environ 39 kN ont déjà été atteints. Par conséquent, dans le cas d'une chute (force horizontale du câble max. 12 kN) avec le BABO BOLT le plus long, le facteur de sécurité empêchant la rupture serait d'un facteur de presque 3.



Exemple de calcul de la flèche de câble nécessaire pour le résineux, en utilisant la « formule de Siebert » et en tenant compte de la norme EN15567

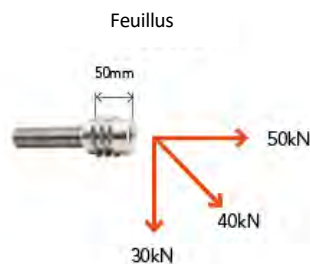


5.7 Charge maximum autorisée

Lors de l'installation de BABO BOLT, le sens de la charge doit être respecté.

Un BABO BOLT pour résineux doit toujours être chargé dans le sens de l'arrachement. Si d'autres directions de charge sont utilisées, cela doit être déterminé dans un calcul statique par le constructeur.

Charge maximum appliquée



Voir aussi : Rapport d'experts sur l'évaluation technique des arbres
Objet : Capacité de charge et compatibilité du BABO BOLT
dans les arbres vivants.

Rapport d'expertise n° 23-0182

TREECONSULT

BRUDI & PARTNER Ingénieur diplômé : ANDREAS DETTER



5.8 Back-up pour la ligne de vie avec le BABY BOLT pour câble de 12mm (réf. DAS705) ou pour câble de 10mm (réf. SK10SSGK)

5.8.1 **Back-up pour ligne de vie intermédiaire** pour rigidifier le câble au niveau des passages des plateformes et faciliter l'utilisation des systèmes de ligne de vie (connecteurs intelligents / crochet / poulie)



Bague
C-ZAM CLIC-IT



Positionneur
CLIC-IT RIDER



Positionneur
CLIC-IT EASY

Malgré les valeurs indiquées ci-dessus, il est essentiel d'attacher un back-up (ou redondance) au câble de sécurité. Un câble en acier avec une connexion d'extrémité standardisée est passé autour de l'arbre à travers la cosse-coeur du câble de sécurité.



Veillez à ce que le câble n'endommage pas l'écorce de l'arbre, par exemple par frottement. Si nécessaire, un dispositif anti-abrasion (voir aussi 2.6) doit être installé.





5.9 Back-up pour les câbles de jeux avec le BABY BOLT pour câble de 12mm (réf. DAS705) ou pour câble de 10mm (réf. SK10SSGK)

L'omission d'un back-up (ou redondance) pour les câbles de jeux doit être justifiée dans l'analyse des risques. Si des valeurs supérieures à 6 kN apparaissent dans les calculs statiques, un dispositif de secours doit être installé, comme au point 5.7.

En ce qui concerne les charges élevées en cas de vent fort, qui se produisent de plus en plus fréquemment, un dispositif de sécurité redondant ou un tour mort de câble semble généralement approprié.

6. Inspection

6.1 Inspection visuelle quotidienne de routine

Les points suivants doivent être vérifiés lors de l'inspection quotidienne à l'ouverture de l'installation :

- Déplacement latéral du BABO BOLT dans le trou.
- Tout signe de déformation du BABO BOLT.
- Augmentation du mou du câble, en particulier en cas de vent fort.

6.2 Inspection opérationnelle

Lors de l'inspection opérationnelle mensuelle de l'installation, les points suivants doivent être vérifiés et documentés sous forme analogique ou numérique :

- Déplacement latéral du BABO BOLT dans le trou.
- Fissures dans le bois de soutien, y compris dans le bois enroulé nouvellement formé.
- Dommages à l'écorce ou prolifération fongique autour du trou de forage.
- Signes de déformation du BABO BOLT.
- Augmentation du mou de la corde, en particulier en cas de vent fort.

6.3 Inspection de mise en service, inspection de modification, inspection générale annuelle

Si les BABO BOLT sont utilisés dans une installation critique (qu'il s'agisse d'un niveau de sécurité ou d'un niveau d'action), une inspection préalable à la mise en service ou une inspection de modification doit être effectuée.

L'inspection doit être effectuée par un organisme d'inspection possédant les compétences et l'expérience requises, conformément à la norme DIN EN 17020 : 2012, section 6.1.



7. Maintenance

En fonction du type et de la vitalité de l'arbre, ainsi que de la longueur de la section dépassante installée, il faut s'attendre à ce que, après 5 à 10 ans, le BABO BOLT soit tellement recouvert par la végétation qu'une nouvelle section dépassante devra être installée.

Cette maintenance est réalisée avec l'utilisation de notre rallonge universelle (réf. ZWZD40UA50) composée d'un cylindre inox de 50mm et de sa tige filetée de 10cm.

Cette période dépend fortement des circonstances du site et de l'état de l'arbre.

En prélevant une carotte sur un arbre de référence sur le site, il est possible de déterminer avec plus de précision la croissance en diamètre de la population d'arbres. Un entretien régulier permet d'éviter d'endommager l'arbre et d'assurer une surveillance appropriée.

Ces travaux d'entretien doivent être contrôlés par des experts en arboriculture dans le cadre de l'inspection régulière des arbres et, le cas échéant, commandés.

« Rev C // 20/03/2025 »

Nous vous remercions de la confiance que vous accordez à nos produits.

Nous espérons que vous avez été satisfait des informations et des instructions que vous avez reçues et que vous avez pu effectuer l'installation avec succès.

Si vous avez besoin d'une aide supplémentaire, n'hésitez pas à nous contacter à tout moment.

Téléphone +49 (0)152-34168948

Mail office@babo-solutions.de

Ou

Clic-iT
(+33) 03 26 97 11 34
contact@clic-it.eu

Bonne chance dans l'installation de votre BABO BOLT !



Installation instructions

- BABO BOLT





Copyright © 2023 Kletterwald Plochingen GmbH

No part of this publication may be reproduced, stored in a database or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of Kletterwald Plochingen GmbH.

These installation instructions must be read before installation in order to guarantee safe handling of the Kletterwald Plochingen product.

The builder must make these installation instructions available to the installer and ensure that the installer has read and understood them.

Keep the installation instructions in a safe place for later use. Leave a clearly visible notice in the work area indicating the storage location.

The following technical standards and accident prevention regulations must be observed when installing and checking the BABO BOLT:

BGI 533 Safety when working with hand tools

DGUV rule 112-192 Use of eye and face protection

BG rule Use of protective gloves

3.21 Hand-held machines (Class No. 61)

EN 61029-1:2000-05 Safety of transportable power tools

BGHM Arbeitsschutz Kompakt No. 011 Working with hand drills

EN 15567-1:2020-05



Summary

1. Screw types (example)	5
1.1 Platform bolt (PB6KÜA50).....	5
1.2 Multi-bolt hardwood (MBÜA70_2.0)	5
1.3 Multi-bolt softwood (MBÜA50NH160_2.0)	5
2. Assembly / Safety.....	6
2.1 Safety instructions	6
2.2 Tools and materials used	7
2.2.1 Battery-powered screwdriver with spirit level or drilling device	7
2.2.2 Multi-drilling tool with countersink and depth stop	7
2.2.3 Countersink with centring pin	8
2.2.4 Hole brush	8
2.2.5 Fungicidal surface disinfectant spray	8
2.2.6 Tree wax / resin.....	9
2.2.7 Joint sprayer + empty cartridges	9
2.2.8 Socket with reducer, adapter	9
2.2.9 Telescopic reversible ratchet.....	10
2.2.10 Silicone grease or other suitable release agent (inox guard)	10
2.3 Assembly of platform bolts in accordance with 2.1.3.....	11
2.4 Assembly of multi-bolts for hardwood in accordance with 2.1.3.....	12
2.5 Assembly of multi-bolts for softwood in accordance with 2.1.32.1.3	12
2.6 Installation of cable support for intermediate securing in accordance with 2.1.3.....	13
2.7 Table of drilling data if no multi-drilling tool is used	14
3. Accessories (example)	15
3.1 Single bracket LMB1F	15
3.2 Double bracket LMB2F	15
3.3 Cable clamp bracket SKL12SS.....	15
4. Test reports.....	16
4.1 Destruction test, single bracket	16



4.2	Destruction test, double bracket	16
4.3	Extraction test multi-bolt for hardwood, exemplary	17
5.	Installation instructions	18
5.1	Selection of tree species	18
5.2	Vitality	18
5.3	Number of tree screws and spacing	18
5.4	Loading direction	19
5.5	Time of installation	19
5.6	Load application and tensile tests	20
5.7	Maximum authorized load	21
5.8	Backup on security level	22
5.9	Backup on action level	22
6.	Maintenance	23
6.1	Visual daily inspection	23
6.2	Operative inspection	23
6.3	Inspection before commissioning, inspection of modification, yearly general inspection	23
7.	Maintenance	24



1. BABO BOLT types (example)

1.1 BABO BOLT Platform (PB6KÜA50)



Hexagon bolt can be screwed in directly.

Cylindrical section to countersink the BABO BOLT 10mm.

Optimized thread with asymmetrical thread flanks. Easy to screw in.

1.2 BABO BOLT hardwood (MBÜA502_2.0)



The internal thread is cut in the correct orientation. When the BABO is installed correctly, the screwed-in tab is automatically parallel to the central pressure surface.

1.3 BABO BOLT softwood (MBÜA50NH160_2.0)



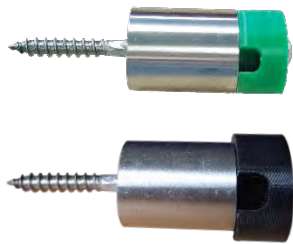
Softwood thread with a compacted profile in the thread base. Optimized with asymmetrical thread flanks.

Self-tapping drill point for airtight installation in softwood.

The rounded surfaces increase the perforation resistance of the holes after overlaying.



1.4 BABY BOLT for Ø10mm cable (ref. SK10SSGK) or Ø12mm cable (ref. DAS705)



Allows back-up / redundancy of lifeline cable.
Prevents the safety system from rubbing against tree bark.

Drilling Ø4mm and depth 40mm

2 Installation / Safety

2.1 Safety instructions:

We work with a living organism that is the tree. Careful handling is essential to protect it. Although our approach is minimally invasive compared to other attachment techniques, we must endeavour to prevent the entry of bacteria and fungal spores into the tree during installation by disinfecting it, as mentioned below.

Not all trees are the same and not all locations are the same. For these reasons, **the installation of tree bolts must be clarified with a qualified tree expert.**

Calculations of the expected load entries at the anchors or action level must be available. Only a static calculation specific to the tree-climbing park is a necessary basis for installation.

The tensile test certificates in the appendix can only be used as a planning aid.

To prevent damage to people and trees, we recommend on-site tensile tests.

2.1.1 It must be ensured that the **minimum diameter of the supporting structure is 25cm for BABO BOLT hardwood (ref. MBÜA50_2.0) and 45 cm for BABO BOLT softwood (ref. MBÜA50NH160_2.0).**

2.1.2 Ensure that the installation is carried out in accordance with these installation instructions.

2.1.3 Ensure that the drill bits, countersinks, brush, cartridge tip, finished drill hole and bolt are **disinfected** before each use or installation.

2.1.4 Correct use:

The BABO BOLT may only be installed on living, healthy trees.

The BABO BOLT is not suitable for installation in dead or diseased wood! See also 2.1

Check points 2.1 - 2.1.4 before using the BABO BOLT for the first time.

Any other use is considered improper use.



The manufacturer is not liable for any resulting damage; the risk is assumed exclusively by the builder. Intended use also includes compliance with the installation, removal and inspection conditions specified by the manufacturer.

2.1.5 The suitability of the BABO BOLT for the respective application must be determined by the builder and is not subject to the manufacturer's product liability.

2.2 Tools and materials used

The relevant accident prevention regulations apply at the installation site.

2.2.1 Battery-operated screwdriver with spirit level or drilling device



Spirit level for horizontal drilling

2.2.2 Multi-drilling tool with countersink and depth stop



Depth stop adjustable to all BABO BOLT types

Drill and countersink interchangeable.
Drill diameter can be found in the table below, 2.7.

2.2.3 Countersink with centric pin



Countersink for surface preparation of wood species with thick bark, e.g. *Quercus robur*.

2.2.4 Hole brush



Hole brush. It is used to remove wood chips from the drill hole. **CAUTION** disinfect before use!

2.2.5 Fungicidal surface disinfectant spray



Spray disinfection to minimize the introduction of fungal spores.

Hole brush, drill bits, countersinks, drill holes and bolts must be **disinfected** before use or installation.

1 spray for an average of 30 BARO ROIT



2.2.6 Tree wax / resin



To ensure airtight installation of the BABO BOLT, insert the sap, filling about 1/3 of the drilled and disinfected hole.

Add 250gr of sap to install 12 to 16 BABO BOLT.

Ceratus sap, composed of natural resins, is a refining and wound-closing agent for trees. It protects all wounds from moisture by preventing it from penetrating the tree, thus preventing the growth of bacteria and fungi.

It can be used in all weather conditions, won't run in the heat, crack or become brittle in cold weather.

2.2.7 Joint sprayer + empty cartridges



- Gently melt the sap in its original pot in a water bath to make it slightly paste-like, then transfer it to the blank cartridge.
- Disinfect the cartridge tip and pump the resin with the joint tip into the brushed out, **disinfected** drill hole.



2.2.8 Socket with reducer, adapter



Socket SW 41 with reduction and adapter for installation of the BABO BOLT.

Caution: Use a long socket for ÜA70!

2.2.9 Telescopic reversible ratchet



screw in the bolts that have been tightened with the battery-powered screwdriver in 1st gear (**not an impact screwdriver**) until they reach the correct position.

2.2.10 Silicon grease or other suitable release agent (inox guard)



components, assembled parts must be treated with inox guard before installation.

1 Inox Guard spray for 50 to 60 BABO BOLT on average

2.2.11 For the BABO_3.0 socket, use an adapter or a cordless screwdriver with a torque multiplier.



SW 36 socket, 12-point, rounded



Cordless screwdriver with torque multiplier.
Safety instruction: significant forces are generated. The manufacturer's safety instructions must be strictly followed !!!



2.3 Assembly of platform BABO BOLT in accordance with 2.1.3 (disinfection of all tools and BABO before each use and installation)



2.3.1 Adjust the countersink and stop on the drilling tool to suit the BABO BOLT to be installed (hardwood or softwood).



2.3.2 Drill the hole to the required depth, with a maximum 10mm recess in the tree cambium.



2.3.3 Brush out the drill hole.



2.3.4 Disinfect the drill hole



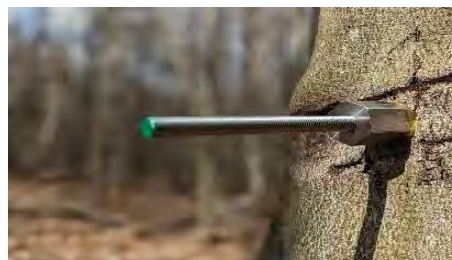
2.3.5 Insert resin, filling approx. 1/3 of the drill hole.



2.3.6 Position the BABO BOLT horizontally using a screwdriver or bolt gun (max. torque 1000Nm).



2.3.7 Screw the BABO BOLT into the end position using the telescopic ratchet if necessary



2.3.8 Screw in the threaded rod with inox guard



2.3.9 Screw in the bolt using a cordless screwdriver + torque multiplier.



2.3.10 Screw in the bolt until the central load-bearing surface faces downward. The tabs are screwed in horizontally.

2.4 Assembly of BABO BOLT for hardwood in compliance with 2.1.3 (disinfection of all tools and BABO before each use and installation)

The BABO BOLT for hardwood is installed in the analogue way to the BABO BOLT platform.

If the BABO BOLT is subjected to tensile extraction loading only, countersinking can be omitted (the multi-drilling tool must be adapted accordingly).

Once installed, the BABO BOLT can be equipped with a wide range of rope connection options (see 3. Accessories).

2.5 Assembly of BABO BOLT for softwood, in accordance with 2.1.3 (disinfection of all tools and BABO before each use and installation)

The BABO BOLT for softwood is installed in the analogue way to the BABO BOLT platform.

If the BABO BOLT is subjected to tensile extraction loading only, countersinking can be omitted (the multi-drilling tool must be adapted accordingly).

Once installed, the BABO BOLT can be equipped with a wide range of rope connection options (see 3. Accessories).

WARNING: The BABO BOLT softwood can only be used in a pull-out situation (do not use in a shear situation - see page 21 for maximum authorized load).



2.6 Installation of cable positioner in accordance with 2.1.3 (Disinfection of all tools and BABO before each use and installation).



2.6.1 Create a flat surface using the 40mm diameter positioner drill bit



2.6.2 Prepare a 4 cm deep hole with a 4 mm drill bit.



2.6.3 Cover the drill hole with resin



2.6.4 Screw in cable carrier with SW6 Allen key.



2.6.5 In softwood, installation with RAMPA socket type SKL, stainless steel 1.4305, D 18.5, d M10, L 80 mm is recommended as an option. ETA-12/048 1



2.7 Table of drilling data, unless a multi-drilling tool is used.

		BABO BOLT plateform	BABO BOLT Hardwood*	BABO BOLT Softwood *	
Item n°		PB6KÜA50**	MBÜA50**	MBÜA50NH100 **	MBÜA50NH160 **
Hole depth		80mm	100mm	80mm	130mm
Countersink depth		10mm	10mm	10mm	10mm
Total depth		90mm	110mm	90mm	140mm
Item n°		PBÜA55_3.0**	MBÜA55_3.0**	MBÜA55NH100 _3.0**	MBÜA55NH160 **
Hole depth		100mm	100mm	100mm	160mm
Countersink depth		10mm	10mm	10mm	10mm
Total depth		110mm	110mm	110mm	170mm
Ø Countersink		40mm	40mm	40mm	40mm
Drilling diameter in mm	Maple	22	21	-	-
	Beech	22	21	-	-
	Douglas fir	20	-	22	22
	Oak	22	21	-	-
	Ash	22	21	-	-
	Spruce	20	-	21	21
	Pine	20	-	21	21
	Larch	21	-	22	22
	Black locust	22	21	-	-
	Fir	20	-	21	21
	Hornbeam	22	21	-	-

*If MBÜA50 or MBÜA50NH160 is loaded on pull-out, countersinking is not necessary.

**Values also apply to BABO BOLT with ÜA70.

***Depth of the hole with countersinking of the bolt.

ATTENTION! If a check measurement reveals that the hole has been drilled too deep, the base of the hole must be filled with tree resin (see 2.2.7).



3. babo Accessories (example)

3.1 Single ring anchor LMB1F



Cable anchor. Single cable. Connection to be made with a stainless steel core thimble, material thickness min. 2mm. Breaking load 11.98 t, see appendix 4.1

3.2 Double ring anchor LMB2F



Cable anchor. Double cable. Connection to be made with a stainless steel core thimble, material thickness min. 2 mm. Breaking load 7.64 t, see test reports 4.2

3.3 Cable clamp saddle SKL12SS



Cable clamp for 12mm cable clamp bracket



4. Test reports

4.1 Destruction test, single bracket

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 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 Sicherungseil				
Prüfergebnis				
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Lasen (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen
Minimum: 0,00	36,4	150,8	04:33,8	1
Maximum: 11,98	32,0	150,8	04:33,2	
Dehnung (%)		0,0		
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt				
Kraft-Wegdiagramm 				
Kommentar				
Prüfergebnis i.O. ☒ Prüfergebnis n.i.O. ☐				
Tecklenborg, Kegel GmbH Unterschrift: 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 Destruction test, double bracket

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 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 Übungseil				
Prüfergebnis				
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Lasen (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen
Minimum: 0,00	19,8	150,8	02:04,2	1
Maximum: 7,64	15,0	150,8	02:00,2	
Dehnung (%)		0,0		
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt				
Kraft-Wegdiagramm 				
Kommentar				
Prüfergebnis i.O. ☒ Prüfergebnis n.i.O. ☐				
Tecklenborg, Kegel GmbH Unterschrift: 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 Extraction test multi-bolt hardwood, exemplary

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: 3,0kN Prüfling: Esche - Laubholzgewinde Prüfer: M. Schumacher Dateiname: Kletterwald Plochingen, 221001256, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv Kommentar: Nr. 16 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 M. Schumacher 17.10.2022 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 Installation instructions

5.1 Tree selection, tree species

For the installation of BABO BOLT, tree species that are described in the literature as being good ground material should be used. Corresponding lists can be found in specialist literature (see DUJESIEFKEN & LIESE 2008, Wessolly & Erb 2014)

The following, for example, are considered as good ground support:

Ground sealing material

Pedunculate and sessile oak	European beech	Hornbeam
Field Maple	Larch	Silver spruce and pine

A somewhat lower degree of sealing should be assumed for the following tree species:

Sycamore and Norway Maple	Ash	Robinia
Lime	Elm	Douglas Fir

This list does not claim to be exhaustive. Not all evaluations in the specialist literature are the same. In case of doubt, an experienced tree expert should be consulted.

5.2 Vitality

The ability of a tree to limit damage and compensate for it through growth depends on its vigour. The vitality of the tree should be categorised by tree experts. A purely visual inspection is usually sufficient for this purpose.

5.3 Number of tree BABO BOLT and spacing between them

When installing BABO BOLT, the damage to the living tissue and conduction system must be limited in order to prevent impact on the crown nutrition. Based on the circumference, the damage should be less than 10% of the tree's circumference.

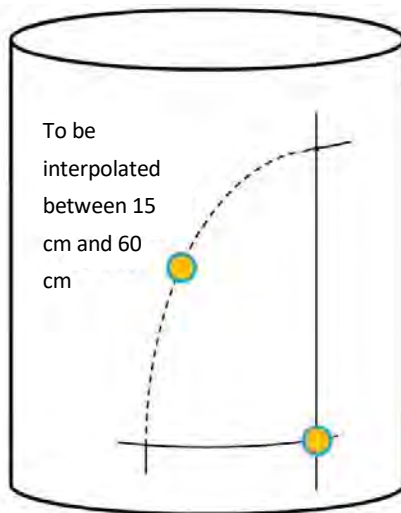
Tree species	Diameter in cm	BABO BOLT Quantity	Tree species	Diameter in cm	BABO BOLT Quantity
Beech	30-40	2	Pine	30-40	2
	40-55	3		40-55	3
	55-65	4		55-70	4
	65-75	5		70-85	5
	75-90	6		85-100	6

The lateral spacing of the BABO BOLT, which are attached at the same height around the trunk diameter, should not be less than 15 cm.



A distance of at least 30 cm should be respected between two drill holes at the top and bottom along the trunk axis. For BABO BOLT that are positioned at an angle to each other and are attached both at different points on the circumference of the trunk and at different heights, the minimum distance should be determined by interpolating the position between these values on an elliptical graph.

5.4 Load direction



In order to avoid transverse loads as far as possible, the drill channels of the BABO BOLT should be aligned in the direction of mechanical load wherever possible.

Deviations from the load direction of around 20° do not have a significant effect on the load-bearing capacity and only have a minor effect on the deformations that occur under load.

If the BABO BOLT axis deviates from the load direction by around 30° or more, depending on the type of wood, a significant deformation increase of the wooden structure can be expected with a load transmission greater than 6 kN.

5.5 Time of installation

The tree BABO BOLT should not be installed during prolonged freezing temperatures below -5° Celsius or in summer temperatures above 30° Celsius, as this would increase the damage to the cambium around the wound area. The wound edges should also be protected with wound treatment substances as a preventive measure when temperatures are around 0° Celsius.



After long dry periods during the vegetation period, the air embolisms can probably penetrate further into the water-conducting tissue due to the high suction tensions in the xylem. These periods should therefore also be avoided.

It is recommended to install the tree BABO BOLT during the vegetation period from March to September in order to maximise the tree's own wound healing reaction.

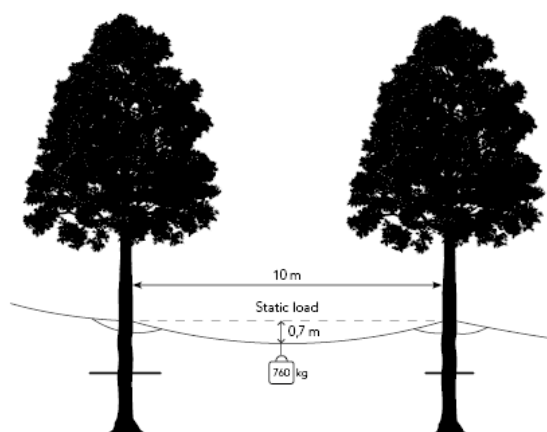
5.6 Load application and tensile tests

The tree species used for the tensile tests, spruce and beech, represent the upper and lower end of the range of strengths of Central European tree species that are frequently used in cable gardens. While the compressive and tensile capacity of European beech along the trunk axis is in the upper range according to the so-called "Stuttgart Strength Catalogue of Green Woods" (WESSOLLY & ERB 2014), the transverse tensile strength of the wood from living spruce is particularly low.

During fall tests in climbing forests, peak loads at the anchor point of the safety ropes were always less than 12 kN (Wenger & Wittmann 2009). A peak load of almost 6 kN has been recorded at the drop weight with a mass of 80 kg. In order to avoid injuries, this value must not be exceeded during an active fall. It can therefore be assumed that in the case of a fall, the load-bearing capacity of the tree bolts will exceed twice the peak load of 12 kN measured in the cable installation. A fall into a vertical rope would even reach 20 kN, more than three times the permissible impact force of 6 kN.

The safety factor for securing people in typical cable garden installations would be even higher, as the anchor points would be loaded almost horizontally.

When using the longer BABO BOLT for the tree species spruce (130 mm), at least 33 kN were measured, with the only 80 mm long BABO BOLT for the tree species beech already approx. 39 kN were achieved. Consequently, in the case of a fall (horizontal cable force max. 12 kN) with the longer BABO BOLT, the safety factor preventing failure would be around a factor of almost 3.



Example of calculation for the required cable slack for softwood, using the "Siebert Formula" and considering EN15567



When installing BABO BOLT, the load direction must be respected.

A BABO BOLT for softwood should always be loaded in the pull-out direction. If other load directions are used, this must be determined in a static calculation by the builder company.



See also: Expert report on the technical assessment of trees
 Subject: Load-bearing capacity and compatibility of the Plobao tree screw
 in living trees.

Expert report no.: 23-0182

TREECONSULT

BRUDI & PARTNER Graduate engineer: ANDREAS DETTER



5.8 Back-up for lifeline with BABY BOLT for 12mm cable (ref. DAS705) or 10mm cable (ref. SK10SSGK)

5.8.1 Intermediate lifeline back-up to stiffen the rope at platform crossings and facilitate the use of lifeline systems (smart connectors / hook / pulley)



**C-ZAM CLiC-iT
ring**



**CLiC-iT RIDER
positioner**



**CLiC-iT EASY
positioner**

Despite the values shown above, it is essential to attach a backup (or redundancy) to the safety cable. A steel cable with a standardised end connection is passed around the tree through the core thimble of the safety cable.



Make sure that the rope does not damage the tree's bark, e.g. by rubbing. If necessary, an anti-abrasion device (see also 2.6) must be installed.)





5.9 Backup for games with BABY BOLT for 12mm cable (ref. DAS705) or 10mm cable (ref. SK10SSGK)

The omission of a backup for games must be justified in the risk analysis. If values above 6 kN occur in the static calculations, a backup must be installed, analogue to 5.7.

Regarding high loads in case of strong wind conditions, which happen more and more frequently, a redundant safety device or a dead cable turn generally seems to be appropriate.

6. Inspection

6.1 Daily routine visual inspection

The following points must be checked during the daily inspection when opening the installation:

- Lateral shifting of the BABO BOLT in the borehole.
- Any signs of deformation of the BABO BOLT.
- An increased cable slack, especially after strong wind conditions.

6.2 Operational inspection

During the monthly operational inspection of the installation, the following points must be checked and documented in analogue or digital form:

- Lateral shifting of the BABO BOLT in the borehole.
- Cracks in the supporting wood body including the newly formed wound wood.
- Bark damage or fungal proliferation around the drill hole.
- Signs of deformation of the BABO BOLT
- An increased rope slack, especially after strong wind conditions.

6.3 Commissioning inspection, modification inspection, annual general inspection

If the BABO BOLT are used in a critical installation (regardless of whether it is a safety or action level), a pre-commissioning inspection or a modification inspection must be carried out.

The inspection must be carried out by an inspection authority with the required skills and experience, in accordance with DIN EN 17020: 2012, section 6.1.



7. Maintenance

Depending on the type and vitality of the tree, as well as the length of the installed overhang section, it should be expected that, after 5 to 10 years, the BABO BOLT will be so far overgrown that a new overhang section will have to be installed.

This maintenance is carried out using our universal extension (ref. ZWZD40UA50) consisting of a 50mm stainless steel cylinder and its 10cm threaded rod.

This period is highly dependent on the individual site circumstances and the condition of the tree.

By taking a core hole from a reference tree at the site, a more precise statement can be made about the diameter growth of the tree population. Regular maintenance can prevent damage to the tree and ensure appropriate supervision.

This maintenance work should be checked by tree experts as part of the regular inspection of the trees and, if necessary, commissioned.

« Rev C // 26-03-2025 »

Many thanks for your confidence in our products.

We hope that you were satisfied with the information and instructions you received and that you were able to carry out the installation successfully.

Should you require any further assistance, please do not hesitate to contact us at any time

phone +49 (0)152-34168948

mail office@babo-solutions.de

OR

CliC-iT
(+33) 03 26 97 11 34
contact@clic-it.eu

Good luck for your installation of our babo!



Einbauanleitung

- Plattformbolzen
- Multibolzen für Aktions– und Sicherungssystem
- Seilträger für Zwischensicherung





Copyright © 2023 Kletterwald Plochingen GmbH

Jede Art der Vervielfältigung sowie der Übersetzung, auch auszugsweise, darf ohne schriftliche Genehmigung der Kletterwald Plochingen GmbH nicht reproduziert oder 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's 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



Inhalt

1. Schraubenarten (Beispielhaft)	5
1.1 Plattformbolzen (PB6KÜA50)	5
1.2 Multibolzen Laubholz (MBÜA70_2.0)	5
1.3 Multibolzen Nadelholz (MBÜA50NH160_2.0).....	5
2. Montage/Sicherheit	6
2.1 Sicherheitshinweise:.....	6
2.2 Verwendetes Werkzeug und Material	7
2.2.1 Akkuschrauber mit Wasserwaage oder Bohrvorrichtung.....	7
2.2.2 Multibohrwerkzeug mit Senker und Tiefenanschlag	7
2.2.3 Zapfensenker mit Zentrierdorn.....	8
2.2.4 Lochbürste.....	8
2.2.5 fungizid ausgestattetes Flächendesinfektionsspray	8
2.2.6 Baumwachs	9
2.2.7 Fugenspritze + Leerkartuschen	9
2.2.8 Nuss mit Reduzierung, Adapter	10
2.2.9 Teleskop Umschaltknarre.....	10
2.2.10 Silikonfett oder anderes geeignetes Trennmittel (inox guard).....	10
2.3 Montage Plattformbolzen unter Beachtung 2.1.3	11
2.4 Montage Multibolzen Laubholz unter Beachtung 2.1.3.....	12
2.5 Montage Multibolzen Nadelholz unter Beachtung 2.1.3.....	12
2.6 Montage Seilträger für Zwischensicherung unter Beachtung 2.1.3.....	13
2.7 Tabelle Bohrdaten, sofern kein Multibohrwerkzeug verwendet wird.....	14
3. babo Zubehör (Beispielhaft)	15
3.1 Lasche einfach LMB1F	15
3.2 Lasche doppelt LMB2F.....	15
3.3 Seilklemmenlasche SKL12SS.....	15
4. Prüfberichte.....	16
4.1 Zerstörungsprüfung Lasche einfach	16
4.2 Zerstörungsprüfung Lasche doppelt.....	16
4.3 Auszugprüfung Multibolzen Laubholz exemplarisch.....	17
5. Einbauhinweise	18
5.1 Baumauswahl Baumarten.....	18
5.2 Vitalität.....	18



5.3 Anzahl der Baumschrauben und Abstände zueinander	18
5.4 Belastungsrichtung.....	19
5.5 Einbauzeitpunkt	19
5.6 Lasteintrag und Zugversuche	19
5.7 Maximal erlaubte Belastung	21
5.8 backup in der Sicherungsebene	Erreur ! Signet non défini.
5.9 backup in der Aktionsebene	23
6. Inspektion	23
6.1 Visuelle Routine Inspektion	23
6.2 Operative Inspektion.....	23
6.3 Inspektion vor Inbetriebnahme, Änderungsinspektion, Jährliche Hauptinspektion.....	23
7. Wartung.....	24



1. Schraubenarten (Beispielhaft)

1.1 Plattformbolzen (PB6KÜA50)



Sechskantbolzen direkt einschraubbar.

Gedrehter Abschnitt um den Bolzen 10mm zu versenken.

Gewinde optimiert mit asymmetrischen Gewindeflanken. Leicht einzudrehen.

1.2 Multibolzen Laubholz (MBÜA502_2.0)



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

1.3 Multibolzen Nadelholz (MBÜA50NH160_2.0)



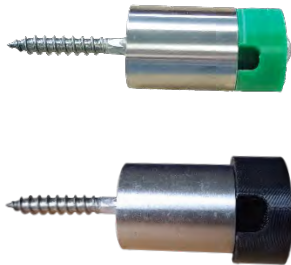
Nadelholzgewinde mit Verdichtungsprofil im Gewindegrund. Optimierte mit asymmetrischen Gewindeflanken.

Selbstschneidende Bohrspitze zum luftdichten Einbau im Nadelholz.

Abgerundete Flächen ermöglichen nach Überwallung eine erhöhte Lochleibungsfestigkeit.



1.4 BABY BOLT für Kabel Ø10mm (Ref. SK10SSGK) oder Ø12mm (Ref. DAS705)



Ermöglicht Back-up / Redundanz des Sicherheitslinienseils. Verhindert, dass das Sicherheitssystem an der Baumrinde scheuert.

Bohrung Ø4mm und Tiefe 40mm

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 wie unten erwähnt 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 Mindestdurchmesse des Tragwerks 25cm beträgt für BABO BOLT Laubholz (Ref. MBÜA50_2.0) und 45 cm für BABO BOLT Nadelholz (Ref. MBÜA50NH160_2.0).**

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 Kartuschen Spitze, das fertige Bohrloch und der Bolzen vor jedem Gebrauch bzw. Einbau erneut **desinfiziert** worden sind.



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

Prüfen Sie die Punkte 2.1 – 2.1.4 vor der ersten Inbetriebnahme.

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's 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 Akkuschauber 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, 2.7, zu entnehmen.



2.2.3 Zapfensenker mit Zentrierdor



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

2.2.4 Lochbürste



Lochbürste. 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.

1 Sprühdose ist im
Durchschnitt ausreichend für
30 Babos



2.2.6 Baumwachs



Um einen dichten Einbau des BABO BOLT zu gewährleisten, das gebohrte und desinfizierte Loch zu ca. 1/3 mit Harz füllen

Für den Einbau von 12 bis 16 Babos, 250 g Baumharz einfüllen

Ceratus besteht aus natürlichen Harzen und ist ein Wundverschlussmittel für Bäume.

Das Produkt schützt alle Baumwunden, indem es das Eindringen von Feuchtigkeit und damit von Bakterien und Pilzen verhindert

Es kann bei jedem Wetter verwendet werden, ist bei Hitze tropffrei und wird bei Kälte nicht rissig oder spröde.

2.2.7 Fugenspritze + Leerkartuschen



Das Baumharz in der Originalverpackung im Wasserbad leicht dickflüssig machen und in die leere Kartusche füllen.

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 verwendet!

2.2.9 Teleskop Umschaltknarre



Teleskop Ratsche wird verwendet um die mit dem Akkuschauber, im 1. Gang (kein Schlagschauber), 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.

1 Edelstahl-Guard-Sprühdose reicht für durchschnittlich 50 bis 60 Babos.

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 (desinfizieren Sie alle Werkzeug und BABOs vor jeder Anwendung und Montage)



- 2.3.1 Stellen Sie den Fräser und den Anschlag am Bohrwerkzeug entsprechend dem zu installierenden BABO BOLT (Laub- oder Nadelholz) ein.



- 2.3.2 Bohren Sie das Loch bis zur gewünschten Tiefe mit einer maximalen Kapelle von 10 mm in das Kambium des Baumes.



- 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 Positionieren Sie den BABO BOLT mithilfe eines Akkuschaubers oder Schraubers (max. Drehmoment 1000Nm) waagrecht.



- 2.3.7 Bolzen mit Teleskopratsche ggf. 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 waagerecht.

2.4 Montage Multibolzen Laubholz unter Beachtung 2.1.3 (desinfizieren Sie alle Werkzeug und BABOs vor jeder Anwendung und Montage)

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 (desinfizieren Sie alle Werkzeug und BABOs vor jeder Anwendung und Montage)

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).

ACHTUNG: Ein BABO BOLT Nadelholz sollte nur zum Ausreißen verwendet werden (und nicht in einer Schersituation. Siehe Seite 21 maximal zulässige Belastung).



2.6 Montage Seilträger für Zwischensicherung unter Beachtung 2.1.3 (desinfizieren Sie alle Werkzeug und BABOs vor jeder Anwendung und Montage)



2.6.1 Stellen Sie mit dem Fräsbohrer mit einem Durchmesser von 40 mm eine ebene Fläche her.



2.6.2 Mit 4mm Bohrer 4cm tief vorbohren.



2.6.3 Bohrloch mit Harz bedecken



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



2.6.4 Seilträger mit Imbus SW6 eindrehen.



2.7 Tabelle Bohrdaten, sofern kein Multibohrwerkzeug verwendet wird.

		Plattformbolzen	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	22
	Eiche	22	21	-	-
	Esche	22	21	-	-
	Fichte	20	-	21	21
	Kiefer	20	-	21	21
	Lärche	21	-	22	22
	Robinie	22	21	-	-
	Tanne	20	-	21	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 Anhang 4.1

3.2 Lasche doppelt LMB2F



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

3.3 Seilklemmenlasche SKL12SS



Seilanschlag für 12mm
Seilklemme.



4. Prüfberichte

4.1 Zerstörungsprüfung Lasche einfach

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 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 Prüfling: Lasche einfach Seil Prüfer: M. Schumacher Dateiname: Kletterwald Plochingen, 221001273, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv Kommentar: Lasche für Sicherungsseil																									
Prüfergebnis <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kraft (t)</th> <th>Zylinderhub (mm)</th> <th>Laser (mm)</th> <th>Zeit (min.s)</th> <th>Anzahl Zyklen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Minimum: 0,00</td> <td>36,4</td> <td>150,8</td> <td>04.33,8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Maximum: 11,96</td> <td>32,0</td> <td>150,8</td> <td>04.33,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Dehnung (%): 0,0</td> </tr> </tbody> </table>						Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen	Minimum: 0,00	36,4	150,8	04.33,8	1	Maximum: 11,96	32,0	150,8	04.33,2		Dehnung (%): 0,0				
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen																					
Minimum: 0,00	36,4	150,8	04.33,8	1																					
Maximum: 11,96	32,0	150,8	04.33,2																						
Dehnung (%): 0,0																									
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt																									
Kraft-Wegdiagramm 																									
Kommentar																									
Prüfergebnis i.O.: ☒ Prüfergebnis n.I.O.: ☐																									
Tecklenborg, Kegel GmbH Unterschrift: 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 Herwigstrasse 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 Prüfling: Lasche Doppelseil Prüfer: M. Schumacher Dateiname: Kletterwald Plochingen, 221001274, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv Kommentar: Lasche für Übungsseil																									
Prüfergebnis <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kraft (t)</th> <th>Zylinderhub (mm)</th> <th>Laser (mm)</th> <th>Zeit (min.s)</th> <th>Anzahl Zyklen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Minimum: 0,00</td> <td>19,8</td> <td>150,8</td> <td>02.04,2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Maximum: 7,64</td> <td>15,0</td> <td>150,8</td> <td>02.03,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Dehnung (%): 0,0</td> </tr> </tbody> </table>						Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen	Minimum: 0,00	19,8	150,8	02.04,2	1	Maximum: 7,64	15,0	150,8	02.03,2		Dehnung (%): 0,0				
Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Laser (mm)	Zeit (min.s)	Anzahl Zyklen																					
Minimum: 0,00	19,8	150,8	02.04,2	1																					
Maximum: 7,64	15,0	150,8	02.03,2																						
Dehnung (%): 0,0																									
Test Ergebnis: Probenbruch erkannt																									
Kraft-Wegdiagramm 																									
Kommentar																									
Prüfergebnis i.O.: ☒ Prüfergebnis n.I.O.: ☐																									
Tecklenborg, Kegel GmbH Unterschrift: 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.16 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 M. Schumacher 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 Baumauswahl 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 Trauben-Eiche	Rot-Buche	Hainbuche
Feld-Ahorn	Lärche	Fichte u. Kiefer

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

Berg- und Spitz-Ahorn	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

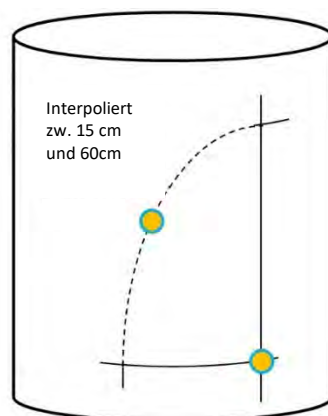
Beim Einbau von Baumschrauben muss, um Beeinträchtigungen der Versorgung der Krone vorzubeugen, der Anteil des zerstörten lebenden Gewebes und Leitungsbahnsystems begrenzt werden. Ausgehend vom Umfang sollten die Schäden weniger als 10% des Umfangs betragen.

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 ° 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 ° sollte, je nach Holzart, von einer maßgeblichen Zunahme der Verformungen des Holzkörpers, bei einem Lasteintrag größer 6kN ausgegangen werden.

5.5 Einbauzeitpunkt

Der Einbau der Baumschrauben sollte nicht bei anhaltendem Frost unter – 5 ° Celsius und nicht bei sommerlichen Temperaturen von über 30 ° erfolgen, da hier eine Zunahme der Schäden am Kambium um den Wundrand zu erwarten wäre. Auch bei Temperaturen im Bereich von 0 ° Celsius sollte der Wundrand vorsorglich mit Wundbehandlungsmitteln 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

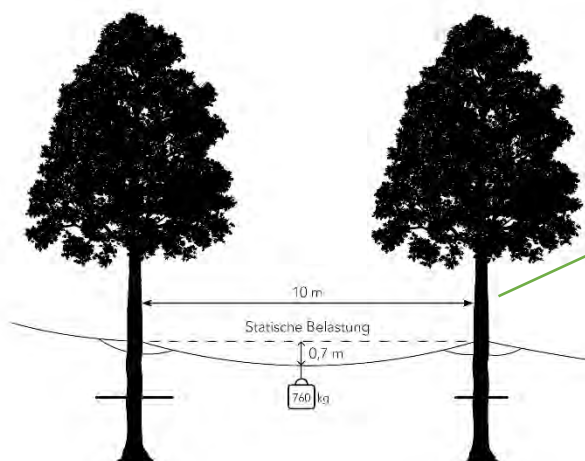
Die für die Zugversuche verwendeten Baumarten, Fichte und Buche stellen den oberen und unteren Rand des Spektrums an Festigkeiten der mitteleuropäischen Baumarten dar, die häufig in Seilgärten Verwendung finden. Während die Druck- und Zugbelastbarkeit der Rot-



Buche entlang der Stammachse nach dem sog. Stuttgarter Festigkeitskatalog grüner Hölzer (WESSOLLY & ERB 2014) im oberen Bereich liegt, ist vor allem die Querkzugsfestigkeit 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.



5.7 Maximal erlaubte Belastung

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 Erbauer Firma statisch berechnen zu lassen.



VGL. auch: Gutachten zur baumfachlichen Beurteilung

Gegenstand: Tragfähigkeit und Verträglichkeit der Baumschraube

Plobao im lebenden Baum.

Gutachten Nr. : 23-0182

TREECONSULT

BRUDI & PARTNER

Dipl.-Ing. ANDREAS DETTER



5.8 Back-up für die Sicherheitsleine mit dem BABY BOLT für 12-mm-Kabel (Ref. DAS705) oder für 10-mm-Kabel (Ref. SK10SSGK)

5.8.1 Back-up für Zwischensicherungsleinen, um das Seil an Plattformübergängen zu versteifen und die Verwendung von Sicherungssystemen (intelligente Verbinder / Haken / Rollen) zu erleichtern.



Ring
C-ZAM CLiC-iT



Stellsregler
CLiC-iT RiDER



Stellsregler
CLiC-iT EASY

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 mit dem BABY BOLT für 12-mm-Kabel (Ref. DAS705) oder für 10-mm-Kabel (Ref. SK10SSGK)

Ein backup in der Aktionsebene wegzulassen muss in der Risikoanalyse begründet werden. Treten in den statischen Berechnungen Werte über 6kN 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.
- Eine 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.
- Eine 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 Sicherungs- 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.

Diese Wartung wird mithilfe unserer Universalverlängerung (Ref. ZWZD40UA50) durchgeführt, die aus einem 50 mm langen Edelstahlzylinder und einer 10 cm langen Gewindestange besteht.

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 C // 26-03-2025 »

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

Oder

CliC-iT
(+33) 03 26 97 11 34
contact@clic-it.eu

Viel Erfolg beim Einbau unseres babo!



Instrucciones de uso

- BABO BOLT





Copyright © 2023 Kletterwald Plochingen GmbH

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en una base de datos o transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio, electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o de otro tipo, sin el permiso previo por escrito de Kletterwald Plochingen GmbH.

Estas instrucciones de montaje deben leerse antes del montaje para garantizar un manejo seguro del producto Kletterwald Plochingen.

El fabricante deberá poner estas instrucciones de montaje a disposición del instalador y asegurarse de que éste las haya leído y comprendido.

Guarde las instrucciones de montaje en un lugar seguro para uso futuro.

Dejar un aviso claramente visible en el área de trabajo indicando el lugar de almacenamiento.

Al instalar y comprobar el Babo se deben respetar las siguientes normas técnicas y normas de prevención de accidentes:

BGI 533 Seguridad al utilizar herramientas manuales.

Norma DGUV 112-192 Uso de protección para los ojos y la cara.

Norma BG Utilización de guantes de protección

3.21 Máquinas portátiles (clase N° 61)

EN 61029-1:2000-05 Seguridad de las herramientas eléctricas portátiles.

BGHM Arbeitsschutz Kompakt No. 011 Trabajos con taladros manuales

EN 15567-1:2020-05



Índice

1.	Modelos de BABO BOLT (ejemplo)	5
1.1	BABO BOLT para plataforma (PB6KUA50)	5
1.2	BABO BOLT para frondosos (MBÜA70_2.0)	5
1.3	BABO BOLT para coníferas (MBÜA50NH160_2.0)	5
2.	Instalación / Seguridad	6
2.1	Instrucciones de seguridad:	6
2.2	Herramientas y materiales utilizados	7
2.3	Instalación de BABO BOLT plataforma de acuerdo al punto 2.1.3	11
2.4	Instalación de BABO BOLT para maderas duras de acuerdo al punto 2.1.3	12
2.5	Instalación de BABO BOLT para maderas blandas de acuerdo al punto 2.1.3	12
2.6	Instalación de un soporte de cable para el posicionador de acuerdo al punto 2.1.3	13
2.7	Tabla de datos de perforación, a menos que se use una herramienta de perforación para tornillos.	14
3.	babo Accesorios (ejemplo)	15
3.1	Anilla simple de anclaje acero inox LMB1F	15
3.2	Anilla doble de anclaje acero inox LMB2F	15
3.3	Silla de mordaza para cable SKL12SS	15
4.	Informes de ensayos	16
4.1	Test de destrucción, anilla simple de anclaje	16
4.2	Test de destrucción, anilla doble de anclaje	16
4.3	Prueba de extracción BABO BOLT para maderas duras, ejemplo ...	17
5.	Instrucciones de montaje	18
5.1	Selección de árboles, especies de árboles	18
5.2	Vitalidad	18
5.3	Número de BABO BOLTS y espaciado entre ellos	18
5.4	Dirección de la carga	19
5.5	Fechas de instalación	19



5.6	Aplicación de cargas y ensayos de tracción	20
5.7	Carga máxima autorizada	21
5.8	Back-up para la linea de vida	22
5.9	Back-up para los cables de los juegos	22
6.	Inspección.....	23
6.1	Inspección visual cotidiana de rutina	23
6.2	Inspección operacional	23
6.3	Inspección de puesta en marcha, inspección de modificación, inspección general anual	23
7.	Mantenimiento	24



1. Modelos BABO BOLT (ejemplo)

1.1 BABO BOLT para plataforma (PB6KUA50)



Los BABO BOLT hexagonales se pueden atornillar directamente.

Sección cilíndrica para empotrar el Babo bolt en el árbol 10cm.

Rosca optimizada con flancos asimétricos. Fácil de atornillar.

1.2 BABO BOLT para frondosas - Maderas duras (MBÜA70_2.0)



La rosca interna está mecanizada en la orientación correcta. Cuando el BABO se instala correctamente, la lengüeta atornillada queda automáticamente paralela a la superficie central de presión.

1.3 BABO BOLT para coníferas - Maderas blandas (MBÜA50NH160_2.0)



Rosca para maderas duras con perfil de compresión en el fondo de la rosca. Optimizado con flancos de rosca asimétricos.

Punta de broca autorroscante para instalación hermética en maderas blandas.

Las superficies redondeadas aumentan la resistencia a la perforación después de la formación de la protuberancia.



2. 2 Instalación / Seguridad

2.1 Instrucciones de seguridad :

Trabajamos con un organismo vivo, el árbol. Es fundamental manipularlo con cuidado para protegerlo. Aunque nuestro enfoque es mínimamente invasivo en comparación con otras técnicas de fijación, debemos esforzarnos por evitar que bacterias y esporas de hongos entren al árbol durante la instalación desinfectándolo, como se indica a continuación.

No todos los árboles son iguales ni todos los lugares son iguales. Por estos motivos, **la instalación de BABO BOLT debe consultarse con un experto en arboricultura.**

Deben estar disponibles cálculos de las cargas esperadas en los anclajes y en los juegos. Sólo un cálculo estático específico del parque de aventura en los árboles constituye una base necesaria para la instalación.

Los certificados de ensayo de tracción que figuran en el anexo sólo podrán utilizarse como ayuda para la planificación.

Para evitar daños a personas y árboles, se recomienda realizar ensayos de tracción in situ.

2.1.1 Se debe garantizar que el diámetro mínimo de la estructura de soporte sea de 30 cm.

2.1.2 Asegúrese de que la instalación se realice de acuerdo con estas instrucciones de montaje.

2.1.3 Asegúrese de que las brocas, las fresas, el cepillo, la punta del cartucho, el agujero terminado y el BABO BOLT estén **desinfectados** antes de cada uso o instalación.

2.1.4 Uso correcto :

El BABO BOLT sólo se puede instalar en árboles vivos y sanos.

¡El BABO BOLT no se puede instalar en madera muerta o enferma! Véa también 2.1. Verifique los puntos 2.1 - 2.1.4 antes de utilizar el BABO BOLT por primera vez. Cualquier otro uso se considera no conforme.

El fabricante no es responsable de ningún daño que pueda resultar; el riesgo es asumido exclusivamente por el instalador. El uso para el fin previsto también incluye el cumplimiento de las condiciones de montaje, desmontaje e inspección especificadas por el fabricante.

2.1.5 La compatibilidad del BABO BOLT con la aplicación en cuestión debe ser determinada por el instalador y no está sujeta a responsabilidad del fabricante.



2.2 Herramientas y materiales utilizados

Se aplican las normas de prevención de accidentes vigentes en el lugar de instalación.

2.2.1 Atornilladora con nivel de burbuja o taladro.



Nivel de burbuja para perforación horizontal

2.2.2 Herramientas de perforación BABO BOLT, para madera blanda y madera dura con fresa y tope de profundidad.



Tope de profundidad regulable para todo tipo de BABO BOLT.

Broca y fresa intercambiables. El diámetro del agujero se muestra en la siguiente tabla, 2.8.

2.2.3 Avellanador con pasador centrado.



Fresa para la preparación de superficies de especies de madera con corteza gruesa, p. ej. Quercus robur.

2.2.4 Cepillo



Cepillo desinfectante Ø apto para taladrar. Ayuda a eliminar las virutas de madera del orificio de perforación.

¡ATENCIÓN desinfectar antes de usar!.

2.2.5 Spray desinfectante fungicida



Desinfección por aspersión para minimizar la introducción de esporas de hongos.

Los cepillos para orificios, brocas, fresas, agujeros de perforación y pernos deben desinfectarse antes de su uso o instalación.

2.2.6 Cera / resina de árbol



Para garantizar una instalación ajustada de los tornillos en maderas blandas, el orificio desinfectado se debe llenar con al menos 5 porciones de resina de abajo hacia arriba.



2.2.7 Pulverizador para juntas + cartuchos vacíos



Llenar el cartucho vacío con resina
Desinfectar la punta del cartucho y
bombear la resina con la punta
del cartucho en el orificio cepillado y
desinfectado.

2.2.8 Llave de vaso con reductor, adaptador



Vaso SW 41 con reducción y adaptador
para instalación BABO BOLT.
Atención: ¡Utilice una llave de vaso largo
para ÜA70!

2.2.9 Carraca telescópica reversible.



La carraca telescópica sirve
para atornillar los BABO BOLT
que han sido apretados con
el destornillador de batería en
1ª velocidad (no un atornillador
de impacto) hasta alcanzar
la posición correcta.



2.2.10 Grasa de silicona u otro agente desmoldeante adecuado (protector de acero inoxidable)



Para evitar la soldadura en frío entre componentes, las piezas ensambladas deben tratarse con algún protector de acero inoxidable antes de la instalación.

2.2.11 Para el vaso BABO_3.0, utilice un adaptador o un destornillador inalámbrico con un multiplicador de par.



Vaso SW 36, 12 caras, redondeado



Destornillador inalámbrico con multiplicador de par. Advertencia de seguridad: se generan fuerzas elevadas. Es imprescindible respetar las instrucciones de seguridad del fabricante!!!



2.3 Montaje de la plataforma BABO BOLT según el punto 2.1.3



2.3.1 Ajustar la herramienta de perforación según el tornillo.



2.3.2 Perforar el agujero hasta la profundidad deseada.



2.3.3 Cepillar el agujero.



2.3.4 Desinfectar el agujero.



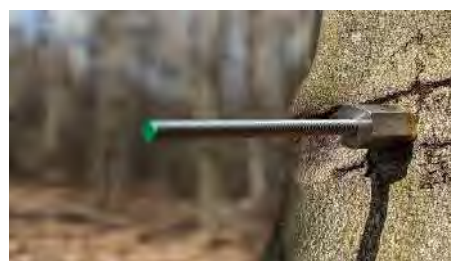
2.3.5 Insertar la resina, llenando aproximadamente 1/3 del agujero perforado.



2.3.6 Colocar el BABO BOLT horizontalmente con una atornilladora.



2.3.7 Atornillar el BABO BOLT en la posición final utilizando la carraca telescópica.



2.3.8 Atornillar la varilla roscada tratada con el protector de acero inoxidable.



2.3.9 Atornille el perno utilizando un destornillador inalámbrico + un multiplicador de par.



2.3.10 Atornille el perno hasta que la superficie central de carga quede orientada hacia abajo. Las lengüetas se atornillan en posición horizontal.

2.4 Montaje del BABO BOLT para maderas duras según el punto 2.1.3.

El BABO BOLT para maderas duras se instala de la misma manera que para la plataforma BABO BOLT.

Si el BABO BOLT se somete únicamente a una carga de extracción por tracción, se puede prescindir del fresado. (La herramienta de perforación múltiple debe adaptarse en consecuencia).

Una vez instalados, los BABO BOLT pueden equiparse con una amplia gama de opciones de conexión de cables (ver 3. Accesorios).

2.5 Montaje del BABO BOLT para maderas blandas según el punto 2.1.3

El BABO BOLT para maderas blandas se instala de la misma manera que para la plataforma BABO BOLT.

Si el BABO BOLT se somete únicamente a una carga de extracción por tracción, se puede prescindir del fresado. (La herramienta de perforación múltiple debe adaptarse en consecuencia).

Una vez instalados, los BABO BOLT pueden equiparse con una amplia gama de opciones de conexión de cables (ver 3. Accesorios).



2.6 Instalación de un soporte de cable para el posicionador según punto 2.1.3



2.6.1 Crear una superficie plana con una broca de mariposa de Ø 40 mm



2.6.2 Preparar un agujero de 4 cm de profundidad con una broca de 4 mm.



2.6.3 Cubrir el agujero con resina.



2.6.4 Atornillar el posicionador mediante la llave Allen SW6.



2.6.5 En maderas blandas se recomienda como opción la instalación de un adaptador RAMPA tipo SKL, en acero inoxidable 1.4305, D 18,5, d M10, L 80 mm. ETA-12/048 1.



2.7 Tabla de datos de perforación a menos que se utilice una herramienta de perforación BABO BOLT.

		BABO BOLT para plataforma	BABO BOLT para maderas duras *	BABO BOLT para maderas blandas *	
Artículo n°		PB6KÜA50**	MBÜA50**	MBÜA50NH100**	MBÜA50NH160**
Profundidad agujero		80mm	100mm	80mm	130mm
Profundidad de fresado		10mm	10mm	10mm	10mm
Profundidad total ***		90mm	110mm	90mm	140mm
Artículo n°		PBÜA55_3.0**	MBÜA55_3.0**	MBÜA55NH100_3.0**	MBÜA55NH160**
Profundidad agujero		100mm	100mm	100mm	160mm
Profundidad de fresado		10mm	10mm	10mm	10mm
Profundidad total ***		110mm	110mm	110mm	170mm
Ø Fresa		40mm	40mm	40mm	40mm
Diametro de perforación en m m	Arce	22	21	-	-
	Haya	22	21	-	-
	Douglas	20	-	22	22
	Roble	22	21	-	-
	Fresno	22	21	-	-
	Picea	20	-	21	21
	Pino	20	-	21	21
	Alerce	21	-	22	22
	Robinia	22	21	-	-
	Abeto	20	-	21	21
	Carpe	22	21	-	-

*Si el MBÜA50 o MBÜA50NH160 se carga a extracción, el fresado no es necesario.

**Los valores también se aplican igualmente a los BABO BOLT con ÜA70.

***Profundidad del agujero con fresado para el tornillo

¡ATENCIÓN ! Si una medición de control revela que el agujero se ha hecho muy profundo, se debe rellenar la base del orificio con resina (ver 2.2.7).



3. babo Accesorios (Ejemplo)

3.1 Cáncamo de anclaje individual en acero inoxidable LMB1F



Anclaje de cables. Cable simple.
La conexión debe realizarse con un guardacabos, espesor del material mín. 2 mm.
Carga de rotura 11,98 t, ver punto 4.1.

3.2 Cáncamo de anclaje doble en acero inoxidable LMB2F



Anclaje de cables. Cables dobles.
La conexión debe realizarse con un guardacabos, espesor del material mín. 2 mm.
Carga de rotura 7,64 t, ver los informes de pruebas punto 4.2.

3.3 Silla de mordaza de sujetacable SKL12SS



Fijación de cable para estribo de sujetacable para cable de 12 mm.



4. Reportes de pruebas y ensayos

4.1 Test de destrucción, cáncamo de anclage individual

Tecklenborg Kegel GmbH
Herwegstrasse 36
27572 Bremerhaven

Tel: +49-471-93183-0
Fax:
e-mail: info@tecklenborg-kegel.de

Tecklenborg, Kegel

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
Datenname: Kletterwald Plochingen, 221001273, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv
Kommentar: Lasche für Sicherungseil

Prüfergebnis

	Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Lasen (mm)	Zeit (min s)	Anzahl Zyklen
Minimum	0,00	36,4	150,8	04:33,8	1
Maximum	11,98	32,0	150,8	04:33,2	
		Dehnung (%)	0,0		

Test Ergebnis: Probenbruch erkannt

Kraft-Wegdiagramm

Kommentar

Prüfergebnis i.O. ☒
Prüfergebnis n.i.O. ☐

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

Geprüft von: M. Schumacher
Unterschrift: *M. Schumacher*
UNTERSCHRIFT

4.2 Test de destrucción, cáncamo de anclage doble

Tecklenborg Kegel GmbH
Herwegstrasse 36
27572 Bremerhaven

Tel: +49-471-93183-0
Fax:
e-mail: info@tecklenborg-kegel.de

Tecklenborg, Kegel

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
Datenname: Kletterwald Plochingen, 221001274, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv
Kommentar: Lasche für Übungseil

Prüfergebnis

	Kraft (t)	Zylinderhub (mm)	Lasen (mm)	Zeit (min s)	Anzahl Zyklen
Minimum	0,00	19,8	150,8	02:04,2	1
Maximum	7,64	15,0	150,8	02:03,2	
		Dehnung (%)	0,0		

Test Ergebnis: Probenbruch erkannt

Kraft-Wegdiagramm

Kommentar

Prüfergebnis i.O. ☒
Prüfergebnis n.i.O. ☐

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

Geprüft von: M. Schumacher
Unterschrift: *M. Schumacher*
UNTERSCHRIFT



4.3 Ensayo de extracción BABO BOLT para maderas duras, ejemplo

Tecklenborg Kegel GmbH Herwigstrasse 36 27572 Bremerhaven		Tel: +49-471-93183-0 Fax: e-mail: info@tecklenborg-kegel.de		 Tecklenborg, Kegel	
---	--	---	--	---	--

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsnummer: 221001256 Datum & Zeit: 17.10.2022 11:25:38

Kundendaten

Kunde: Kletterwald Plochingen
 Lieferant: Lieferant Nicht Spezifiziert
 Kontakt: H. Wackenhut
 Bestellnummer:

Prüfdaten

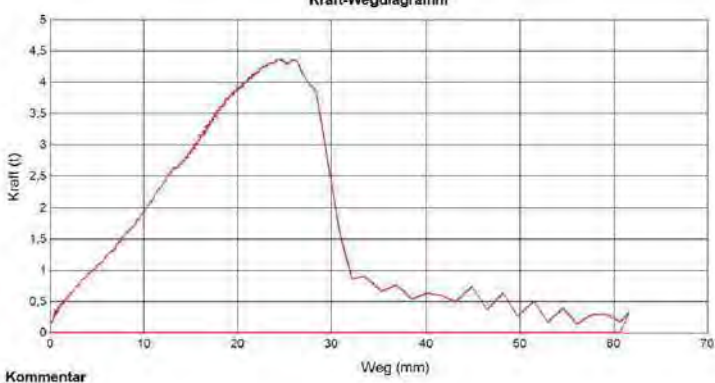
Testart: Zerstörungsprüfung - Drahtseil
 Prüflast: 3,00t
 Prüfling: Esche - Laubholzgewinde
 Prüfer: M. Schumacher
 Dateiname: Kletterwald Plochingen, 221001256, Zerstörungsprüfung - Drahtseil, 1.csv
 Kommentar: Nr 16 90 Grad zum Stamm Drehmoment 220NM Bohrung 22mm

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

 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. Instrucciones de montaje

5.1 Selección de árboles, especies de árboles

Para la instalación de BABO BOLT se deben utilizar especies de árboles que se describen en la literatura como un buen material base.

Las listas correspondientes se pueden encontrar en la literatura especializada (ver DUJESIEFKEN & LIESE 2008, Wessolly & Erb 2014).

Los elementos siguientes, por ejemplo, se consideran buenos soportes según el suelo :

Suelos compuestos con material poco permeable:

Roble común y Roble albar	Haya europea	Carpe
Arce campestre	Alerce	Abeto y Pino plateado

Se debe considerar un grado de permeabilidad ligeramente mayor para las siguientes especies de árboles:

Arce sicomoro y Arce noruego	Fresno	Robinia
Tilo	Olmo	Douglas

Esta lista no pretende ser exhaustiva. No todas las evaluaciones en la literatura son iguales. En caso de duda, consulte a un especialista en árboles con experiencia.

5.2 Vitalidad

La capacidad de un árbol para limitar los daños y compensarlos mediante el crecimiento depende de su vigor. La vitalidad del árbol debe ser evaluada por expertos. Para ello suele ser suficiente una simple inspección visual.

5.3 Número de BABO BOLTS y espaciado entre ellos

Al instalar BABO BOLT se deben limitar los daños a los tejidos vivos y al sistema de conducción para evitar cualquier impacto en la nutrición de la copa del árbol. Según la circunferencia, el daño debe ser inferior al 10% de la circunferencia del árbol.

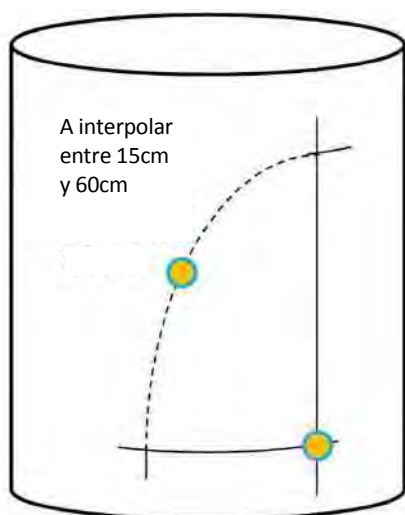
Especie de árbol	Diámetro en cm	Cantidad de BABO BOLT	Especie de árbol	Diámetro en cm	Cantidad de BABO BOLT
Haya	30-40	2	Pino	30-40	2
	40-55	3		40-55	3
	55-65	4		55-70	4
	65-75	5		70-85	5
	75-90	6		85-100	6

La distancia lateral de los BABO BOLT, que se fijan a la misma altura alrededor del diámetro del tronco, no debe ser inferior a 15 cm.



Se debe respetar una distancia de al menos 30 cm entre dos orificios superiores e inferiores a lo largo del eje del tronco. Para los BABO BOLT que están colocados en un ángulo diferente y están sujetos en diferentes puntos de la circunferencia del tronco y a diferentes alturas, la distancia mínima debe determinarse interpolando la posición entre estos valores en un gráfico elíptico.

5.4 Dirección de la carga



Para evitar en la medida de lo posible cargas transversales, los canales de perforación del BABO BOLT deben orientarse en la dirección de la carga mecánica.

Las desviaciones de aproximadamente 20° respecto de la dirección de la carga no tienen ningún efecto significativo sobre la capacidad de carga y sólo tienen un efecto menor sobre las deformaciones que se producen bajo carga.

Si el eje del BABO BOLT se desvía de la dirección de la carga aproximadamente 30° o más, dependiendo del tipo de madera, se puede esperar un aumento significativo en la deformación de la estructura de madera para cargas de transmisión superiores a 6 kN.

5.5 Fechas de instalación

BABO BOLT no deben instalarse en temperaturas bajo cero prolongadas por debajo de -5° Celsius o en temperaturas de verano superiores a 30° Celsius, ya que esto aumentará el daño al cambium alrededor del área de la lesión. Los bordes de la herida también deben protegerse con sustancias para el tratamiento de heridas como medida preventiva cuando las temperaturas rondan los 0° Celsius.



Después de largos períodos de sequía durante la temporada de crecimiento, es probable que las embolias aéreas penetren más profundamente en los tejidos conductores de agua debido a las altas tensiones de succión en el xilema. Por lo tanto, también deberían evitarse estos períodos.

Se recomienda instalar BABO BOLT durante la temporada de crecimiento, de marzo a septiembre, para maximizar la respuesta curativa del árbol.

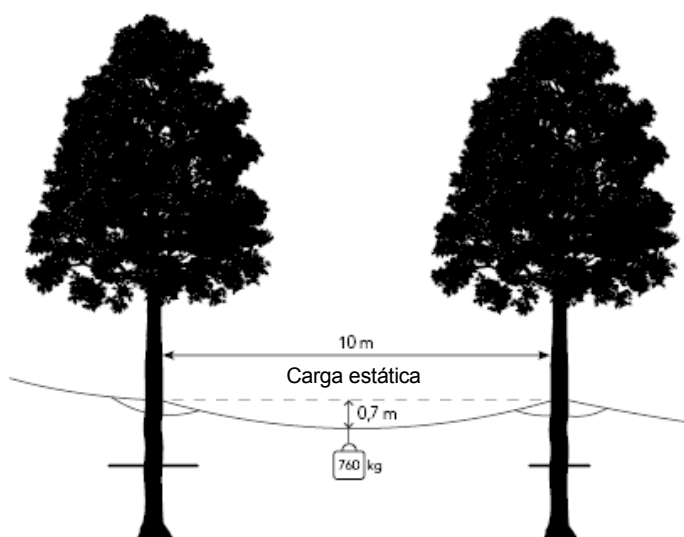
5.6 Aplicación de cargas y ensayos de tracción

Las especies utilizadas para las pruebas de tracción, el abeto y la haya, representan los extremos superior e inferior del rango de resistencia de las especies centroeuropeas que se utilizan con frecuencia en los circuitos de aventura. Mientras que la capacidad de compresión y tracción del haya europea a lo largo del eje del tronco se encuentra en el extremo superior del rango según el "Stuttgart Greenwood Strength Catalogue" (WESSOLLY & ERB 2014), la resistencia a la tracción transversal de la madera viva de abeto es particularmente baja.

Durante las pruebas de caída en parques de aventura, las cargas máximas en el punto de anclaje de las cuerdas de seguridad siempre fueron inferiores a 12 kN (Wenger & Wittmann 2009). Se registró una carga máxima de casi 6 kN en el peso de caída con una masa de 80 kg. Para evitar lesiones, no se debe exceder este valor durante una caída activa. Por lo tanto, se puede suponer que en caso de caída la capacidad de carga del BABO BOLT excede el doble de la carga máxima de 12 kN medida en la instalación de cables. Una caída de un cable vertical alcanzaría incluso 20 kN, más de tres veces la fuerza de impacto permitida de 6 kN.

El factor de seguridad para asegurar a las personas en los parques de aventura sería aún mayor, ya que los puntos de anclaje se cargarían casi horizontalmente.

Con el BABO BOLT más largo para la especie de Abeto (130 mm) se midieron al menos 33 kN, y con el BABO BOLT individual de 80 mm de longitud para la especie de Haya ya se midieron alrededor de 39 kN. Por lo tanto, en caso de caída (fuerza máx. del cable horizontal 12 kN) con el BABO BOLT más largo, el factor de seguridad que evita la rotura sería de un factor de casi 3.



Ejemplo de cálculo de la flecha necesaria del cable para madera blanda, utilizando la "fórmula de Siebert" y teniendo en cuenta la norma EN15567.



5.7 Carga máxima autorizada

Al instalar BABO BOLT se debe respetar la dirección de la carga.

Un BABO BOLT para maderas blandas siempre debe cargarse en la dirección de extracción. Si se utilizan otras direcciones de carga, deberá ser justificado por el instalador mediante un cálculo estático.

Carga máxima aplicada



Ver también: Informe pericial sobre valoración técnica de árboles.

Asunto: Capacidad de carga y compatibilidad del BABO BOLT en árboles vivos.

Informe pericial n° 23-0182

TREECONSULT

BRUDI & SOCIO Ingeniero graduado: ANDREAS DETTER



5.8 Back - up para la línea de vida

A pesar de los valores indicados anteriormente, es imprescindible conectar un respaldo (o redundancia) del cable de seguridad. Un cable de acero con una conexión final homologada se pasa alrededor del árbol a través del guardacabos del cable de seguridad.



Asegurarse de que el cable no dañe la corteza del árbol, por ejemplo por fricción. Si es necesario, se debe instalar un dispositivo antiabrasión (ver también 2.6).



5.9 Back - up para los cables de los juegos

La omisión de un respaldo (o redundancia) para los cables de juego debe justificarse en el análisis de riesgos. Si en los cálculos estáticos aparecen valores superiores a 6 kN se deberá instalar un dispositivo de emergencia, tal como se indica en el punto 5.7.

En el caso de cargas elevadas con vientos fuertes, que se producen cada vez con mayor frecuencia, generalmente suele ser apropiado un dispositivo de seguridad redundante o una vuelta muerta de cable.



6. Inspección

6.1 Inspección visual cotidiana de rutina

Durante la inspección diaria al abrir la instalación se deberán comprobar los siguientes puntos:

- Movimiento lateral del BABO BOLT en el agujero.
- Cualquier signo de deformación del BABO BOLT.
- Aumento de la holgura del cable, especialmente con vientos fuertes.

6.2 Inspección operacional

Durante la inspección mensual de funcionamiento de la instalación se deberán comprobar y documentar en forma analógica o digital los siguientes puntos:

- Movimiento lateral del BABO BOLT en el agujero.
- Fendas en la madera de soporte, incluida la madera en nudos recién formados.
- Daño en la corteza o crecimiento de hongos alrededor del orificio de perforación.
- Signos de deformación del BABO BOLT.
- Aumento de la holgura de los cables, especialmente con vientos fuertes.

6.3 Inspección de puesta en marcha, inspección de modificación, inspección general anual

Si se utilizan BABO BOLT en una instalación crítica (ya sea nivel de seguridad o nivel de acción), se debe realizar una inspección previa a la puesta en servicio o una inspección de modificación.

La inspección debe ser realizada por un organismo de inspección acreditado con las habilidades y experiencia requeridas, de acuerdo con la DIN EN 17020 : 2012, sección 6.1.



7. Mantenimiento

Dependiendo del tipo y vitalidad del árbol, así como de la longitud de la sección sobresaliente instalada, se debe esperar que después de 5 a 10 años el BABO BOLT esté tan cubierto de madera de reacción que será necesario instalar una nueva sección de prolongación.

Este período depende en gran medida de las condiciones del lugar y del estado del árbol.

Al tomar una muestra central de un árbol de referencia en el sitio, es posible determinar con mayor precisión el crecimiento del diámetro de la población de árboles.

Un mantenimiento regular ayuda a prevenir daños al árbol y garantiza un seguimiento adecuado.

Estos trabajos de mantenimiento deben ser controlados por expertos en arboricultura en el marco de la inspección periódica de los árboles y, en caso necesario, encomendados.

« Rev A // 06-06-2024 »

Le agradecemos la confianza que deposita en nuestros productos.

Esperamos que haya quedado satisfecho con la información y las instrucciones que ha recibido y que haya podido completar la instalación con éxito.

Si necesita ayuda suplementaria, no dude en contactarnos en cualquier momento.

Teléfono +49 (0)152-34168948

eMail office@babo-solutions.de

¡Buena suerte instalando su BABO BOLT!



Procedimiento de montaje
BABO BOLT



ANTES



DESPUÉS

HERRAMIENTAS



PASOS A SEGUIR



Perforar



Limpiar con el cepillo



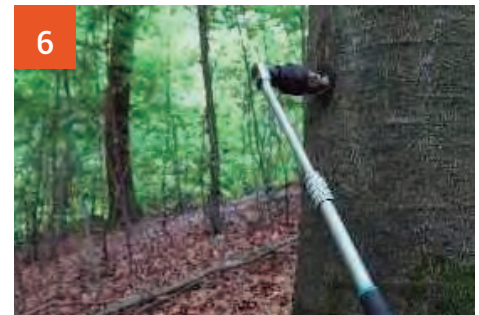
Desinfectar



Rellenar con resina



Atornillar



Apretar

PASOS A SEGUIR

INSTALAR UNA PLATAFORMA



Colocar la plantilla de montaje



Ajustar los brazos



Perforar los agujeros de los otros BABO BOLT



Instalar los BABO BOLT según los pasos 1 al 6



Atornillar la varilla roscada con el proyector de acero inoxidable



Instalación de los troncos de la plataforma



Fijación con tuercas y arandelas



Fijar el resto de elementos del chasis de la plataforma



Colocar las piezas de fijación de los juegos