



## Basiswissen Material, Werkzeug, Technik

Das Projekt „Initiative Grüne Schulhöfe“ setzt im Laufe der mehrjährigen Projektlaufzeit exemplarisch unterschiedliche „Grüne Interventionen“ mit Schüler\*innen auf Berliner Schulhöfen um.

Diese Umsetzungen orientieren sich an einem projekteigenen **Modulkatalog**, der 11 verschiedene Begrünungsmodule für Schulhöfe listet, die untereinander beliebig ergänzt und erweitert werden können.

Ein wesentliches Ziel des Projekts sind **Bauanleitungen** als **open source**, zu finden unter:  
[www.baufachfrau-berlin.de/open-source](http://www.baufachfrau-berlin.de/open-source)

Sie bilden die Basis für weitere Modulrealisierungen an den Schulen in Eigeninitiative.

In Ergänzung zu den Bauanleitungen vermittelt dieses Handout **Basiswissen** rund um Material, Werkzeug und Technik, speziell für partizipative Begrünungsprojekte. Es bündelt Grundlagenwissen aus der jahrelangen Praxis von BAUFACHFRAU Berlin e.V. im Bereich des partizipativen Bauens, insbesondere mit Kindern und Jugendlichen.

Wir hoffen, die folgenden Seiten bieten eine gute Unterstützung für viele grüne Praxisprojekte an Schulen und wünschen viel Erfolg!





## Holz | Massivholz

Holz ist das ideale Material für partizipative Bauprojekte! Es ist nachhaltig, einfach zu bearbeiten und für sehr viele Konstruktionen und Bauweisen geeignet.

Bei Bauprojekten rund ums Begrünen und Bepflanzen ist es allerdings der Witterung ausgesetzt und kommt zudem oft direkt mit Erde in Kontakt. Hierfür ist eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen Pilze und Insekten notwendig, die sich in der Klassifizierung über **Dauerhaftigkeitsklassen** (I-V/ absteigende Reihenfolge) niederschlägt.

**Lärche, Douglasie** und **Robinie** sind aktuell die wichtigsten europäischen Hölzer mit den notwendigen Voraussetzungen für partizipative Bauprojekte im Außenbereich. Sie sind über den Holzhandel i.d.R. gut in unterschiedlichen Formaten erhältlich.

Holzart (Dauerhaftigkeitsklasse)	Eigenschaften	Formate	Verwendung
Lärche, Douglasie (III)	witterungsbeständig, gut zu bearbeiten	Bretter, Latten, Pfosten, Terrassendielen	Pflanzkästen, Pergolakonstruktionen
Robinie (II)	stark witterungsbeständig, schwer zu bearbeiten	Rundhölzer/ Palisaden, Terrassendielen	Spielgerätebau, Palisadenbauwerke (Kräuterspirale)

Weitere europäische Hölzer mit entsprechend hoher Witterungsbeständigkeit sind **Eiche**(II) und **Edelkastanie**(II).

Allerdings sind diese Hölzer im gängigen Holzhandel oft nicht in den benötigten Dimensionen erhältlich.

**Außereuropäische Hölzer** (Teak, Bangkirai, sibirische Lärche etc.) sowie **behandelte** oder **imprägnierte Hölzer** (KDI) sollten aus Gründen der Nachhaltigkeit nicht genutzt werden.

## Plattenwerkstoffe

Plattenwerkstoffe können beim Bau von Objekten im Außenbereich manchmal durchaus sinnvoll sein, z.B. als Boden für Pflanzbeete, die keinen Erdkontakt haben.

Die Grundmaterialien haben allerdings alle eine spezielle Problematik:

- Holz (Birke, Fichte, Kiefer) - nachhaltige Herkunft z.B. FSC®, PEFC?
- Verleimung/Bindemittel (witterungsfest z.B. WBP, AW 100) - besonders bei Ansprüchen an Witterungsbeständigkeit schlecht biologisch abbaubar/recyclingfähig
- Oberflächenschutz/-beschichtungen: Zusätzliche Oberflächenbeschichtungen und -behandlungen (Melamin-, Phenolharz, Insekten- sowie Flammschutzmittel) verschlechtern die Bilanz von Plattenwerkstoffen (schlechte Nachhaltigkeitsbilanz bei Herstellung und Entsorgung)

Unsere Empfehlung als Plattenwerkstoff für Partizipationsprojekte rund um Gärtnern und Grün:

**Baufurnierholz Kiefer** mit FSC®-Zertifikat o.ä.





## Paletten

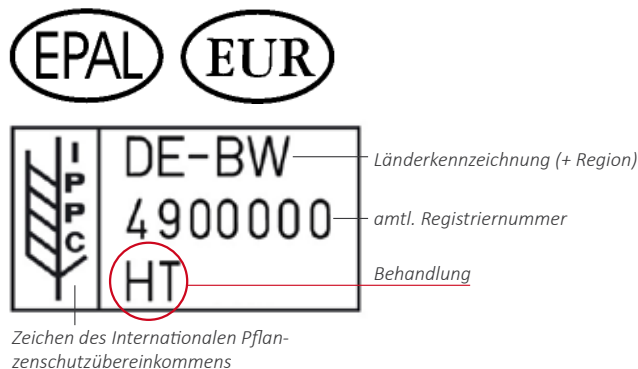
Paletten werden seit Jahren gerne eingesetzt, um sie zu verschiedenen Sitz- und Pflanzobjekten umzuformen als Beispiel für kreatives Upcycling.

Für die Verwendung von Paletten ist dabei grundsätzlich wichtig, darauf zu achten, woher sie kommen und wofür sie bisher genutzt wurden. Ausgeschlossen werden sollte:

- Eine Nutzung z.B. für den Transport problematischer Waren
- Eine chemische Behandlung gegen Schädlinge und Schimmel bereits bei der Herstellung

Um das herauszufinden,

- kann auf die eigenen Sinne vertraut werden: Sind die Paletten fleckig, haben sie einen unangenehmen Geruch etc.?
- hilft die ausschließliche Nutzung von standardisierten Europaletten. Europaletten unterliegen einer verpflichtenden Kennzeichnung, aus der die Behandlungsart der Paletten vom Werk hervorgeht. So können Paletten mit problematischer chemischer Behandlung gegen Insektenbefall oder Schimmel schnell erkannt werden.



Folgende Kürzel sind möglich:

HT: Hitzebehandlung (Heat Treatment)

PCP-HT: Hitzebehandlung (Portable Chamber Process)

FCC-HT: Hitzebehandlung (Fast Container Connector)

KD: Hitzebehandlung (Kiln-Dried)

**MB: Methylbromid\*** (Methyl Bromide)

\*... ist ein billiges, farbloses und leicht zu nutzendes Gas, mit dem Paletten und ganze Warenladungen „begast“ werden, um sie vor Schädlingsbefall zu schützen.

Das Mittel schädigt biologische Organismen und greift die Ozonschicht an. Es ist in Europa seit 2010 verboten.

## Oberflächenmittel

Witterungsbeständiges Holz braucht i.d.R. **keinen Oberflächenschutz** (Anstriche o.ä.).

Die UV-Strahlung der Sonne setzt einen natürlichen **Vergrauungsprozess** in Gang, welcher das Holz zusätzlich schützt. Um die Vergrauung zu verlangsamen, kann das Holz mit **Leinöl** (gekocht) oder **Leinölfirnis** behandelt werden.

Ist doch eine Oberflächenbehandlung gewünscht/ erforderlich, sind **ökologisch unbedenkliche** Oberflächenmittel aus dem Naturfarbenfachhandel die erste Wahl. Die im normalen Farbenhandel/ Baumarkt verkauften Lacke, Lasuren, Imprägnier- und Holzschutzmittel enthalten i.d.R. problematische Inhaltsstoffe. Sie verändern die natürlichen Eigenschaften des Holzes maßgeblich und machen es im schlimmsten Fall zu Sondermüll.

Für farbige Anstriche können z.B. **offenporige Naturharzlasuren** genutzt werden. Deckende Lackanstriche sind im Außenbereich nicht geeignet, da sie durch das natürliche Quellen und Schwinden des Holzes schnell spröde werden und abplatzen.





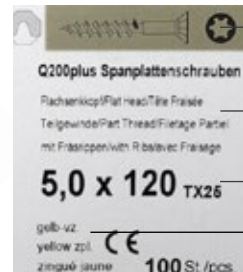
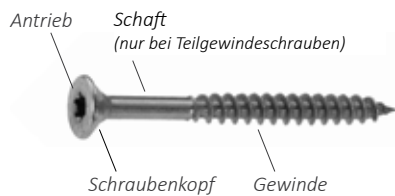
## Verbindungsmitel/Schrauben

**Im Außenbereich sollten möglichst Schrauben und Verbindungsmitel aus Edelstahl verwendet werden.**  
(Vorsicht: Edelstahlschrauben können, je nach Holzfeuchte/Trocknungsgrad, mit der Gerbsäure bestimmter Hölzer (Eiche, Robinie) reagieren und u.U. spröde werden. Beim wiederholten Rein- und Rausschrauben zur Fehlerkorrektur ist die Verwendung einer jeweils neuen Schraube sinnvoll)

Für das partizipative Bauen mit Kindern und Jugendlichen sind Schrauben mit **Teilgewinde bzw. Schaft** und **Stern-/ Torx®-Antrieb** oder **Innensechskant** am besten geeignet.

### Kleine Schraubenkunde

Unterscheidungsmerkmale:



Symbol Antrieb

Beschreibung  
Schraubenkopf +  
Gewindeart

Stärke + Länge (mm)

Material

### Gewinde

mit Schaft (Vollgewinde) | ohne Schaft (Teilgewinde)

metrisches Gewinde



Spiralgewinde

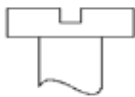


### Schraubenkopf

Sechskant-



Zylinder-



Senk-



Halbrund-



Linsensenk- kopf



### Antrieb

Schlitz



PH  
(Phillips)



PZ  
(Pozidriv)



Stern o.ä.  
(Torx®)



Innensechskant  
(Imbus, Assy®)














Aussensechskant





## Grundausstattung Handwerkzeuge

Die wichtigsten Handwerkzeuge für partizipative Bauprojekte mit Holz

mind. 1 x pro Team (2 - 3 SuS)	 <p>Bleistifte + Zollstöcke</p>	 <p>Anschlagwinkel</p>	
2-3 x insgesamt	 <p>Hammer</p>	 <p>Japansäge</p>	
allgemein notwendig	 <p>Wasserwaage</p>	 <p>Maul-/Ringschlüsselsatz</p>	
„nice to have“ (projektabhängig)	 <p>Cutter (mit Wechselklingen)</p>	 <p>Bügelsäge</p>	 <p>Vorschlaghammer</p>
	 <p>Kombizange</p>	 <p>Kuhfuß</p>	

Viele Werkzeuge und Handmaschinen können in Berlin übrigens bei „**Grün macht Schule**“ ausgeliehen werden!  
[www.gruen-macht-schule.de/index.php/de/werkzeugausleihe](http://www.gruen-macht-schule.de/index.php/de/werkzeugausleihe)





## Grundausrüstung Handmaschinen

### AKKUBOHRSCHRAUBER



Für die Arbeit mit Grundschüler\*innen leichte Maschinen und/oder kleine Akkus wählen!

### ZUBEHÖR



**Maschinen- oder Kegelsenker**



**Bitsatz mit Verlängerung**

für gängige Schrauben  
(PZ, Stern, Innensechskant)



**HSS-Bohrer**

Allzweckbohrer  
(Holz und Metall)



**Holzbohrer**

nur für Holz  
(Zentrierspitze)

Für Projektumsetzungen mit  
Schülergruppen sinnvoll:

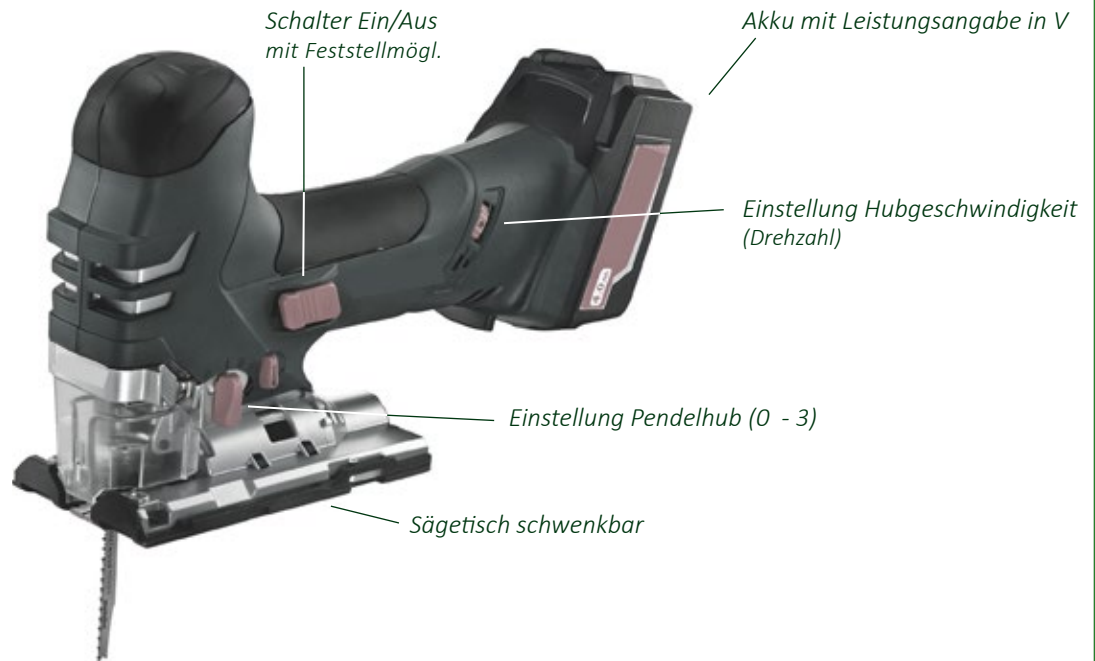
- mehrere Bitverlängerung + Bits  
(entsprechend der Schraubenauswahl)
- mehrere Kegelsenker
- mehrere Holzbohrer ca. 4 mm
- ein Satz HSS-Bohrer
- ein Satz Holzbohrer





## Grundausstattung Handmaschinen

### AKKUSTICHSÄGE



#### EINSTELLMÖGLICHKEITEN:

Einstellung Hubgeschwindigkeit: Schnell für Holz, langsam für Metall

Einstellung Pendelhub: 0-1-> geringer Ausriss, langsames Sägen, große Genauigkeit  
2-3-> schnelles Sägen, größere Ausrissgefahr, geringe Genauigkeit  
(Empfehlung für Projektumsetzungen: Einstellung 1 oder 2)

Einstellung Sägetisch: Der Sägetisch kann bei fast allen Stichsägen geschwenkt werden, z.B. für Gehrungsschnitte o.ä.

Für die Arbeit mit Grundschüler\*innen leichte Maschinen und/oder kleine Akkus wählen!

### ZUBEHÖR



#### Stichsägeblätter

für verschiedene Anwendungszwecke:  
Holz, Plattenwerkstoffe, Metall  
(am besten einen Satz kaufen)





## Verbindungstechnik Holz

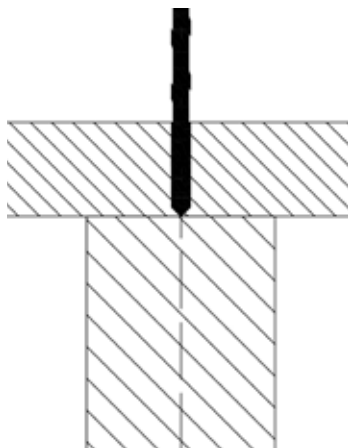
### SCHRAUBEN

#### Vorbohren

Bohren eines Loches **in das zu befestigende Werkstück.**

(Holz = hohe Drehzahl, normaler Druck  
Metall = niedrige Drehzahl, hoher Druck)

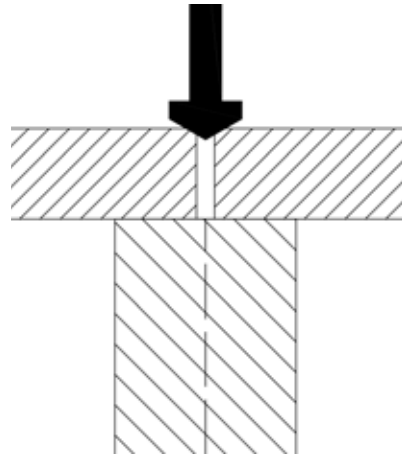
Faustregel:  $\varnothing$  Bohrer  $\geq$   $\varnothing$  Schraube  
Das Vorbohren schafft der Schraube Platz im Holz. Es präzisiert und erleichtert das Verschrauben.



#### Senken

Die meistverwendeten Schrauben sind Senkkopfschrauben.

Hier sollte immer gesenkt werden, (Maschinen- oder Kegelsenker) um ein Aufreißen des Holzes zu verhindern - und es sieht nach dem Verschrauben auch einfach besser aus.

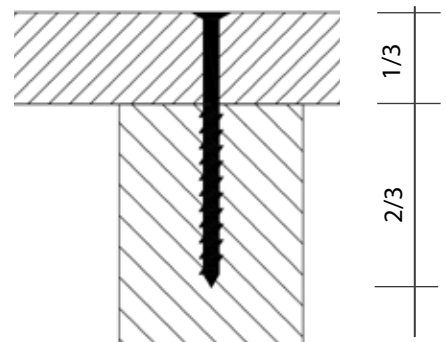


#### Festschrauben

Auf die Schraubenlänge achten!

Die ideale Schraubenlänge ergibt sich aus folgender Faustformel:

1/3 im zu befestigenden Werkstück,  
2/3 im Werkstück, an das befestigt wird.



### NAGELN

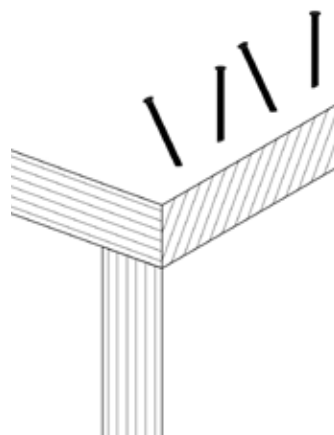
meistverwendete Nägel:



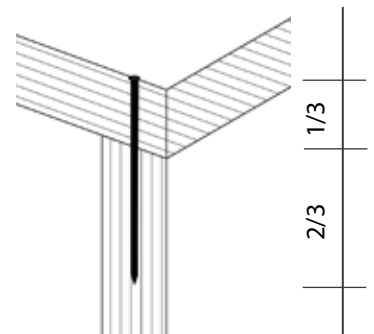
Flachkopf



Stauchkopf



Schräg nageln  
hält besser!



Richtiges Verhältnis  
Nagellänge:  
1/3 zu 2/3

