

Dauerhafte Hölzer

Holz ist ein gewachsener Rohstoff. Es behält durch sein Schwund- und Quellverhalten („Arbeiten“) auch nach dem Fällen etwas von seiner Lebendigkeit.

Eine Vielzahl von Organismen führen den Rohstoff Holz im Laufe der Zeit wieder in seine Ausgangsbestandteile zurück (Samen - Erde - Wasser - Sonnenenergie - Baum - Holzspielgerät - Nutzungsende - Erde).

In der heute immer stärker diskutierten Entsorgungsproblematik ist dieser Vorgang ideal. Um aber Holz in wirtschaftlich vertretbarer Form einsetzen zu können, muss die Nutzungszeit des Holzes in diesem Kreislauf für die gewünschte (erforderliche) Lebensdauer der Konstruktion definiert werden.

Maßnahmen zur Beeinflussung der **Haltbarkeit** (Lebensdauer) des Werkstoffes Holz sind:

- Verwendung dauerhafter Hölzer = Hölzer mit natürlicher Resistenz gegen Schädlinge, wie z. B. Lärche, Eiche, Robinie;
- Konstruktiver Holzschutz = über bauliche Lösungen ungünstige Einflüsse verhindern oder minimieren (trocken halten);
- Chemischer Holzschutz = fehlende natürliche Resistenz durch chemische Behandlung ausgleichen (Druckimprägnierung);
- Wartung und Pflege.

Unsere Wahl: Die Gebirglärche

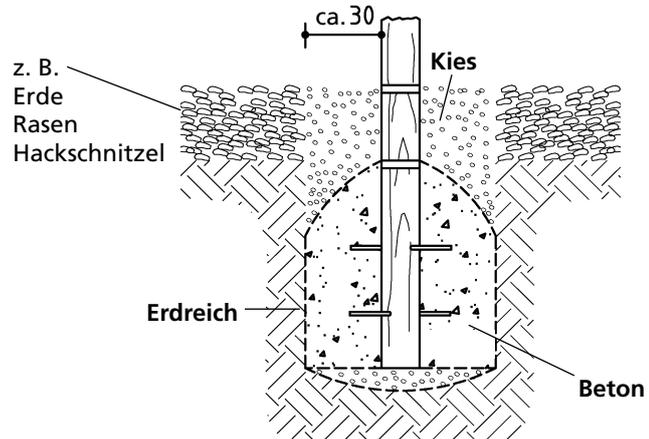
Wir verwenden den Begriff „Gebirglärche“. Die Lärche wird im Alpengebiet schon seit Jahrhunderten erfolgreich im Außenbereich in frei bewitterten Konstruktionen eingesetzt. Und das, obwohl Lärche allgemein als mäßig dauerhaft klassifiziert wird. Die spezielle Eignung der Lärche ergibt sich aufgrund der Wuchsbedingungen in den Alpen. Insbesondere das langsame Wachstum (= enge Jahresringe/Verkernung) lassen die Lärche ihre natürliche Resistenzfähigkeit in wesentlich höherem Maß entwickeln, als dies bei der Lärche im Flachland der Fall ist.

Wegen der Abweichung zwischen der allgemeinen Klassifizierung und den überlieferten sowie unseren eigenen Erfahrungen, haben wir in einer von uns in Auftrag gegebenen Untersuchung an der Forstwirtschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilian-Universität München die natürliche Dauerhaftigkeit des alpinen Gebirglärchenholzes (*larix decidua*) untersuchen lassen. Die Untersuchung wurde im Rahmen der Diplomarbeit von Herrn Andreas Füller geführt und von den Herren Prof. Dr. H. Schulz und Prof. Dr. D. Grosser betreut.

Das Ergebnis der Arbeit ist, dass nicht imprägniertes alpines Gebirglärchenholz für die Herstellung von dauerhaften Holzspielgeräten vor allem dann besonders gut geeignet ist, wenn es gemäß den Regeln des konstruktiven Holzschutzes verbaut wird und zusätzlich unsere bewährten Richter-Holzqualitätsmerkmale erfüllt sind (s. S. 113).

Anmerkung

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Standdauer der Geräte, deren Standpfosten direkten Erdkontakt haben (Holz im Betonfundament) deutlich verlängert werden kann, indem rund um die Holzpfosten eine ca. 30 cm dicke Kiespackung (vgl. Skizze) gelegt wird.



Lärche

Richter-Holzqualitätsmerkmale für Lärchenholz

Herkunft

Wir verwenden ausschließlich Lärche (bot. *larix decidua*) aus den Alpen. Sie wächst in einer Meereshöhe von 800 - 1800 m und stammt aus nachhaltigem Anbau. Unser Holz ist PEFC zertifiziert gemäß PEFC ST 2002:2020 und PEFC ST 2001:2020. Die Zertifikate bestätigen, dass hergestellte und gehandelte Nadelschnitt- und Rundhölzer aus nachhaltig bewirtschafteten Forsten kommen und können auf unserer Website eingesehen werden.

Die Lärche ist nach offizieller Einstufung ein mäßig fäulnisresistentes Holz, deutlich dauerhafter als z. B. Fichte und Tanne, deutlich weniger dauerhaft als Robinie.

Lärche ist allerdings nicht gleich Lärche. Die Lärche, die wir verarbeiten, wächst in den Bergen über 800 m N/N und ist der „Flachland“-Lärche holzphysikalisch deutlich überlegen. Die Vorteile dieser in den Bergen langsam gewachsenen Lärche sind erheblich:

- Weniger Harzgallen
- Geringere Splitterbildung
- Engere Jahresringe
- Überwiegend erhöhte Dauerhaftigkeit.

Fällzeit

Unsere Lärchen werden im Winter gefällt, damit das eingeschnittene Holz abtrocknen kann, bevor im Frühjahr keimfähige Pilzsporen auftreten, die zu frühzeitigem Verrotten führen können.

Verkernung

Während des natürlichen Alterungsprozesses des Baumes werden Kernstoffe ins Holz eingelagert. Die Verkernung ist verantwortlich für die Fäulnisresistenz der Lärche. Eine gute Verkernung erkennen unsere Mitarbeiter an der roten Farbe des Holzes.

Splint

Gemäß unseren Holzqualitätskriterien werden Gebirglärchenhölzer so gut wie splintfrei ausgeliefert.

Jahresringbreite

Holz mit engen Jahresringen ist fäulnisresistenter. Wir verwenden für Querbäume und im Erdverbau besonders engringiges Holz. So haben solche Hölzer auf den äußeren 2 cm mindestens acht Jahresringe.

Geradschäftigkeit

Wir achten darauf, dass Palisaden im Erdverbau und für Querbäume zentrierte Jahresringe haben, so dass in der Randzone gleichmäßig engringiges, also widerstandsfähiges Holz zu liegen kommt. Wir lassen dort keine größere Exzentrizität der Markröhre als 3 cm zu.

Pilzbefall

Gelegentlich wird schon der stehende Baum von holzzerstörenden Pilzen befallen. Solches Holz weist eine nur geringe Dauerhaftigkeit auf. Daher sortieren wir es konsequent aus.

Holzfeuchtigkeit

Holzerstörende Pilze brauchen für ihr Wachstum besonders hohe Holzfeuchten. Wir erhöhen die Lebensdauer unseres Holzes durch natürliche Freilufttrocknung. Eine schon gut fortgeschrittene Trocknung zeigt sich bei Palisaden durch die beginnende Rissbildung. Unser Schnittholz ist bis auf 15 - 20 % Holzfeuchte heruntergetrocknet, bevor es verbaut wird.

Seit 1989 stellen wir dauerhafte Holzspielgeräte aus nicht imprägnierter Gebirglärche her. Unsere Spielgeräte aus unbehandelten Gebirglärchenpalisaden stehen in der Regel auf Stahlfüßen. Bei kurzen vertikalen Palisadenlängen verzichten wir zunehmend auf eine Stahlfußkonstruktion. Statt einer horizontalen Hirnholzfläche erhalten unsere Standpfosten aus Lärche auf der Oberseite einen Schrägschnitt, der mit Paraffinwachs eingelassen ist, um die Wasseraufnahme zu behindern. Ebenso wird die Unterseite behandelt.

Alle in Rot gekennzeichneten Geräte fertigen wir aus nicht imprägnierter Gebirglärche, die nach den acht Richter-Holzqualitätsmerkmalen sortiert ist.

Chemischer Holzschutz

Da die Spielgeräte der freien Bewitterung ausgesetzt sind, kommt bei Holzarten, die keine natürliche Fäulnisresistenz aufweisen, imprägniertechnisch nur eine Behandlung mit fixierenden (also mit schwer auslaugbaren) Salzen in Frage. So behandelte Hölzer können dann auch mit direktem Erdkontakt verbaut werden.

Durch die Einlagerung pestizider Stoffe lässt sich das Holz gegen Pilz- und Insektenbefall beständiger machen. Diese chemischen Holzschutzmittel können unterschiedlicher Natur sein und sowohl der organischen als auch der anorganischen Chemie entstammen.

Für den Schutz von Hölzern unter extremer Belastung (z. B. dauernder Erdkontakt) kommen vornehmlich anorganische, fixierende Holzschutzmittel in Frage (Salze). Alle chemischen Schutzmittel sind in irgendeiner Form leider nicht nur für Holzschädlinge giftig, sondern wirken letztendlich auch auf Mensch und Umwelt. Alle Nebenwirkungen sind daher zwingend mitzubeachten. Der technisch am weitesten entwickelte und wirksamste chemische Holzschutz ist durch eine Druckimprägnierung zu erreichen. Werden die imprägnierten Hölzer für Spielgeräte verwendet, weist das amtliche Verzeichnis der zugelassenen Holzschutzmittel für diesen Anwendungsbereich verschiedene Mittel aus.

Unsere Hölzer werden mit einem Schutzmittel vom Typ Kupfer-Quat kesseldruckimprägniert.

Zur Entsorgung von druckimprägnierten Hölzern

Wie bei allen technischen Produkten sollte man die Entsorgungswege schon bei der Anschaffung klären, egal, ob es sich um Autos, Joghurtbecher oder Spielgeräte handelt. Es ist also zu prüfen, ob die Spielgeräte aus Beton, Kunststoff, lackiertem oder verzinktem Metall, Edelstahl oder Holz bestehen.

Bei der späteren fachgerechten Entsorgung von imprägniertem Holz ist von entscheidender Bedeutung, wie und mit welchen Mitteln das Holz bei der Herstellung und evtl. bei gutgemeinten Pflegemaßnahmen behandelt wurde. Wir kennzeichnen daher alle imprägnierten Bauteile mit Markierungsnägeln, die Angaben zur verwendeten Imprägnierung machen. Ebenso gilt dies für verleimte und lackierte Hölzer und selbstverständlich für alle anderen Materialien.

Die Vergraugung von Holz im Außenbereich

Ohne UV-Schutz durch eine Oberflächenbehandlung ist Holz nur bedingt farbstabil. Wenn es dem Sonnenlicht und vor allem seiner UV-Strahlung ausgesetzt wird, werden an der Oberfläche Holzbestandteile, insbesondere das Lignin, abgebaut. Dies führt zu einer Holzvergilbung und mit der Zeit zu einer intensiven Braunfärbung. Wird die Holzoberfläche zudem direkter Witterung ausgesetzt, werden die nun wasserlöslichen Abbauprodukte des Lignins ausgewaschen, wobei die silbrig-weiße Zellulose zurückbleibt. Die Holzbefeuchtung durch Tau und Regen führt aber zu einer Besiedelung von winzigen, dunkelfarbigem Pilzen, die keinen Schaden am Holz anrichten, aber dazu beitragen, dass sich die Oberfläche mit der Zeit verfärbt, und aus der Ferne betrachtet grau erscheint. Infolge ungleichmäßiger Auswaschung durch den Regen kommt es dabei oft zu einer unregelmäßigen Verwitterung, die von Himmelsrichtung, Fassadenvorsprüngen u.ä. abhängt.

Wir betrachten Holz als Naturprodukt und nehmen seine Verfärbungsprozesse als naturgegebene Gesetzmäßigkeit an. Spielende Kinder sind im Gegensatz zu uns Erwachsenen mit den Farben der Natur höchst zufrieden. Sind für einen Kinderspielplatz oder einzelne Geräte dennoch Farbakzente gewünscht, so bringen wir diese an Stellen an, die von den Kindern nicht bespielt und daher keinen Abriebvorgängen ausgesetzt werden, so beispielsweise auf dem Rückenstreifen unserer Raupen (vgl. Artikel-Nr. 5.00010ff., S. 44ff.).

Holz und Spielwert

Die Wahl des Materials und der Entschluss, bei der Herstellung unserer Spielgeräte bestimmte Bearbeitungsmethoden einzusetzen, sind eine bewusste Entscheidung zugunsten des Spielwertes.

Spielwert

Der Spielwert ist eine nur schwer bestimmbare Größe, der man sich ausschließlich durch die Beobachtung von Kindern nähern kann.

- Spielen sie häufig und intensiv mit dem Gerät?
- Löst das Gerät eine Spielfolge aus?
- Haben die Kinder damit Spaß und Freude?
- Wird das Spielbedürfnis befriedigt?

Wir sind der Überzeugung, dass das Material Holz den Spielwert in hohem Maße verstärkt.

Handwerkliche Fertigung

1. Sorgfältige Holzauswahl und individuelle Bearbeitung → Trotz Seriengerät ein kleines Unikat
2. Jedes Gerät wird komplett aufgebaut, gekennzeichnet und zum Transport wieder zerlegt → Alles passt
3. Sozialer Zusammenhalt in der Werkstatt → „Glückliche“ Geräte

Holz ist sinnlich

Holz ist, wie wir sagen, ein menschenfreundliches, sympathisches Material. Als organischer Werkstoff unterscheidet es sich wesentlich von Metall oder Kunststoff; es ist „sinnlich“, weil es die Sinne anspricht.

Kinder nehmen ihre Umwelt ganzheitlich auf. Ein Kind sieht, hört, riecht, fühlt, nimmt wahr – es *ist*, ohne viel zu differenzieren oder nachzudenken. Holz ist ein Erfahrungsfeld der Sinne.

Holz wirkt der Abstumpfung entgegen

Holz gibt den Sinnen des Kindes etwas zu tun. Damit wirkt es dem Abstumpfungsprozess entgegen, dem viele Kinder aus den unterschiedlichsten Gründen ausgesetzt sind, und der die Sinne verkümmern lässt.

Sehen

Holz ist sehenswert

- Es hat
- Unterschiedliche Strukturen
 - Farbnuancen
 - Wachstumszeichen
 - Bearbeitungsspuren

Fühlen
Tasten

Holz ist (er)fassbar

- Es hat
- Unregelmäßige Oberflächen
 - Veränderbare Oberflächen
 - Temperatur
 - Feuchtigkeit
 - Oberflächenstruktur

Raumempfindung

Holz schafft Raum

Es bildet Räume, die von Kindern als solche empfunden werden, d.h., Begriffe wie Haus, Turm usw. können zugeordnet werden.

Raumstrukturierung

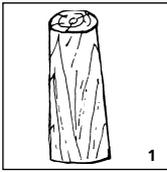
Holz schafft Struktur

Umwelterfahrung

Holz lässt Verbindungen verstehen

Kinder möchten alles wissen; ihre notwendige Neugierde hilft ihnen, ihre natürliche Umwelt zu erfahren. An unseren Holzkonstruktionen kann der kindliche Forscher deutlich sehen, wie alles zusammengefügt ist, und bei näherem Hinschauen eventuell sogar erkennen, wie etwas funktioniert. Holzkonstruktionen sind oft in ihrer Einfachheit geeignet, technische Lösungen verständlich zu machen.

Qualitätsmerkmal Holz
Be- und Verarbeitungshinweise



Rundholzpalisade - weißgeschält

Beim Schälvorgang wird der Stamm unter zwei rotierenden Messerköpfen gedreht, wobei eine Tastspitze vor jedem Werkzeug die Spanabnahme sensibel begrenzt. Rundum werden unsere Palisaden bei diesem Verfahren nahezu splintfrei geschält.

Durch den minimalen Abtrag bleiben die Unregelmäßigkeiten des Stammes erhalten, ebenso wie die ursprüngliche Querschnittsform des Stammes und seine konische Wuchsform. Natürliche Krümmungen in der Stammachse werden nur leicht begradigt.

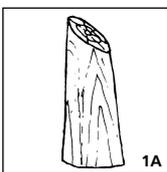
Das weißgeschälte Holz bringt viel von der Ursprünglichkeit eines lebendigen Baumes in das Spielgerät und bietet durch seine Natürlichkeit, zusätzlich zum Spielwert, einen intensiven sensorischen Reiz. Diese Tatsache hat uns bewogen, einen Schälvorgang dem Prozess des Rundfräsens vorzuziehen, obwohl die unregelmäßigen Stämme bei den nachfolgenden Bearbeitungsprozessen mehr Aufmerksamkeit erfordern und eine industrielle Serienfertigung ausschließen.

Unterschied zum Rundfräsen

Beim Rundfräsen werden die Stämme durch einen Fräser und vorgegebenen Durchmesser auf zylindrischen Querschnitt gebracht. Unregelmäßigkeiten verschwinden und es entsteht ein gleichförmiges Rundholz, das mit Schablonen und Lehren industriell weiterverarbeitet werden kann.

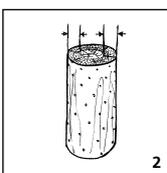
Abgesehen von der Holzverschwendung, die das Rundfräsen mit sich bringt, werden außerdem die äußeren Holzfasern abgeschnitten, die sich dann öffnen und vermehrt Feuchtigkeit aufnehmen können. Dies ist besonders problematisch, wenn die Palisade auf dem Kopf stehend montiert wird, da die Feuchtigkeit nicht mehr optimal abfließen kann und der Fäulnisprozess begünstigt wird. Auf dem Kopf stehend bedeutet entgegen ihrer natürlichen Wuchsrichtung, die nach dem Fräsen nicht mehr deutlich sichtbar ist.

Diese Nachteile kennt man beim Weißschälen nicht. Auch deswegen verwenden wir - von wenigen technisch bedingten Ausnahmen abgesehen - weißgeschälte statt rundgefräste Rundhölzer.



Schrägschnitt

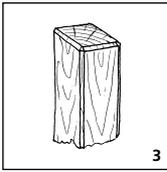
Senkrechte Standpfosten werden als konstruktive Holzschutzmaßnahme schräg geschnitten. Dies trägt zur höheren Langlebigkeit von Holz bei, da sich dadurch in den Hirnholzflächen weniger Feuchtigkeit hält und der Pilzbefall eingeschränkt wird. Zum zusätzlichen Schutz werden die Hirnholzflächen mit Paraffinwachs eingestrichen.



Perforiert

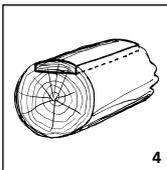
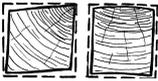
Immer dann, wenn wir chemischen Holzschutz für Konstruktionsteile mit Erdkontakt benötigen, wird das Holz nach DIN 68800 3 Gebrauchsklasse 4 druckimprägniert. Die anfälligeren Erd-/Luftzone des Holzes, jeweils 40 cm ober- und unterhalb der Erde, wird vor dem Imprägnieren mit einer Vielzahl kleiner Löcher, welche mit einer Stachelwalze eingedrückt werden (Ø 3 mm, Tiefe 3 cm), perforiert. Damit dringt das Imprägniermittel definiert in den kritischen Bereich ein. Wir haben dieses Verfahren von der Deutschen Bundespost übernommen. Der Großteil der Richter Spielgeräte wird jedoch aus naturbelassenen Hölzern gefertigt. (s. auch Seite 113).

Qualitätsmerkmal Holz
Be- und Verarbeitungshinweise



Herzgetrennt

Auch nach der Verarbeitung zu Brettern und Balken wirkt die Eigenschaft des Holzes zu „arbeiten“ weiter. Insbesondere um die Markhöhle (Herz) herum entstehen beim Trocknen Spannungen, die zur Rissbildung führen können. Da sich Spannungen um ein Zentrum nicht in einem offenen, sondern in einem geschlossenen, ringförmigen System aufbauen, bedeutet hier die Formveränderung in der Regel auch Rissbildung. Um diese Risse an verbauten Hölzern zu reduzieren, achtet man beim Holzeinschnitt darauf, Querschnitte ohne Markhöhle zu erzeugen.

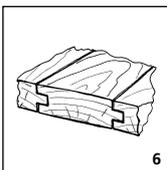


Schwarten

Schwarten sind dreiseitig gesägte Randbretter, die beim Einschnitt von starken Rundhölzern erzeugt werden. Die Baumaußenseite wird dann an einer rotierenden Messerscheibe von Hand weißgeschält. Durch diese Bearbeitung entsteht eine unregelmäßig strukturierte Oberfläche. Die Bearbeitung der Schwarten von Hand ist sehr kostenintensiv in Herstellung und Weiterverarbeitung. Alle bekannten maschinellen Bearbeitungen von Brettern und/ oder Dielen, die die Schwartenstruktur imitieren sollen, vernichten aber gerade diese wichtigen Merkmale und man erreicht bestenfalls eine ballige, rustikale Form ohne natürliche Struktur.

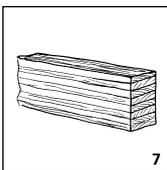
Stabilität

Neben dem Vorzug der Schwartenstruktur ergibt sich eine wesentliche Qualitätsverbesserung gegenüber der Verwendung von halbierten Schwachhölzern, da der Materialeinsatz pro Flächeneinheit größer ist. Die Schwarten sind bei Türmen z. B. 3 - 6 cm stark und 14 - 18 cm breit und an der schwächsten Stelle des Halbrundes noch mindestens 1 cm dick. Sie erlauben daher einen größeren Schraubenabstand, Wände und Dächer werden winkelsteifer.



Nut und Feder

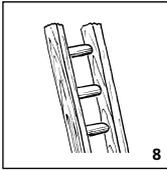
Die Böden unserer Spielplattformen bestehen aus 4 cm starken Dielen. Durch das Profil an den einzelnen Dielen werden die Böden sanddicht, so dass darunter spielende Kinder nicht belastigt oder gefährdet werden (Augenverletzungen). Die starken Böden ermöglichen bei den Plattformen eine freie Spannweite von bis zu 2,50 m. Die darunter entstehenden Räume lassen sich zusätzlich gut als zweite Spielebene nutzen. Aus dem gleichen Material bauen wir Wände, Verkleidungen, Podeste und Wasserrinnen.



Leimholzbalken

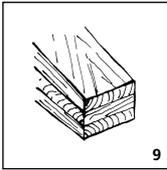
Zur Verwendung bei verschiedenen Großspielgeräten, z. B. Traktorschwingreifen oder Science-Fiction-Stadt. Hier sind aus statischen Gründen Holzquerschnitte nötig, die aus natürlich gewachsenem Holz nicht mehr realisierbar sind oder in diesen Querschnitten zu viel quellen bzw. schrumpfen. Deshalb verwenden wir dort Balken aus Brettschichtholz, die nach EN 14080:2013 verleimt werden.

Weitere Qualitätsmerkmale



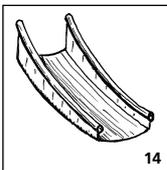
Hartholzsprossen

Bei allen Leitaraufgängen zu Türmen und Plattformen verwenden wir Sprossen aus Hartholz (Esche) mit 4,2 cm Durchmesser. Diese sind für Kinderhände gut zu greifen und langlebiger als Nadelhölzer. Eine Alternative wären Metallsprossen, die wir aufgrund der „Kälte“ des Materials und der damit verbundenen Griffunfreundlichkeit vermeiden. Unsere Sprossen sind handwerklich eingezapft und gegen Verdrehen gesichert.



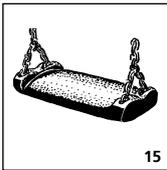
Mehrschichtplatte

Unsere Mehrschichtplatten aus Gebirglärche gibt es als Dreischichtplatte mit 3 cm und Fünfschichtplatte mit 4 cm. Sie kommen dort zum Einsatz, wo normales Schnittholz aus konstruktionsbedingten Gründen nicht angewendet werden kann. Wetterfest verleimt nach DIN EN 13353:2011.



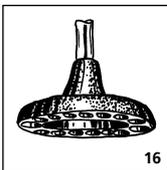
Einteilig

Die Gesamtkonstruktion dieser Rutsche besteht aus Edelstahl, Stärke der Bleche 2 mm, Handlaufrohre Ø 4,2 cm. Das Rutschblech wird vor dem Weiterverarbeiten muldenförmig in Längsrichtung profiliert und bekommt dadurch mehr Eigenstabilität. Über die gesamte Länge der Rutschfläche sind Sitzfläche und Wangen nahtlos aus einem einzigen Blech gefertigt. Die Oberfläche ist glasperlengestrahlt.



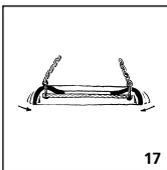
Schaukelsitz

Unser Schaukelsitz hat eine weiche Stoßkante, dadurch geht von einem leerschwingenden Sitz keine Gefahr für Kinder aus. Durch die ergonomische Formgebung ist der Sitz sehr bequem. Eine starke, profilierte Stahleinlage schützt vor mutwilliger Zerstörung. Die gespreizte Aufhängung stabilisiert den Schaukelvorgang.



Pendelsitz

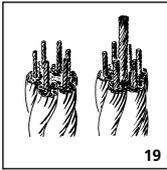
Die großflächigen, weichen, leichten und doch stabilen Sitze verwenden wir überall dort, wo ein Sitz mit nur einer Aufhängung gebraucht wird. Technisch gesehen ist er wie der Schaukelsitz konzipiert, es besteht aus Gummi mit weicher Stoßkante und profilierter Stahleinlage.



Stoßgedämpft

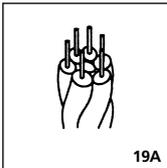
Zur Stoßdämpfung ist die rutschhemmende Schaukelplattform mit einem speziellen reifenartigen Element ummantelt.

Weitere Qualitätsmerkmale



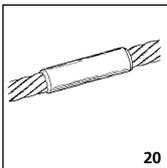
Richter Herkulesseil

Richter Herkulesseile sind eine Verbindung von verzinkten sechslitzigen Stahlseilen und Polyestergerüst, Durchmesser mindestens 20 mm. Das Polyestergerüst wird um jede einzelne Litze gelegt und verklebt. Richter Herkulesseile zeichnen sich durch sehr gute Abriebbeständigkeit aus und sind weitestgehend schnitt- und brandfest. Weitere Merkmale sind die gute UV-Beständigkeit und der hohe metallische Querschnitt, der für zusätzliche Stabilität sorgt. Durch eine kurze Schlaglänge können unsere Seile um besonders kleine Radien gelenkt werden, ohne, dass sie sich dabei öffnen. Da jeder einzelne Draht (mindestens 114 Stück) in einer Klebstoffschicht eingebettet ist, erreichen die Seile eine besonders große Zahl an Biegewechseln. Wir verwenden je nach Anwendungszweck flexible oder besonders steife Seilkonstruktionen.



Herkulesseile

Herkulesseile, für gespleißte Netzverbindungen. In einem speziellen Klebverfahren werden Mantelgerüst und Stahlkern hochfest miteinander verbunden, um eine hohe Abriebfestigkeit zu gewährleisten. In 4- oder 6-litziger Ausführung.



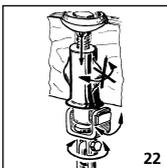
Alu-Seilpressung

Aluminium-Seilpressung, zylindrisch verpresst, mit abgerundeten Enden.



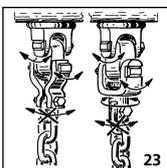
S-Verbinder

Die S-Verbinder dienen als universelles Verbindungsmittel in Kletternetzen. Sie werden aus hochwertigem, rostfreiem Edelstahl von 10 auf 8,1 mm Durchmesser kalt gezogen. Die beiden Enden der Verbinder sind abgerundet und formschlüssig um das Seil gepresst. Alle S-Verbinder werden mit hydraulischen Spezialwerkzeugen auf die Seile gepresst und können mit normalen Werkzeugen nicht entfernt werden. An stark beanspruchten Stellen der Netze werden die Seile mit jeweils 2 S-Verbindern verbunden.



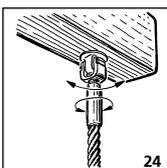
Schaukelgelenk

Das Schaukelgelenk besteht aus einem im Gesenk geschmiedeten und feuerverzinkten Anschluss zum Holz mit Schraube M 16 und Profilscheibe, einem Sintermetallgleitlager (bei Benutzung selbstschmierend) und einem integrierten Drehwirbel (zur Vermeidung von Kettenknoten). Die Gelenkbolzen sind aus Edelstahl.



Kardangelenk

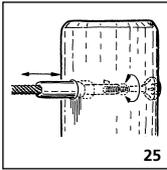
Gelenkgabel und Holzanschluss sind im Gesenk geschmiedet und feuerverzinkt. Der Kardaneinsatz besteht aus zwei Sintermetallgleitlagern (bei Benutzung selbstschmierend) und ermöglicht dadurch ein freies Schwingen in alle Richtungen, z. B. bei Pendelsitzaufhängungen. Bei der Sechseckschaukel ist zusätzlich ein Drehwirbel gegen das Verknoten der Schaukelkette integriert.



Seilanschluss drehbar

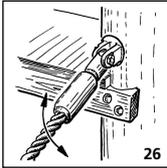
Der mit dem Seil verpresste U-Bügel passt genau in den Beschlag im Holzteil. Dadurch entsteht eine Verbindung ohne gefährliche Öffnungen (keine Fingerfangstellen). Mit Sintermetallgleitlager (bei Benutzung selbstschmierend) und integriertem Drehwinkel, welcher das Seil ausdrehen lässt.

Weitere Qualitätsmerkmale



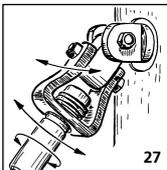
Seilanschluss fest

Seile ohne große Bewegung werden mit diesem Beschlag ohne gefährlichen Öffnungen (Fingerfangstellen) mit der Konstruktion verbunden. Die Verbindung kann um ca. 20 mm nachgestellt werden.



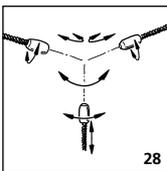
Seilanschluss gelenkig

Die an das Seil gepresste Öse passt genau in die Gabel im Holz. Dadurch entsteht eine Verbindung ohne gefährliche Öffnungen (keine Fingerfangstellen). Das Lager selbst besteht aus einem Sintermetallgleitlager (bei Benutzung selbstschmierend) und einem Gelenkbolzen aus Edelstahl.



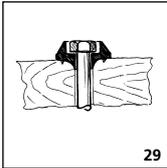
Seilanschluss Kugelgelenk

Kugelgelenk Seilanschluss mit passgenauem Beschlag ohne gefährliche Öffnungen (Fingerfangstellen) ermöglicht freies Schwingen in alle Richtungen. Drehbare Aufhängung mit Kombination aus Gleit- und Wälzlager verhindert ein Aufdrehen des Seils und damit vorzeitigen Verschleiß. Die Schraubverbindung ist nachstellbar und im Holz versenkt.



Doppelseilanschluss

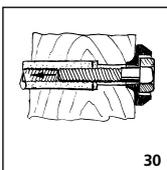
Bei komplizierten Schaukel- und Drehbewegungen wird durch diesen Anschluss jede „falsche“ Belastung vom Seil genommen. Er ermöglicht freies Schwingen und macht die Konstruktion besonders langlebig.



Profilscheibe

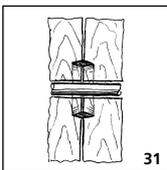
Speziell entwickelte Profilscheibe hat verschiedene Funktionen:

- a. Normgerechte Abdeckung überstehender Schraubenköpfe.
- b. Bessere Druckverteilung durch Erhöhung der Auflagefläche, dadurch Risiko der ungewollten Schraubenlockerung minimiert.
- c. Konus schützt Bohrloch vor eindringendem Wasser = konstruktiver Holzschutz.
- d. Unbefugtes Lösen der Schraubverbindung ist erschwert.



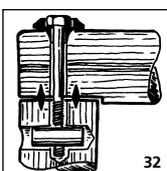
Nachstellbar

Beim Nachstellen unserer Hülsenverbindungen ist gewährleistet, dass keine überstehenden Gewinde entstehen. Ohne dieses Detail müssten die entstehenden Gewindeüberstände bei Wartungsarbeiten mühsam abgefeilt, abgerundet und neu verzinkt werden. Bei Gewindedurchmesser von 12, 16 oder 20 mm wäre dies ein erheblicher Arbeitsaufwand.



Formschlüssig

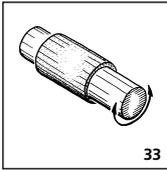
Bei Bolzenverbindungen, die quer zur Faserrichtung beansprucht werden, vergrößern wir die Auflagefläche durch große eingefräste Metallringe bzw. gezahnte Scheibendübel. Dadurch wird die Querkraft vom Bolzen genommen, dieser kann sich nicht verbiegen und die Bohrung im Holz leiert nicht aus.



Hirnholzverbinder

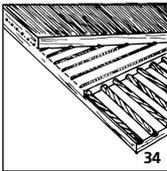
Mit diesem Spezialbeschlag realisieren wir die Verbindung von horizontalem auf stehendem Holz. Durch das eingebohrte Gewindestück ist diese Verbindung nachstellbar.

Weitere Qualitätsmerkmale



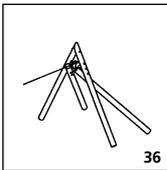
Sinterbuchse

Zur Lagerung von Hin- und Herbewegungen verwenden wir Sintermetallgleitlager, diese eignen sich hier besser als Wälzlager. Wälzlager sind grundsätzlich bei vollen Drehbewegungen vorzuziehen, bei einseitiger Belastung verschleiben sie jedoch zu stark. Durch die Verwendung von Gleitlagern aus Sinterbronze schmiert sich das Gelenk bei der Benutzung selbst. Diese sind bei Bedarf leicht austauschbar.



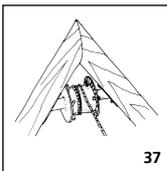
Stahlarmierter Gummigurt

Gummigurt zweifach stahlarmiert, ca. 11 mm stark und 80 cm breit mit Vollgummikantenschutz. Dieser ist nahezu unzerstörbar.



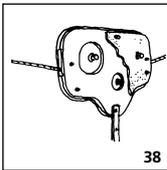
Seilbahn mit großem Tor

Mit ihrer ausladenden Konstruktion umschließt die Talstation den notwendigen Sicherheitsraum. Durch die Anordnung von Berg- und Talstation (Höhendifferenz) und des Seildurchhangs (Gegensteigung) kommt der Laufwagen ruckfrei zum Stehen.



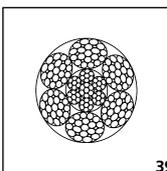
Spannvorrichtung

Großer Seilwindenradius und ein zusätzlicher Knickschutz schonen das Seil und sorgen für eine hohe Lebensdauer. Das Ent- und Nachspannen kann von einer Person durchgeführt werden, mit einem zusätzlichen Helfer kann der Seildurchhang präzise eingestellt werden.



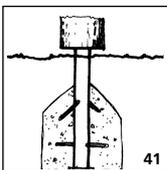
Laufwagen

Unser Seilbahnlaufwagen ist als Sandwich-Konstruktion konzipiert. Durch die „gekapselte“ Laufmechanik ist ein schallgedämmter Lauf gesichert. Der Einbau des Laufwagens ist ohne Seildemontage möglich.



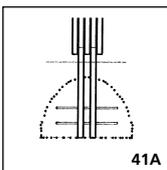
Spezial-Stahlseil

Verdichtetes Stahlseil aus hochfestem und feuerverzinktem Draht. Längenstabil, langlebig und ermöglicht eine ruhige Fahrt des Laufwagens.



Bodenverankerung

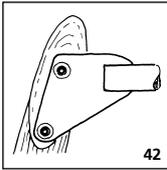
Alle Teile zur Bodenverankerung sind aus feuerverzinktem Stahl bzw. Edelstahl.



HPL Bodenverankerung

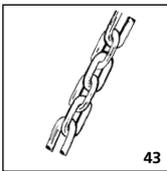
Fundamentanker aus phenolharzgebundenen Hartpapierlaminat.

Weitere Qualitätsmerkmale



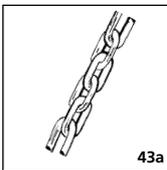
Querbaum aus Stahl

Bei Schaukeln verwenden wir zunehmend, auch zur Vermeidung von horizontalen Holzteilen, in deren Rissen Wasser stehen bleiben kann, einen Querbaum aus feuerverzinktem Stahl. Durch eine optimierte Geometrie, u.a. mit biegesteifen Eckverbindungen, erzielt man zusätzliche Stabilität, wodurch kleinere Fundamente möglich sind. Auch die Anforderungen an die Fundamentabdeckungen (Fallschutz) sind vereinfacht.



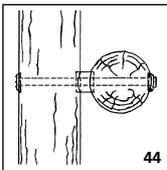
Ketten

Kurzgliedrige Ketten, vor dem Feuerverzinken verschweißt (V2A/V4A auf Anfrage gegen Aufpreis bzw. bei besonderen Konstruktionen), ohne Ösen an den Anschlussstellen, dadurch einzeln, ohne Zusatzteile, austauschbar. Das letzte Glied der Schaukelkette wird direkt in den Drehwirbel eingeklemmt, dadurch kann sie problemlos gekürzt werden. Die Kettenaufnahme ist so gestaltet, dass das erste bewegliche Glied vor unnötigem Verschleiß geschützt wird.



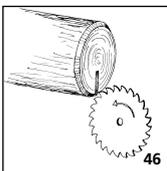
V2A/V4A Ketten

Kurzgliedrige Ketten aus V2A bzw. V4A Stahl. Verwendung bei erhöhter Korrosionsbeanspruchung. Ohne Ösen an den Anschlussstellen, daher ohne zusätzliche Teile einzeln austauschbar und problemlos zu kürzen.



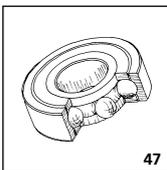
Distanzbeschlag

Verschraubung mit Distanzbeschlag zur Vermeidung von Fangstellen.



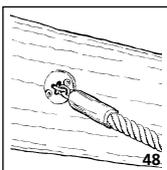
Entlastungsschnitt

Holz gleicht sich in seinem Feuchtezustand der umgebenden Luft an, Holz mit größeren Querschnitten neigt beim Trocknen durch natürliche innere Spannungen besonders zur Rissbildung. Trockenrisse führen bei Rundholz von außen zum Zentrum des Stammes (Markröhre) hin. Eine wirksame Gegenmaßnahme ist ein gezielter Entlastungsschnitt über die gesamte Länge des Bauteiles. Durch Entlastungsschnitte definieren wir im Vorhinein, wo der Spannungsausgleich im Stamm liegen wird und minimieren die natürliche Rissbildung.



Wälzlager

Bei Geräten mit rotierenden Elementen verwenden wir vorzugsweise hochwertige wartungsarme Wälzlager aus Chromstahl bzw. Edelstahl.



Netzbefestigung

Montage- und wartungsfreundliche Netzbefestigung über nachstellbare V2A-Kettenfixierung