

## Installationsarbeiten in Holz und Kunststoffen

Auch in der Elektroinstallation treffen Leitungsführung und Einbauten oftmals auf Holz. Selbst wenn das Bearbeiten von massivem Holz eher selten ist, sind Spanplatten, aber ebenso holzähnliche Verbundstoffe für Einbauten aller Art, – von der Leuchte bis zum Schalter – zu bohren oder zu sägen. Neben verschiedenen Holzarten findet der Installateur ebenfalls die unterschiedlichsten Kunststoffe vor, für deren Bearbeitung er die geeigneten Werkzeuge benötigt.

### Installationsarbeiten in Holz und Kunststoffen

Holz als natürlicher Werkstoff ist im Trend – und auch in der Elektroinstallation treffen Leitungsführung und Einbauten auf Holz. Selbst wenn das Bearbeiten von massivem Holz eher selten ist, sind aber Spanplatten und holzähnliche Verbundstoffe für Einbauten aller Art, von der Leuchte bis zum Schalter, häufig zu bearbeiten. Neben verschiedenen Holzarten – vom Weichholz bis zum Hartholz (vgl. auch BEGRIFFE) – findet der Installateur auch unterschiedliche Kunststoffe vor, die von ihm bearbeitet werden müssen. Der Fachmann setzt dafür die geeigneten Werkzeuge ein – er ist ja der Profi.

### Unsichtbare Leitungen

Ohne Bohrungen lassen sich Leitungen in Holzkonstruktionen nicht verlegen. Wenn diese Durchführungen nicht sichtbar bleiben, ist das sauber geschnittene Loch nicht zwingend und demnach werden an die eingesetzten Werkzeuge keine speziellen Anforderungen gestellt. Der extralange **Schalungsbohrer** (Bild 1), eigentlich nichts anderes als ein überlanger Spiralbohrer, wurde zum Durchbohren von Schalungsbrettern entwickelt. Er findet seinen Einsatz auch im Altbau. Damit können Leitungsdurchführungen in Dämmstoffen, Holz und Leichtbauplatten durchgeführt werden.

**Wichtig:** Die geschliffenen Schneiden dürfen aber nicht auf Beton oder Mauerwerk treffen, der Bohrer wird sonst stumpf und muss nachgeschliffen werden. In der **Montage** haben sich daher die **Multibohrer** (Bild 2) be-

währt. Die geschliffene Hartmetallschneide durchdringt alle Materialien. Auch im Hartholz, in beschichtetem Holz oder an Spanplatten ergänzt er die speziellen Holzbohrer, die auszuweichen drohen. Grundsätzlich ist aber ein Multibohrer kein Spezialbohrer für Holz.

**Leitungsführungen in Holzkonstruktionen** können dann zum Problem werden, wenn Bohrungen an Orten erfolgen, die dann die Statik beeinflussen. Am einfachen Beispiel, dem durchbohrten Balken, ist ersichtlich, dass nur in der Mitte eine neutrale Zone vorhanden ist, Bohrungen sind darum dort zu erstellen (Bild 3).

### Sichtbare Bohrungen

Wird das gebohrte Loch später großzügig abgedeckt, so sind weder der Bohrer noch die Säge ein Thema. Selbst mit dem einfachen Standard-Metallbohrer kann gebohrt werden.

Bleibt aber die Durchführung oder der Ausschnitt sichtbar, sind die dafür vorgesehenen Werkzeuge richtig einzusetzen, um solche Bohrerergebnisse (Bild 4) zu vermeiden. Um ein randscharfes Loch auszuschneiden, haben Bohrer seitliche Schneiden.

Der **Holzspiralbohrer** mit seiner dünnen Spitze in der Mitte ist der **klassische Bohrer für maschinellen Antrieb** (Bild 5). Vom Aufbau her sind sie Metallbohrer mit einer speziell angeschliffenen Spitze für Holz. Diese Spitze zentriert den Bohrer; Vorschneider oder die hinterschliffenen Lippen trennen die Fasern. Die steile Spannute sorgt für den Abtransport der herausgelösten Späne. Die Spannuten sind aber

1 Schalungsbohrer

2 Multibohrer  
Foto: Bosch

3 Statik am Balken

4 Bohrloch

5 Holzspiralbohrer

6 Schlangenbohrer

7 Zoboboher  
Foto: Protool

## BEGRIFFE

**Hartholz/Weichholz** – Zum Weichholz gehören Nadelhölzer wie Fichte, Kiefer oder Douglasie. Bei Hartholz handelt es sich um das Holz von Laubbäumen wie Buche, Eiche oder Ahorn.

**Holzwerkstoffe** – Unter dieser Bezeichnung werden im engeren Sinne das Sperrholz, die Spanplatte sowie weitere Holz-Verbundstoffe geführt. Ausgangsmaterialien sind aus Holz gewonnene Bretter, Furniere, Späne und Fasern. Diese werden meist mittels eines Klebstoffs zu einem Verbundwerkstoff verleimt.

**Verbundwerkstoff** – Werkstoff aus zwei oder mehr verbundenen Materialien. Der Verbundwerkstoff besitzt andere Werkstoffeigenschaften als seine einzelnen Komponenten.

**Spanplatten** – Spanplatten, oft auch als Flachpressplatten bezeichnet, sind die größte und bekannteste Untergruppe der Holzwerkstoffe. Sie bestehen aus unterschiedlich großen Spänen oder Fasern, die mit einem Kunstharzklebstoff zu Platten verpresst werden. Die äußeren Schichten bestehen dabei fast immer aus dem feineren Spanmaterial, insbesondere wenn sie anschließend zu dekorativen Zwecken beschichtet werden.

**Thermoplaste** – Kunststoffe, die sich in einem bestimmten Temperaturbereich (thermo-plastisch) verformen lassen. Zu den bekanntesten Thermoplasten zählen z. B. Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC).

**Duroplaste** – Sie sind harte, glasartige Kunststoffe, die nach ihrer Aushärtung nicht mehr verformt werden können. Man findet sie auch als Beschichtungen bei Holzwerkstoffen zu Dekorationszwecken.



8 Kreisschneider

Foto: Protool



9 Lochsäge

nicht optimal für die Holzspäne. Darum muss der Bohrer bei tiefen Löchern oft zurückgezogen werden, um so die Späne zu lösen.

Obwohl der **Schlangenbohrer** (Bild 6) ursprünglich für den Handbetrieb entwickelt wurde, lässt er sich gut mit einer **langsam laufenden Maschine** betreiben. Markant ist die Schraubspitze. Sie zieht den Bohrer in das Material.

Schlangenbohrer für Maschinenbetrieb haben eine feiner ausgebildete Spirale als solche für den Handbetrieb. Bei einer grob ausgebildeten Spirale wird der Bohrer sonst zu schnell ins Material gezogen. Die Hauptschneide wirkt wie ein Stemmeisen und löst Holzschicht um Holzschicht ab. Die tiefe Spannut sorgt für gute Abfuhr der Späne. Durch das leichte Zurückziehen – **nicht Herausziehen** – wird die Spanabfuhr noch zusätzlich unterstützt. **Wichtig:** Die Bohrgeschwindigkeit muss dem Material angepasst werden – im Zweifelsfall soll lieber zu langsam als zu schnell begonnen werden. **In hartem Holz ist generell eine kleinere Drehzahl als im Weichholz zu wählen.**

Die Schlangenbohrer sind mit verschiedenen Schaftausführun-

gen erhältlich, sodass sie sowohl in Akkumaschinen als auch in netzbetriebenen Bohrmaschinen eingesetzt werden können. Wenn sich aber bei der Maschine die Drehzahl nicht regulieren lässt, ist es nicht der richtige Bohrer.

**Forstnerbohrer**, benannt nach seinem Erfinder *Benjamin Forstner*, gibt es in vielen verschiedenen Variationen (Bild 7) und unter verschiedenen Marken.

Die bekanntesten Labels sind Zobo, Bormax und maxicut. Forstnerbohrer haben keine Spirale, sondern eine kurze Zentralspitze und flügelartige Schneiden, die als Vor- und Hauptschneiden dienen. Die Zentrierspitze kann punktgenau angesetzt werden, ein Abgleiten wird vermieden. Auch **bei schrägen Bohrungen** lassen sie sich sehr gut führen. Ein solcher Bohrer führt keine Späne ins Freie. **Wenn nach unten gebohrt wird, ist es unerlässlich, dass das gelöste Material durch Zurückziehen entfernt wird.**

Gegenüber den anderen Bohrern haben Forstnerbohrer zusätzlich noch den Vorteil, dass sie auch in größeren Durchmessern erhältlich sind – ebenso Schaftverlängerungen. Somit können tiefe Löcher einwandfrei erstellt werden.

**Es darf nicht mit zu hohen Geschwindigkeiten gearbeitet werden, da schnell zu hohe Temperaturen entstehen.**

Gerade bei den Forstnerbohrern sind unterschiedliche Produkte auf dem Markt.

**Billigprodukte** eignen sich nur für den Hobbybereich – sie sind aus minderwertigem Material hergestellt und werden sehr schnell stumpf. Zu weicher Stahl erlaubt keine wirklich scharfe Klinge.

**Markenprodukte** aus hochlegiertem Chrom-Vanadium-Stahl erlauben dafür eine wesentlich höhere Standzeit. Für speziellen Dauereinsatz sind auch Bohrer mit Hartmetallschneiden erhältlich.

### Ausschnitte im Holz und an beschichteten Spanplatten

Der Leuchteinbau oder der Einbau einer Hohlwanddose oder eines Abzweigkastens erfordert

# Torprämien für Profis: Tippspiel unter [www.obo-points.com](http://www.obo-points.com)



OBO Points ist das exklusive Prämienprogramm für das Elektrohandwerk. Mit jedem Kauf unserer Produkte im Großhandel bekommen Sie OBO Points gutgeschrieben, die Sie gegen ausgewählte Mehrwerte eintauschen können – von aufregenden Lifestyle-Produkten über echtes Profi-Know-how bis zu unvergesslichen Erlebnis-Events.

## Jetzt mittippen und Punkte kassieren!

Beim Fußball-Tippspiel können Sie mit Ihrem Ligawissen und etwas Glück Ihren Punktestand innerhalb kürzester Zeit beachtlich steigern. So kommen Sie noch schneller an die begehrten OBO Points-Prämien. Kostenlose Anmeldung und weitere Informationen unter [www.obo-points.com](http://www.obo-points.com)



 **OBO POINTS**

**OBO**  
BETTERMANN

Ausschnitte, die meistens größer sind, um sie mit einem Bohrer zu erstellen.

Es gibt aber die Möglichkeit, mit einem **Kreisschneider** (Bild 8) oder der **Lochsäge** (Bild 9) Einbauöffnungen zu fertigen.

Ausgestattet mit besonders stabilem Körper und den gehärteten Zähnen, sind sie geeignet für den **Einsatz in Hart- und Weichholz, furniertem Holz und beschichteten Spanplatten**. Bei der Auswahl der Sägen ist zu beachten:

- Die Auswechslung auf die verschiedenen Durchmesser sollte möglichst einfach sein. Das mühsame auseinanderschrauben kann mit der Adaptertechnik entfallen.
- Die Möglichkeit, dass der Kreisschneider auf die verschiedenen Durchmesser eingestellt werden kann, spart zusätzliche Werkzeuge.

Sind die geforderten Ausschnitte größer oder nicht kreisrund, kommt die **Stichsäge** zum Einsatz. Hier wird die Drehbewegung des Motors in eine Hubbewegung zum Sägen umgesetzt.

## Geeignete Sägeblätter auswählen

Eine Stichsäge ist immer so gut wie die eingesetzten Sägeblätter. Beim Kauf von Ersatzblättern für die Stichsäge sollte daher aufmerksam auf die entsprechenden **Abkürzungen** geachtet werden – vgl. auch Tafel 1. Neben dem Material ist auch die **Form des Sägeblattes** der entsprechenden Schnitzaufgabe anzupassen (Bild 10):

- Die **Schaftform** muss für das Aufnahmesystem der Maschine geeignet sein.
- Beim Sägeblatt für Holzarbeiten sind von der Länge des Blattes **25 mm abzuziehen**, um die tatsächlich zu bearbeitende Materialstärke zu finden.
- **Je mehr Zähne, umso feiner** ist der Schnitt – aber je feiner die Zähne, desto länger wird die Schnittzeit.
- **Je breiter das Sägeblatt, umso besser ist die Führung** für gerade Schnitte. Mit einem schmalen Sägeblatt lassen sich dafür enge Kurvenradien sägen.

- Die **Sägeblattdicke** hat Einfluss auf den Schnitt. Dicke Sägeblätter erbringen einen präzisen geraden Schnitt, da aber mehr Material zerspannt werden muss, ist der **Arbeitsfortschritt kleiner**.
- Die meisten Sägeblätter der Stichsäge sind so gezahnt, dass sie **von unten nach oben arbeiten**. Ausschnitte in empfindlichen Oberflächen lassen sich mit Sägeblättern mit umgekehrter Verzahnung besser ausführen. Die **Schnittkanten oben werden sauberer**.

## Pendelung beachten

Wichtig ist auch die Pendelung. Der Auf- und Abwärtsbewegung des Sägeblattes ist eine Vorwärts- und Rückwärtsbewegung überlagert. Bei Abwärtsbewegungen wird das Sägeblatt vom Werkstoff abgehoben. Der Spanwurf wird erleichtert und die Reibungswärme verringert. Die Standzeit des Sägeblattes wird größer. **In weichem Material** darf der Eingriff der Zähne in das Material groß sein – es wird darum mit der **größten Pendelung** gearbeitet (Bild 11).

Die Pendelstufe muss **umso kleiner** gewählt werden, **je feiner und sauberer die Schnittkante** aussehen soll. Es lohnt sich dort, wo die Ausschnitte heikel sind, die Einstellungen im praktischen Versuch zu optimieren.

## Spanreißschutz

Der Spanreißschutz, ein auswechselbares Kunststoffplättchen in der Fußplatte der Stichsäge, gleitet über die Schnittfläche und kann zusätzlich das Absplittern der Schnittkante verhindern.

**Der Spanreißschutz ist aber kein Ersatz für nicht materialgerechte Stichsägeblätter.**

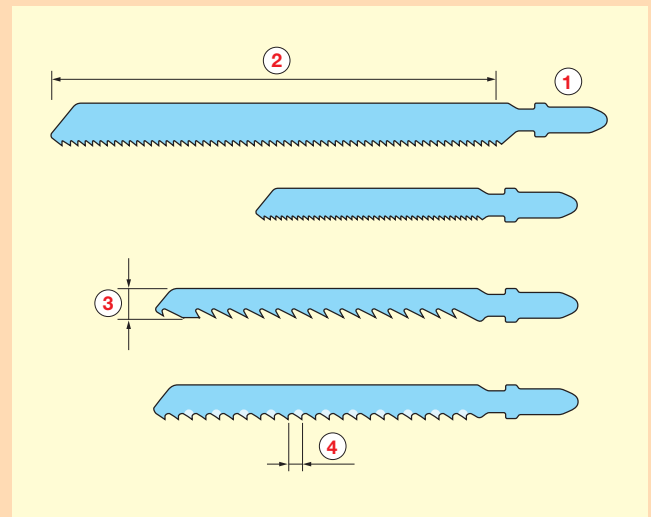
## Bohren an Kunststoffplatten

Wie Holzwerkstoffe sind die Kunststoffe in ihrer Vielfalt fast unübersichtlich. Der Bearbeiter muss aus rationellen Überlegungen entscheiden, welche Werkzeuge er einsetzt.

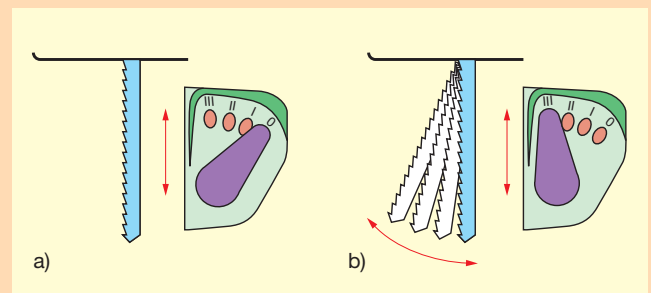
Zum **Bohren und Schneiden** können an **weichen Kunststoffen** die Werkzeuge aus der Holz-

Tafel 1 Material der Sägeblätter für Stichsäge

Bezeichnung	Werkstoff	Eigenschaften	Anwendung
CV – Chrom – Vanadium	Werkzeugstahl	kostengünstig	Holz, Thermoplaste
HCS – High Carbon Steel	Kohlenstoffstahl	elastisch biegsam	Holz, Thermoplaste
HSS – High Speed Steel	Hochleistungs-Schnellschnitt-Stahl	hart spröde hitzebeständig	Schichtholz Duroplaste Metalle



10 Sägeblätter – Unterscheidung in 1 Schaft, 2 Länge, 3 Breite, 4 Zahngröße

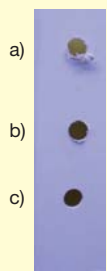


11 Pendelung

## Arbeitsregeln für Elektroinstallationen in brennbarem Material

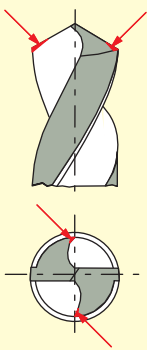
- ☐ Holz ist ein natürlicher Werkstoff. Bei der Bearbeitung ist seine unterschiedliche Beschaffung zu berücksichtigen.
- ☐ Die Maschinen sind sauber zu halten: Öl und Fett gibt Flecken auf dem Holz.
- ☐ Das Durchbohren von beschichteten Platten muss von der Farbseite her erfolgen, sonst splittert beim Durchbrechen des Bohrers die Beschichtung aus.
- ☐ Beim Einbau von elektrischen Leitungen und Apparaten in Holzkonstruktionen müssen die Installationsnormen bezüglich Brandgefahr eingehalten werden.
- ☐ Beim Aufbau von elektrischen Betriebsmitteln auf Holzwänden, aber auch auf Möbeln, sind die Normen bezüglich Montage auf brennbaren Gebäudeteilen zu berücksichtigen. Die aufgedruckten Zeichen geben die Hinweise. Verkleidungen von brennbaren Teilen schützen vor Brand.





## 12 Löcher in dünner Kunststoffplatte –

- a) gebohrt mit Metallbohrer
- b) gebohrt mit Metallbohrer mit Anschlag
- c) gebohrt mit Konusbohrer



## 13 Anschlag am Bohrer



## 14 Schälbohrer

bearbeitung eingesetzt werden, bei **harten Kunststoffen** sind es die Werkzeuge aus Hochleistungs-Schnellschnitt-Stahl HSS aus der Metallbearbeitung. **Grundsätzlich wird mit hoher Geschwindigkeit, geringem Vorschub und geringer Spantiefe gearbeitet.**

Werden mit einem **Metallbohrer** in dünnen und weichen Teilen, wie z. B. PVC-Abdeckungen, Löcher gebohrt, so kann der Bohrer einhaken (Bild 12). Ein leichtes Anschleifen der äußers-

ten Schneidkante am Bohrer verhindert dies (Bild 13).

Mit einem **Holzspiralbohrer oder einem Schälbohrer (Konusbohrer)** wird das Resultat besser und die Arbeit ist in kürzerer Zeit sauber erledigt (Bild 14).

Der Bohrer eignet sich auch zum Erweitern eines bestehenden Bohrloches, aber ebenso um direkt neue Einführungs- oder Befestigungslöcher in Kunststoffen aller Art zu bohren.

Da keine Spirale vorhanden ist, kann der Bohrer nicht verklemmen und es kann kein un rundes Loch entstehen.

## Arbeitssicherheit

Unfälle beim Bohren gehören leider zu den häufigsten Berufsunfällen bei Installationsarbeiten. Neben prinzipiellen Arbeitsregeln beim Arbeiten in brennbaren Materialien (Kasten) – wie Holz oder Holzplatten – sind daher auch wichtige weitere Punkte zur persönlichen Arbeitssicherheit zu beachten:

- Nur getragene Schutzbrillen schützen vor Bohrstaub.
- Die Bedienungsanleitungen und die Handhabungshinweise der Werkzeughersteller sind einzuhalten.
- Holzbearbeitungswerkzeuge müssen scharf geschliffen sein. Nur so erfüllen sie ihren Zweck. Sie sind darum geschützt aufzubewahren und so zu handhaben, dass keine Schnittverletzungen auftreten können. Vor allem dürfen sie nie an an- oder auslaufenden Maschinen berührt werden.
- Die langen Schalungsbohrer bilden freilaufend eine Unfallgefahr. Darum sind sie vor dem Anlauf auf dem Bohrort anzusetzen.
- Zum Auswechseln eines Sägeblattes bei der Stichsäge ist diese vom Netz zu trennen. Damit wird der unbeabsichtigte Anlauf sicher verhindert.
- Das Sägeblatt der Stichsäge soll beim Anlauf sicher im oder am Material leer laufen können.

Obwohl diese Arbeitsregeln einfach und klar sind, werden sie immer wieder vernachlässigt.

R. De Boni

# Mehr Möglichkeiten: Moeller wird Eaton.



## Wir sind auf dem besten Weg – zum Innovationsführer der Elektrotechnik.

Moeller ist Teil der Eaton Corporation, eine neue Größe in der Elektrotechnik entsteht. Die Innovationen und die Produktqualität, die Moeller auszeichnen, werden von Eaton beibehalten – und um das Know-how, die Präsenz und die Schlagkraft ergänzt, die nur ein internationaler Technologiekonzern bieten kann. Mit Moeller teilt Eaton nicht nur den Unternehmensgegenstand, sondern auch die Vision. Schlüsseltechnologien, Portfolios, Marktpräsenzen und nicht zuletzt die Menschen ergänzen sich perfekt. Moeller wird Eaton: Freuen Sie sich auf die sichere Partnerschaft mit einem Global Player!