



Merkblatt Sonderverfahren zur Behandlung von Gefahrstellen

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	1
2.	Bohrlochverfahren.....	2
2.1	Bohrlochtränkung.....	2
2.2	Bohrlochdrucktränkung.....	3
2.3	Einsatz von Patronen.....	3
2.3.1	Bauholz	3
2.3.2	Palisadenhölzer	3
3.	Bandagenverfahren	4
4.	Pastenverfahren.....	5

1. Allgemeines

Die in Tabelle 1 genannten Sonderverfahren werden angewendet, wenn bei besonders gefährdeten Holzbauteilen in bestimmten Bereichen größere Schutzmittel-Einbringmengen und -Eindringtiefen erreicht werden sollen, z.B.

- Balkenköpfe im Mauerwerk
- Erd-Luftzone - von Masten.

Die Anwendung erfolgt in Form vorbeugender Schutzbehandlung gegen holzerstörende Pilze und Insekten oder auch insektenbekämpfender Behandlungen, um

- im übrigen nicht mit Holzschutzmitteln behandelte Hölzer nur in notwendigen Abschnitten mit chemischen Holzschutzmitteln zu schützen (z. B. Deckenbalken-Köpfe);
- in den Gefahrenbereichen die zuvor erreichten Einbringmengen oder Eindringtiefen zu erhöhen;
- in bereits verbautem Holz nach längerer Standdauer (Gebrauchsdauer) den Schutzmittelgehalt aus der Grundschutzbehandlung zu ergänzen bzw. anzuheben (Die Verträglichkeit der Wirkstoffe untereinander ist vorab zu prüfen!);
- bei verbauten Holzbauteilen, insbesondere im Verlauf einer Insektenbekämpfungsmaßnahme, auch jene Bereiche zu erreichen, die mit üblichen Behandlungsverfahren wie Streichen oder Sprühen nicht zu erfassen sind.

Vor dem Bohren von Löchern ist zu klären, ob das Tragwerk im Ganzen oder das Bauteil bzw. der Balken durch die Querschnittsschwächungen in seiner Tragfähigkeit gefährdet werden.

Tab.1 Sonderverfahren zur Behandlung von Gefahrenstellen und in Abhängigkeit von der Holzfeuchte anwendbare Holzschutzmittel

Bezeichnung der Einbringverfahren	Kennzeichnung des Verfahrens	Anwendbare Holzschutzmittel	Holzfeuchte (circa) bei Anwendung
Bohrlochtränkung	Anbringen von Bohrungen nach Raster, manuell oder mit Hilfsaggregaten; druckloses Verfüllen der Bohrlöcher	hochkonzentrierte Salzlösungen	Bei jeder Holzfeuchte anwendbar
		lösemittelhaltige Holzschutzmittel	Holzfeuchte u unter 20 %
Bohrlochdrucktränkung	Anbringen von Bohrungen nach Raster, manuell oder mit Hilfsaggregaten; Einbringen der Schutzmittel in die Bohrlöcher unter Druckerwendung	hochkonzentrierte Salzlösungen	Bei jeder Holzfeuchte anwendbar
		lösemittelhaltige Holzschutzmittel	Holzfeuchte u unter 20 %
Patronenverfahren	Anbringen von Bohrungen nach Raster, manuell oder mit Hilfsaggregaten; Einbringen der Schutzmittel in die Bohrlöcher in Form von Patronen	feste, zu Patronen geformte Holzschutzsalze	Bei jeder Holzfeuchte anwendbar
Bandagenverfahren	Anlegen von holzschutzmittelhaltigen Bandagen an Rundhölzer (z.B. Masten)	wasserlösliche Holzschutzsalze und -pasten	Bei jeder Holzfeuchte anwendbar
Pastenverfahren	Auftragen von Holzschutzmittelpasten und Abdecken des Auftrages	wasserlösliche Salzpasten	Bei jeder Holzfeuchte anwendbar

Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformationen lesen.

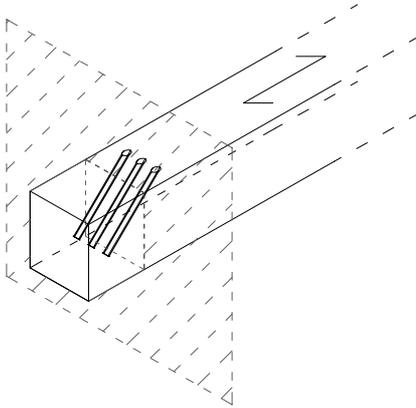
2. Bohrlochverfahren

2.1 Bohrlochtränkung

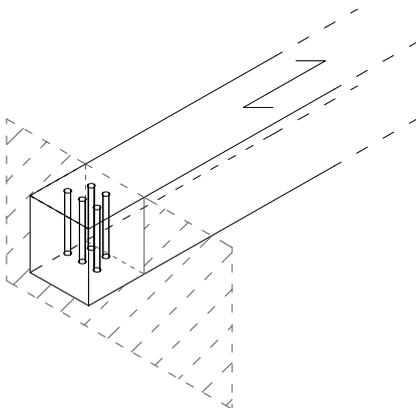
In vorbereitete Bohrlöcher wird das Holzschutzmittel direkt oder über einen Trichter in das Bohrloch gefüllt. Eine Druckbeaufschlagung findet nicht statt.

Balkenkopfimpfung

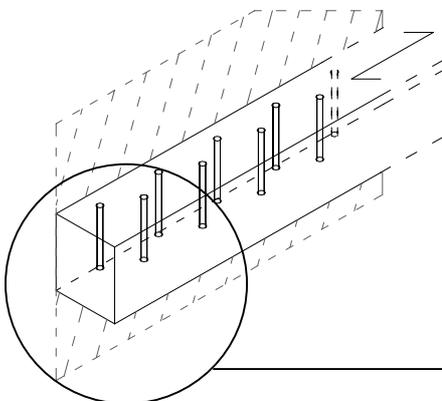
bei liegenbleibenden Balken



bei neu einzubauenden Balken



Streichbalkenimpfung



Das in das Bohrloch eingefüllte Holzschutzmittel kann einige Stunden bis Tage im Bohrloch verbleiben. Je nach Holzart und Holzschutzmittelkonsistenz diffundiert es mehr oder weniger schnell und tief in das Holz. Bei allen Bohrlochtränkungen erfolgt die Schutzmittelverteilung vor allem in der axialen Richtung (Faserichtung) des Holzes, weniger in tangentialer oder radialer. Der Abstand der Bohrlöcher ist in Abhängigkeit vom Typ des vorgesehenen Holzschutzmittels so zu wählen, dass die notwendige Durchtränkung des Holzes, d.h. die Penetration des Holzschutzmittels, erzielt wird (Bild 1). Bei der einfachen Bohrlochtränkung sind nach mehrfachem Befüllen je nach Holzart und Holzschutzmittel Durchtränkungen von 10 - 20 cm in Faserrichtung und 1 - 4 cm quer zur Faser erreichbar. Die Vorgaben der Produkthersteller sind zu beachten.

Die übliche Bohrlochtränkung stammt aus der Zeit der gut penetrierenden Wirkstoffe, bei den heutigen Wirkstoffen sind engere Bohrbilder erforderlich.

Von entscheidender Bedeutung ist die Häufigkeit der Bohrlochfüllung. Diese sollte 2 bis 3 mal vorgenommen werden. Zwischen den einzelnen Füllvorgängen können Stunden bis mehrere Tage liegen. Gegen holzerstörende Pilze und Insekten vorbeugend und gegen Insekten bekämpfend wirkende Holzschutzmittel müssen eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) haben, wenn sie für tragende und aussteifende Bauteile angewendet werden sollen. Ihre Verwendbarkeit in Sonderverfahren muß im Zulassungsbescheid ausdrücklich genannt sein.

Nach Beendigung sind die Bohrlöcher mit Holzdübeln zu verschließen, die mit einem geeigneten Holzschutzmittel behandelt wurden.

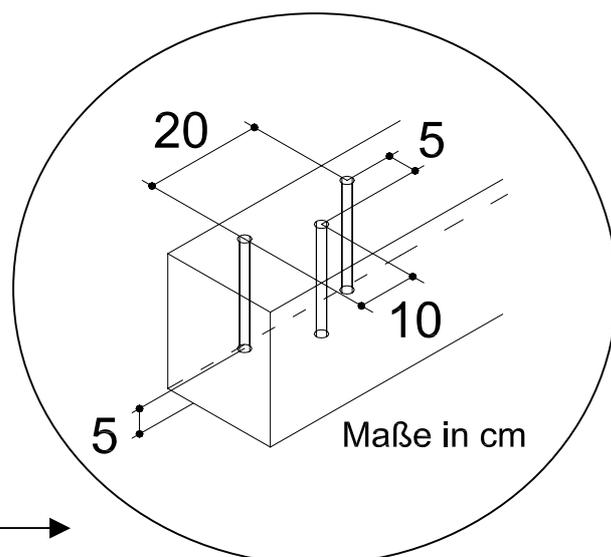


Bild 1 Beispiele für die Anordnung der Bohrungen zur Bohrlochtränkung. Bohrungstiefen bis ca. 5 cm vor der Balkenunterkante.

2.2 Bohrlochdrucktränkung

(Druckinjektionsverfahren)

Bei diesem Verfahren werden im Gegensatz zur Bohrlochtränkung Holzschutzmittel mittels Druck von üblicherweise 3 bis 5 bar, höchstens jedoch 15 bar, in ein vorbereitetes Bohrloch injiziert.

Aufgrund der besseren Verteilung im Holz und der kürzeren Bearbeitungszeit wird dieses Verfahren heute in der Regel der einfachen Bohrlochtränkung vorgezogen.

In vorbereitete Bohrungen (in der Regel 5 bis 10 mm Durchmesser) werden sogenannte Injektionspacker eingebracht. In der Praxis haben sich Einweginjektoren aus Kunststoff bewährt.

Auch Schraubpacker mit Gummimanschetten können eingesetzt werden (ähnlich den Schraubpackern im Mauerwerk). Über diese Injektionspacker wird das Holzschutzmittel in die Bohrung gepresst. Der Druck wird einige Sekunden aufrechterhalten. Dadurch verteilt sich das Holzschutzmittel vornehmlich in axialer Richtung im Holz. Je nach Holzart und –feuchte sowie Holzschutzmittel werden unterschiedliche Weiten erreicht, z.B. bei Fichte ca. 10 cm, bei Kiefer deutlich weiter. In radialer Richtung beträgt die Verteilung nur wenige Zentimeter.

Durch ein Rückstauventil im Injektionspacker bleibt über eine kurze Zeit der Druck im Bohrloch erhalten. Neben der sofortigen Durchtränkung des Holzes über die Druckbeaufschlagung diffundiert das im Bohrloch zurückbleibende Holzschutzmittel im Laufe der Zeit weiter in das Holz.



Bild 2: Bohrlochdrucktränkung

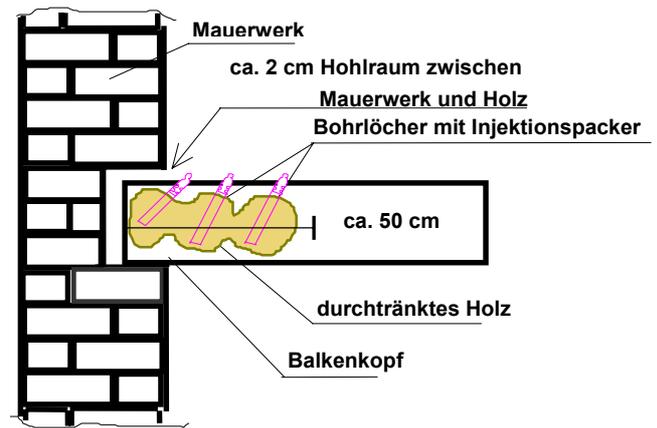


Bild 3: Balkenkopfbehandlung mit Bohrlochdrucktränkung

Bei der Bohrlochdrucktränkung können auch Bauteile über Kopf behandelt werden.

Achtung: Es besteht die Gefahr, dass das Holzschutzmittel über Trockenrisse und feine, sich auf Grund des Innendrucks bildende Haarrisse aus dem Holz austritt. Darauf muss bei der Planung und Ausführung der Bohrungen und der Festlegung des Anwendungsdruckes unbedingt geachtet werden. Ein unkontrolliertes Abfließen des Holzschutzmittels muss ausgeschlossen werden.

Es dürfen nur Holzschutzmittel verwendet werden, die vom DIBt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung zur „Bohrlochdrucktränkung“ erhalten haben.

2.3 Einsatz von Patronen

Patronen sind gegossene oder gepresste, zylindrische Festkörper, aus Holzschutzsalzen z.B. auf Bor- oder Fluorbasis. Nach dem Einbau werden die Bohrlöcher mit Schutzmittel-impregnierten Dübeln verschlossen. Bei Feuchtigkeitseintritt löst sich die Salzpatronen allmählich auf, und die Wirkstoffe verteilen sich durch Diffusion im Holz. Diese Verteilung erfolgt in Form eines Ellipsoids, dessen Achsen in Holzfaserrichtung länger als in Faserquerrichtung sind. Eine Anwendung findet sich vor allem im Bereich von Ingenieurhochbauten, bei Schwellen und Palisaden.

2.3.1 Bauholz

Sofern eine Fäulnisgefahr nicht durch bauliche Holzschutzmaßnahmen gebannt werden kann, sind die Hölzer zum Einbringen der Patronen gemäß Bild 4 bis auf etwa 3/4 ihrer Stärke anzubohren.

Bei Holzkonstruktionen im Freien sind die Knotenpunkte von Balkenverbindungen sowie Fundamentschwellen und Balken, die auf Mauern und Erdreich aufliegen, besonders gefährdet, da sich dort häufig eine erhöhte Holzfeuchte einstellt.

Der Querschnitt der Bohrlöcher soll 2 mm dicker sein als der Patronendurchmesser und 2 cm tiefer als die Patronenlänge. Aus statischen Gründen sind die quer zur Faserrichtung liegenden Bohrlöcher diagonal gegeneinander zu versetzen. Auf Zug beanspruchte Hölzer oder Holzbereiche sollen dabei nicht angebohrt werden.

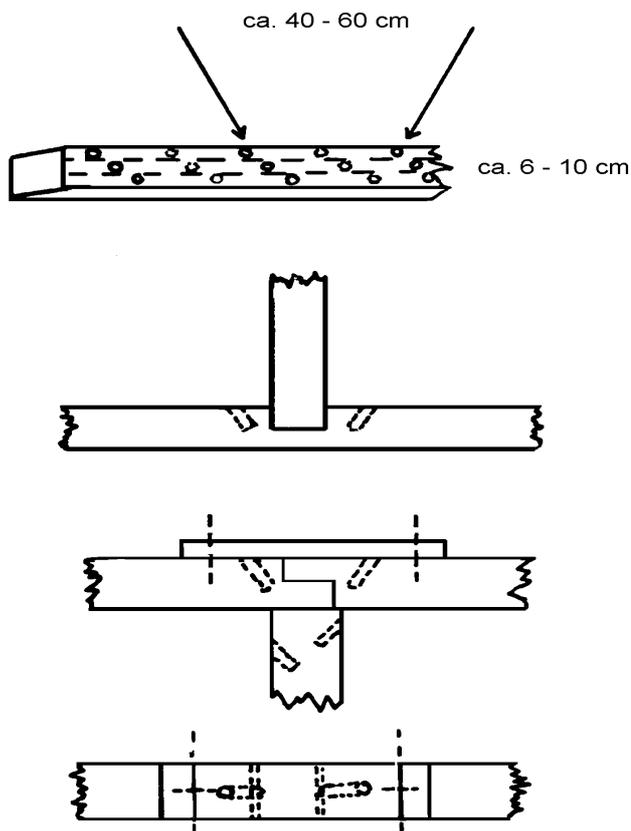


Bild 4 Bohrschemata für Patronen

2.3.2 Palisadenhölzer

Palisadenhölzer sind in der gefährdeten Erd-Luftzone mit schräg nach unten gerichteten, gleichmäßig im Splint des Holzes verteilten Bohrlöchern zu versehen.

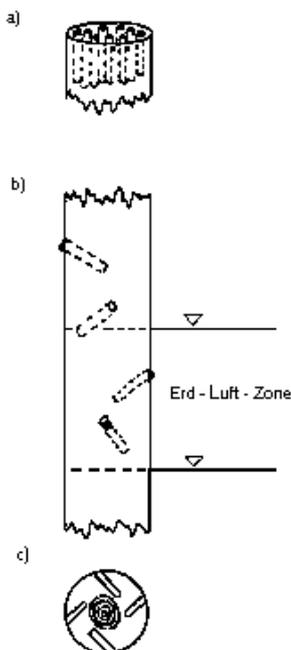


Bild 5 Bohrschemata für Patronen in Palisaden

Die in einem Winkel von ca. 45° bis in den Kern des Holzes zu legenden Bohrlöcher müssen mindestens den Bereich von jeweils 20 cm über und unter der Erd-Luftzone erfassen. Um eine vollkommene Durchtränkung des Holzes an den Gefahrstellen zu erreichen, ist es notwendig, die Bohrlöcher in Faserrichtung 50 cm und in Richtung quer zur Faser 15 cm voneinander entfernt anzuordnen. Die Pfähle sollten außerdem am Kopf mit Patronen besetzt werden (Bild 5).

3. Bandagenverfahren

Bandagen dienen hauptsächlich dem Nachschutz im Leitungsnetz stehender Leitungsmasten von Post und Elektrizitätsversorgungsunternehmen und ähnlicher Rundhölzer, z.B. Hopfensäulen und Ständern von landwirtschaftlichen Gebäuden in Holzmastenbauweise.

Die Bandagen werden allgemein um diese Rundhölzer im Bereich der Erd-Luftzone gelegt. Diese reicht von ca. 30 cm oberhalb bis 50 cm unterhalb der Erdgleiche.

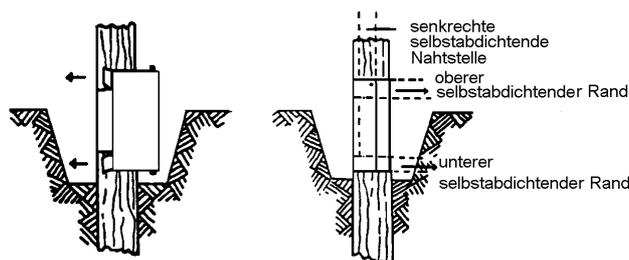


Bild 6 Anlegen einer Bandage

Die im Bandagenträger (Schaumstoff oder andere poröse Kunststoffmassen) eingearbeiteten, wasserlöslichen Holzschutzmittel (z.B. auf Fluor- oder Borbasis) diffundieren aufgrund der im Rundholz vorhandenen Feuchtigkeit tief in den Holzkörper hinein und können u. a. Kernbereiche und auch teerölgetränkte Holzonen durchdringen.

Nach außen besitzen die Bandagen ein wasserdichtes Abdeckmaterial, das entweder eine separate starke Folie sein kann oder direkt mit dem Bandagenträger fest verbunden ist.

Nach Aufbringen der Bandage werden Ober- und Unterkante durch Spezialklebeband fest am Rundholz abgeschlossen, damit außen am Rundholz ablaufendes Wasser (Regen) nicht die Schutzmittelbestandteile aus dem Bandagenträger auslaugt. Die Diffusion des Schutzmittels ins Holz erfolgt ausschließlich aufgrund der im Holz gegebenen Holzfeuchte.

4. Pastenverfahren (Diffusionsverfahren)

Das Pastenverfahren wird einerseits zur Behandlung von saftfrischem Rundholz angewendet. Die wasserlösliche Holzschutzsalzpaste wird dabei auf die weißgeschälten Stämme gleichmäßig aufgetragen. Die Stämme werden anschließend gestapelt und sofort mit einem regenundurchlässigen Material abgedeckt, damit das Holz nicht nur vor Regen geschützt ist, sondern auch selbst feucht gehalten wird. Das Schutzmittel verteilt sich durch Diffusion im Holz.

Das Pastenverfahren wird andererseits eingesetzt zum Nachschutz verbauter, auch teerölimprägnierter Hölzer, hölzerner Konstruktionen, z.B. Schnittholzkonstruktionen in Brücken, oder zur zusätzlichen Behandlung besonders gefährdeter Schnittstellen, die nach einer Grundimprägnierung entstanden sind, oder wenn die von der Grundimprägnierung erfasste Holzzone durch Bolzen oder Verschraubungen durchbrochen wurde.

Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.
Bayerstr. 57 – 59; 80335 München

www.dgfh.de

mail@dgfh.de

Fax: 089/531 657