

Folienserie Holzschutz

Grundlagen und vertiefende Informationen
zum Holzschutz und zur sachgerechten Anwendung
von Holzschutzmitteln für Schulung, Vorträge und Praxis



Holz – Eigenschaften – Schädlinge

F 1	Holz als Rohstoff und seine Verwendung (I)
F 2	Holz als Rohstoff und seine Verwendung (II)
F 3	Holz: Aufbau und Bestandteile (I)
F 4	Holz: Aufbau und Bestandteile (II)
F 5	Holzfeuchte und deren Bedeutung (I)
F 6	Holzfeuchte und deren Bedeutung (II)
F 7	Quell- und Schwindverhalten von Holz (I)
F 8	Quell- und Schwindverhalten von Holz (II)
F 9	Dauerhaftigkeit gängiger Holzarten gegen holzerstörende Pilze und Insekten nach DIN EN 350-2 (1994-10)
F 10	Übersicht: Schädigungen von Bauholz durch Organismen
F 11	Holzverfärbende Organismen
F 12	Holzerstörende Pilze: Bedeutende Braun- und Weißfäuleverursacher
F 13	Entwicklungszyklus Echter Hausschwamm
F 14	Holzerstörende Insekten: Typische Trockenholzinsekten (I)
F 15	Holzerstörende Insekten: Typische Trockenholzinsekten (II) / Termiten
F 16	Entwicklungszyklus des Hausbocks
F 17	Meerwasserschädlinge
F 18	Weitere bedeutsame Schädlinge am Bauholz
F 19	Schädigungen an Bauholz durch abiotischen Einfluss

Holzschutz: Notwendigkeit und Maßnahmen

F 20	Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer von Bauteilen aus Holz (I)
F 21	Bauliche Maßnahmen: Beispiele
F 22	Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer von Bauteilen aus Holz (II)
F 23	Nutzen des chemischen Holzschutzes
F 24	Wann ist Holzschutz notwendig? Gefährdung und Gebrauchsklassen gemäß DIN 68800-1 (I)
F 25	Wann ist Holzschutz notwendig? Gefährdung und Gebrauchsklassen gemäß DIN 68800-1 (II)
F 26	Beispiele für den Einsatz von Holz in Gebrauchsklassen (GK)

Holzschutzmittel: Einteilung, Wirksamkeit, Einsatzmöglichkeiten

F 27	Definition Holzschutzmittel
F 28	Einteilungskriterien von Holzschutzmitteln
F 29	Einteilung vorbeugend wirksamer Holzschutzmittel nach Vermarktungsform und Verwendung
F 30	Einteilung bekämpfend wirksamer Holzschutzmittel nach Vermarktungsform und Verwendung
F 31	Übersicht zu den Einsatzmöglichkeiten von vorbeugend wirksamen Holzschutzmitteln und den Behandlungsverfahren
F 32	Übersicht zu weiteren Einsatzmöglichkeiten von Holzschutzmitteln und Behandlungsverfahren
F 33	Anforderungen an das Holzschutzmittel in Abhängigkeit von der Gebrauchsklasse gemäß DIN 68800-3
F 34	Holzschutzmittelprüfungen: Prüfkriterien für Holzschutzmittel – Übersicht
F 35	Holzschutzmittelprüfungen: Prüfmethoden zur Wirksamkeit
F 36	Holzschutzmittelprüfungen: Prüfschema zur Bestimmung der vorbeugenden Wirksamkeit gegen holzerstörende Pilze nach EN 113
F 37	Holzschutzmittelprüfungen: Vorbeugende Wirksamkeit gegenüber Hausbocklarven nach EN 46-1
F 38	Holzschutzmittelprüfungen: Vorbeugende Wirksamkeit gegen Bläuepilze nach EN 152
F 39	Holzschutzmittelprüfungen: Freilandprüfungen

Holzschutzmittel: Anwendungstechnik

F 40	Schematischer Aufbau einer Kesseldruckanlage
F 41	Druckverfahren: Übersicht
F 42	Druckverfahren: Tränkdiagramm des Vakuum-Druckverfahrens
F 43	Nichtdruckverfahren: Imprägnieranlage
F 44	Nichtdruckverfahren: Lösungsaufnahmekurven
F 45	Nichtdruckverfahren am Beispiel Einlagerungsverfahren: Wichtige Kenngrößen zur Imprägnierung (I)
F 46	Nichtdruckverfahren am Beispiel Einlagerungsverfahren: Wichtige Kenngrößen zur Imprägnierung (II)
F 47	Penetrationsklassen gemäß DIN EN 351-1 (I)
F 48	Penetrationsklassen gemäß DIN EN 351-1 (II)
F 49	DIN 68800-3: Eindringtiefeanforderungen an Schnittholz
F 50	DIN 68800-3: Eindringtiefeanforderungen an Rundholz

Holzschutzmittel: Regelwerke und Zulassungen

F 51	Übersicht: Holzschutzmittel und Regelwerke
F 52	Europäische Biozidgesetzgebung: Regelungsumfang und Definition
F 53	Europäische Biozidgesetzgebung: Grundprinzip
F 54	Zulassungsverfahren für Holzschutzmittel nach Biozidrecht
F 55	Zulassungen für Holzschutzmittel nach Biozidrecht
F 56	Schutzmittelbehandeltes Holz nach Biozidrecht (I)
F 57	Schutzmittelbehandeltes Holz nach Biozidrecht (II)
F 58	Schutzmittelbehandeltes Holz nach Abfallrecht - Entsorgung von Altholz in Deutschland

Holzschutzmittel: Regelwerke und Zulassungen (Fortsetzung)

F 59	Nationales Zulassungsverfahren für Holzschutzmittel durch das DIBt
F 60	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) für Holzschutzmittel durch das DIBt
F 61	Wirksamkeit und Sicherheit von Holzschutzmitteln in Deutschland

Bauproduktenrecht und Bauordnungsrecht

F 62	Bauholz und Bauproduktenverordnung
F 63	Geschütztes Schnittholz für tragende Zwecke unter Bauproduktenrecht
F 64	Leistungsmerkmale und deren Ermittlung nach EN 15228
F 65	System 2+ zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit
F 66	Ablaufschema einer WPK für eine Schutzmittelbehandlung von Bauholz
F 67	Musterbeispiel einer CE-Kennzeichnung für schutzmittelbehandeltes Holz nach EN 14081-1 (I)
F 68	Musterbeispiel einer CE-Kennzeichnung für schutzmittelbehandeltes Holz nach EN 14081-1 (II)
F 69	Holzschutz in Deutschland: Bauordnungsrecht und Bauproduktenverordnung
F 70	Bauholz und Musterbauordnung
F 71	Regelungen zum vorbeugenden Schutz von Holz in Deutschland (I)
F 72	Regelungen zum vorbeugenden Schutz von Holz in Deutschland (II)

Inhaltsverzeichnis (V)

Qualitätssicherungssysteme in Europa

F 73	Europäische und nationale Regelungen für Holzschutzmittel und geschütztes Holz
F 74	Europäische Qualitätssicherungssysteme – geografischer Überblick
F 75	Europäische Qualitätssicherungssysteme – Regelungsbereiche
F 76	Europäische Qualitätssicherungssysteme – Unterschiede am Beispiel Penetrationskriterien
F 77	Europäische Qualitätssicherungssysteme – Zusammenfassung

Bekämpfung und Sanierung

F 78	Regelsanierung bei Befall durch holzerstörende Pilze
F 79	Regelsanierung bei Insektenbefall – Behandlung mit bekämpfenden Holzschutzmitteln
F 80	Regelsanierung bei Insektenbefall – Heißluftverfahren
F 81	Regelsanierung bei Insektenbefall – Begasungsverfahren

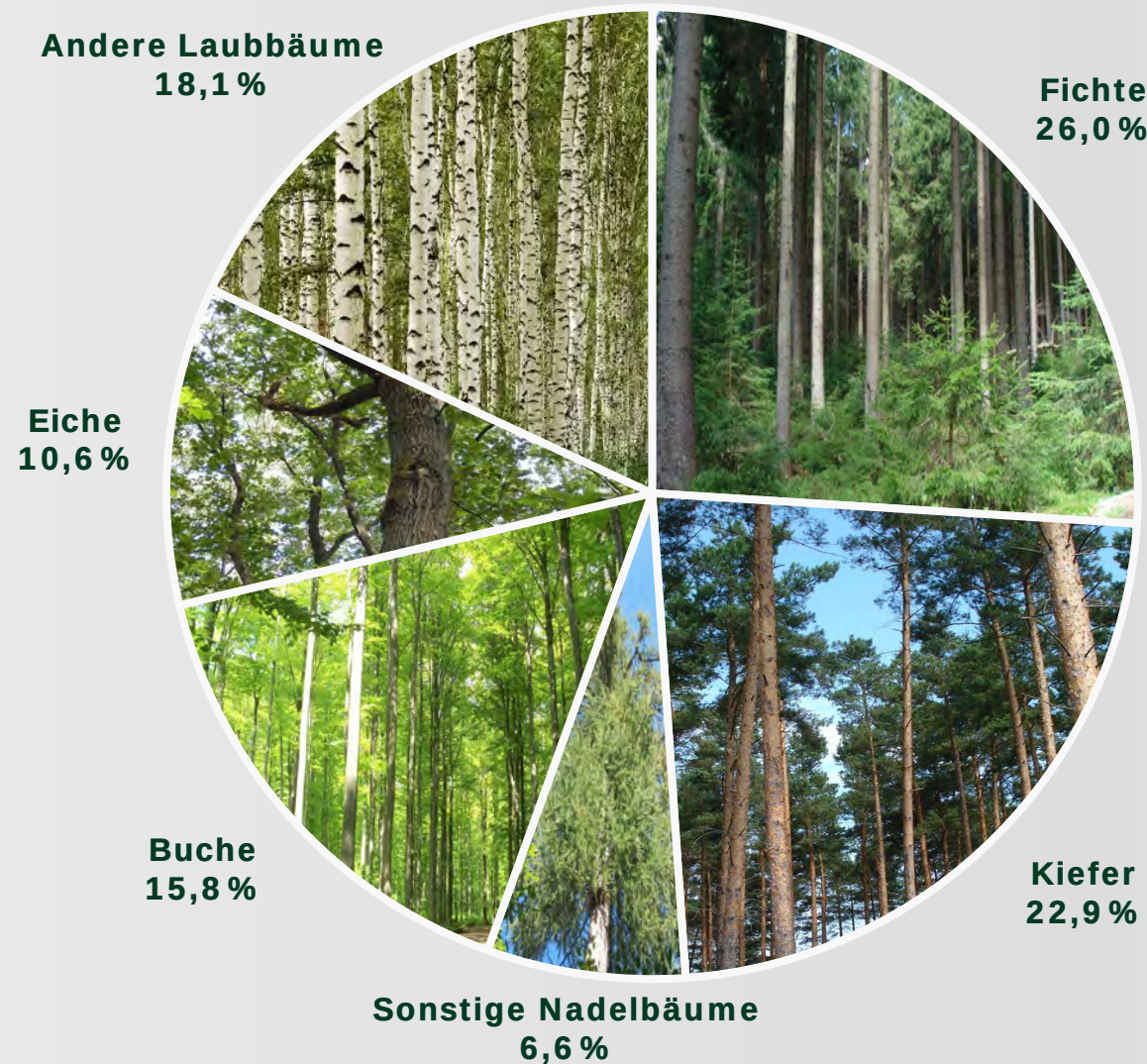
Impressum

Anhang: Bildnachweise

Hinweis: Das zu dieser Präsentation zugehörige Begleitheft befindet sich derzeit noch in Erarbeitung. Die Folienserie wird aufgrund der Nachfrage daher vorab ohne das Begleitheft veröffentlicht.

Frankfurt am Main, November 2017

Baumartenverteilung in Deutschland (Anteil an der bestockten Holzbodenfläche)



Waldfläche

ca. 11,4 Mio. Hektar
($\approx 1/3$ der Gesamtfläche Deutschlands)

(Gesamt-)Holzvorrat

ca. 3,7 Mrd. m³
(336 m³ je Hektar)

Holzzuwachs

ca. 121,6 Mio. m³ pro Jahr
(11,2 m³ je Hektar und Jahr)

Quelle: 3. Bundeswaldinventur 2014

Holzeinschlag der bedeutendsten Holzartengruppen in Deutschland (2013)

Holzart	in 1000 m ³ (ohne Rinde)	in %
Eiche	2.245	4,2
Buche	12.071	22,7
Fichte	25.359	47,7
Kiefer	13.533	25,4
Gesamt	53.207	100,0

→ Nadelholz

ca. 73 % des eingeschlagenen Holzes

→ Fichte

mit wirtschaftlich größter Bedeutung, insbesondere im Baubereich

Stat. Bundesamt, www.destatis.de

Holzverwendung im Baubereich

Holzart	in %
Nadelholz	85
Laubholz	13
Importholz aus den Tropen	2

Weimar/Jochem: Holzverwendung im Bauwesen –
Eine Marktstudie im Rahmen der „Charta für Holz“, vTI (2013)



Grobdarstellung eines Stammquerschnittes

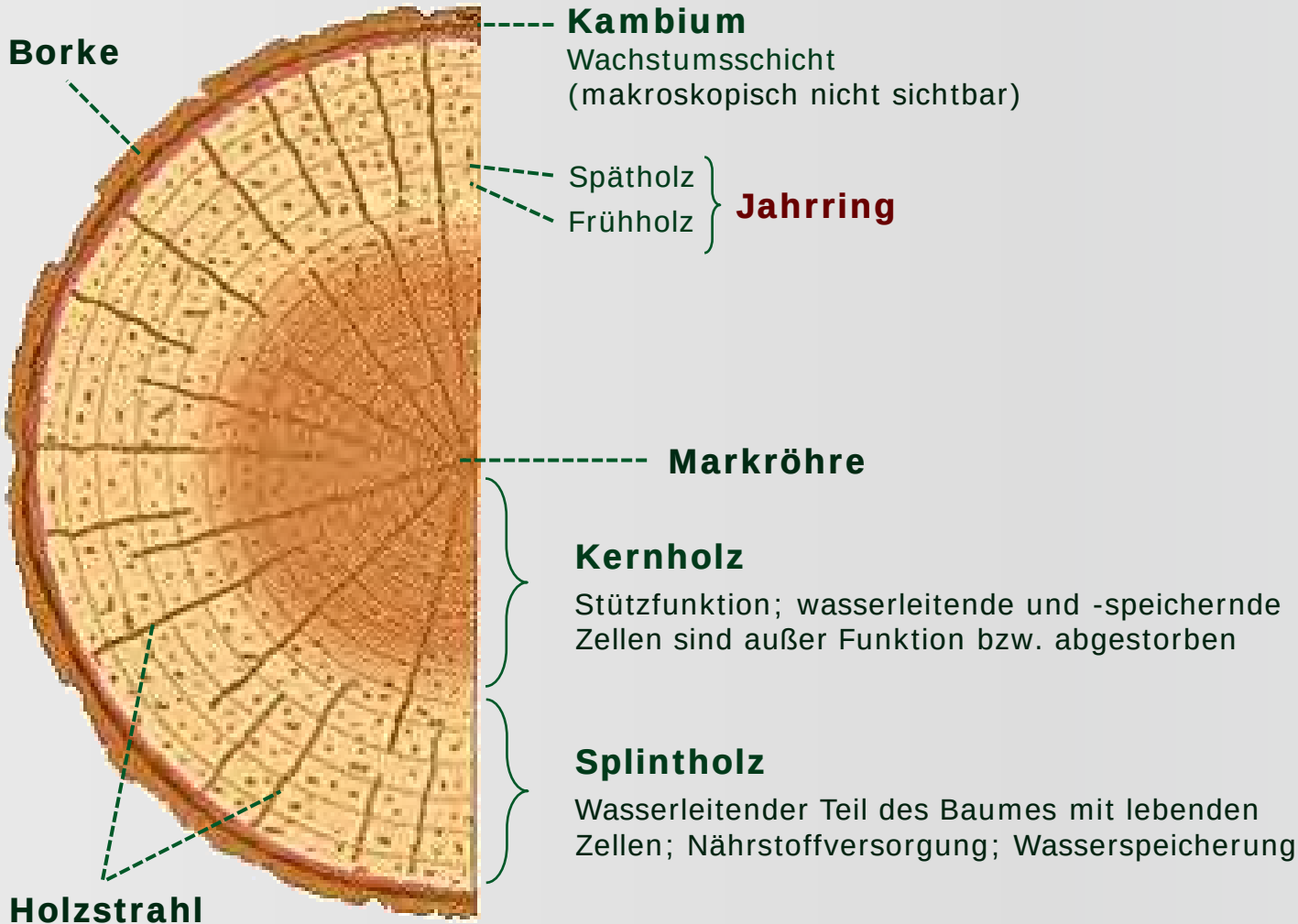
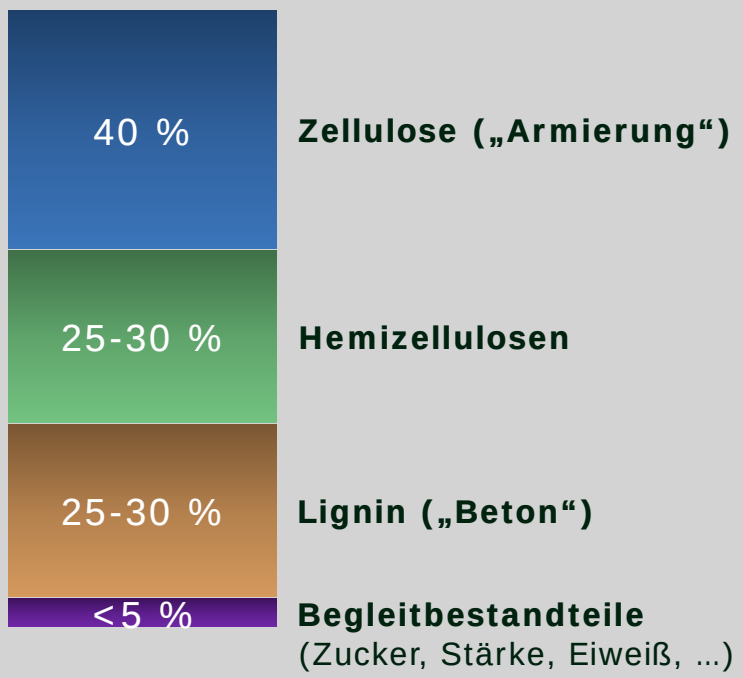


Abb. pw-Internet Solutions GmbH

Chemische Bestandteile des Holzes

Beispiel: Kiefer (*Pinus sylvestris*)



Anatomischer Aufbau von Holz – wesentliche Merkmale

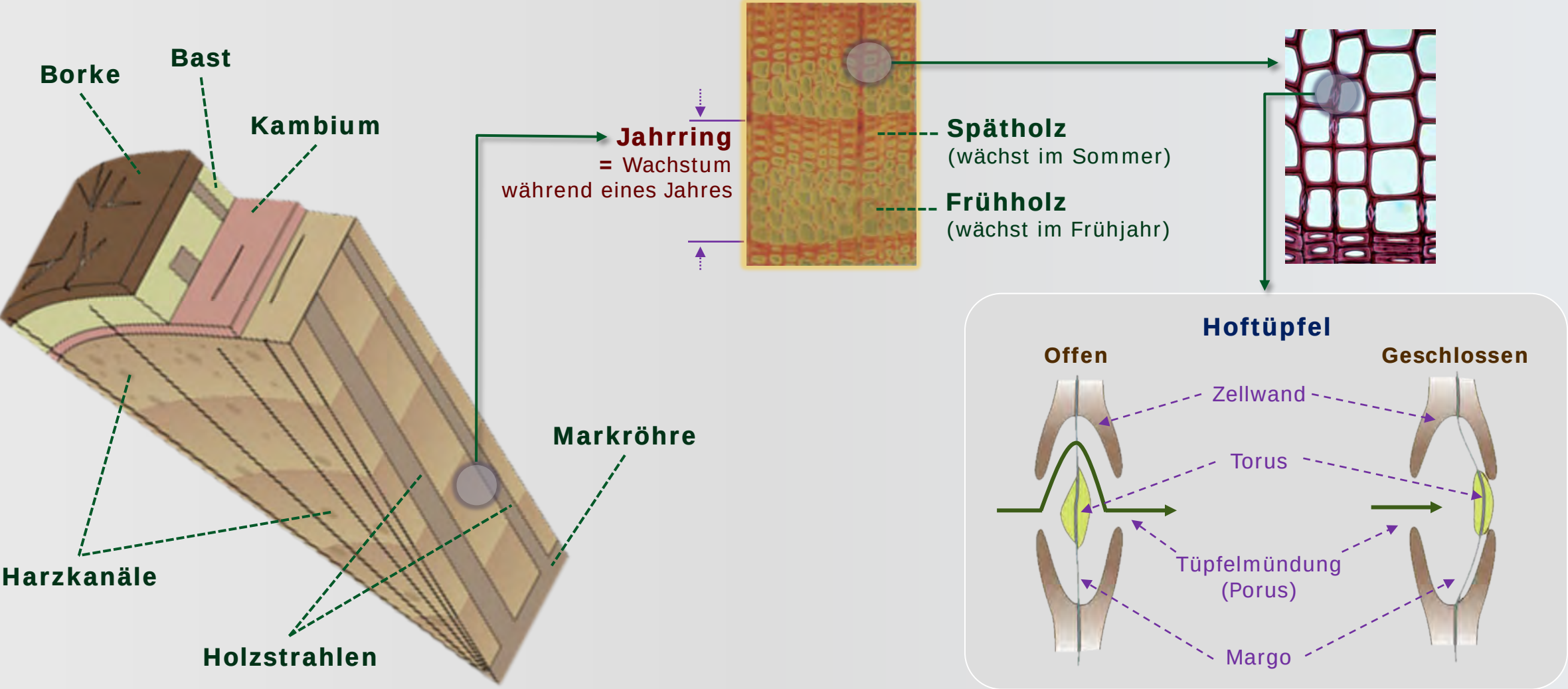
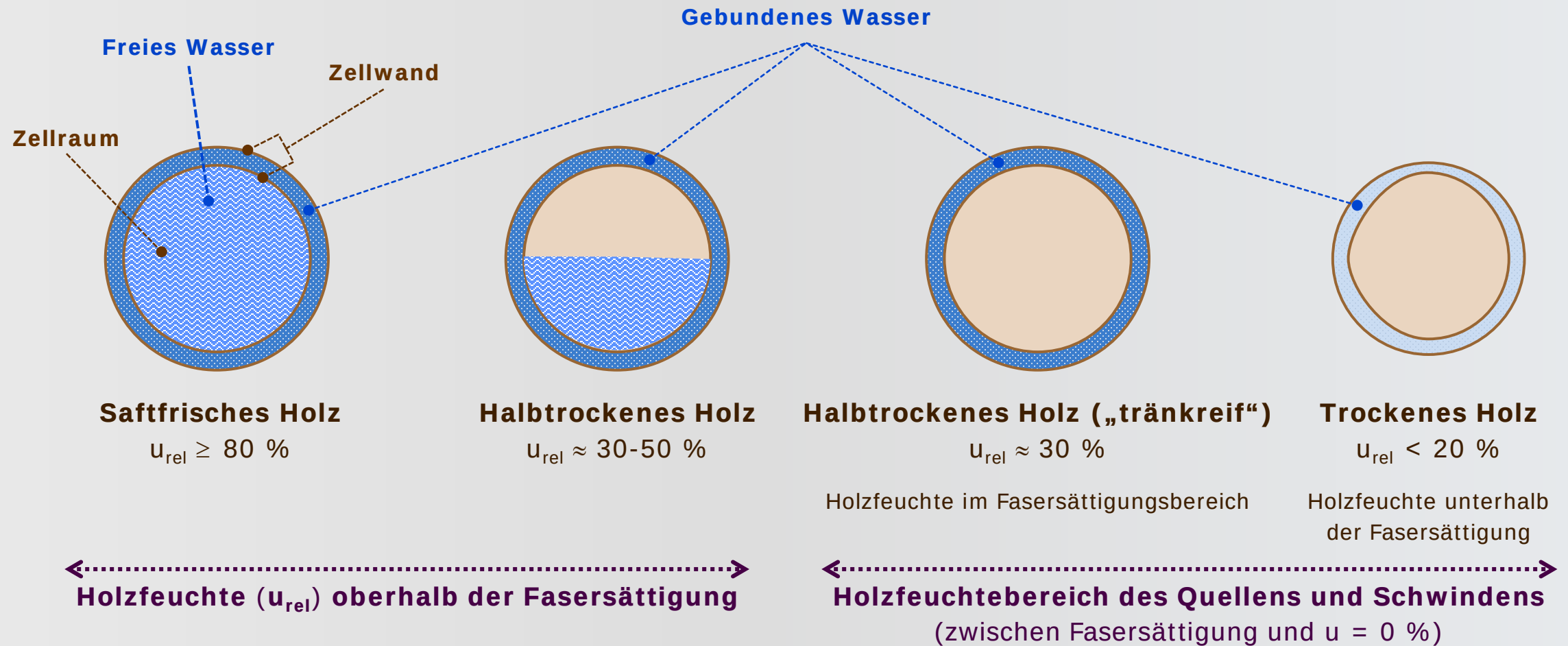


Abb. nach pw-Internet Solutions GmbH

Wasserabgabe und Wasseraufnahme von Holzzellen (schematischer Querschnitt)



Die relative Holzfeuchte (u_{rel})

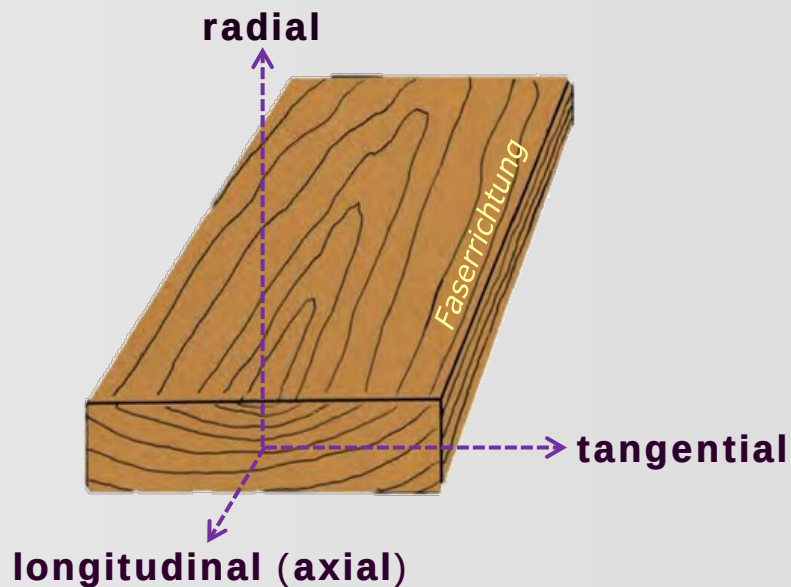
- bewirkt Dimensionsänderungen durch Quellen und Schwinden, Rissbildung, Verdrehung (unterhalb Fasersättigung),
- hat Einfluss auf die Bearbeitbarkeit des Holzes,
- ist entscheidend für die Art des Befall durch Holzschädlinge (Pilze: $u_{\text{rel}} > \text{ca. } 20 \%$, Insekten: $u_{\text{rel}} > \text{ca. } 10 \%$) und
- bestimmt die Imprägnierbarkeit und das Imprägnierverfahren (in Abhängigkeit von der Holzart und vom Schutzmittel).

$$u_{\text{rel}} = \frac{m_w}{m_0} * 100 = \frac{m_u - m_0}{m_0} * 100 [\%]$$

m_w = Masse Wasser in Holzprobe

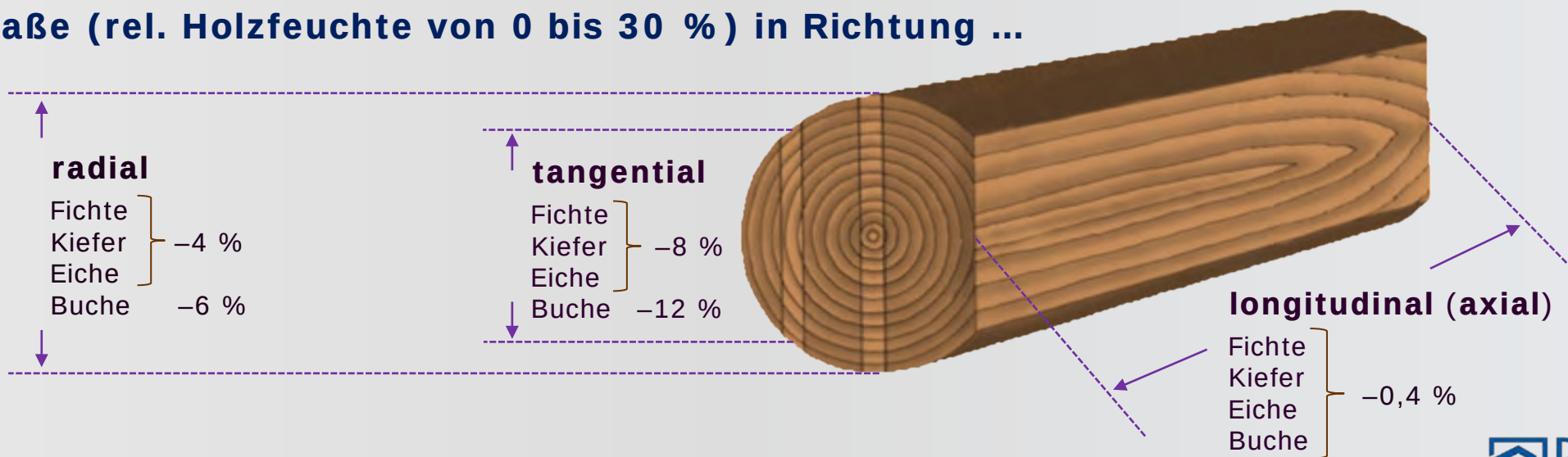
m_0 = Masse wasserfreie (darrtrockene) Holzprobe

m_u = Masse der feuchten Holzprobe



Achsrichtungen des Holzes mit Bezug auf Faserrichtung und Jahrringe

Schwindmaße (rel. Holzfeuchte von 0 bis 30 %) in Richtung ...



Charakteristische Formänderungen verschiedener Holzquerschnitte infolge Schwindens in Abhängigkeit vom Jahrringverlauf

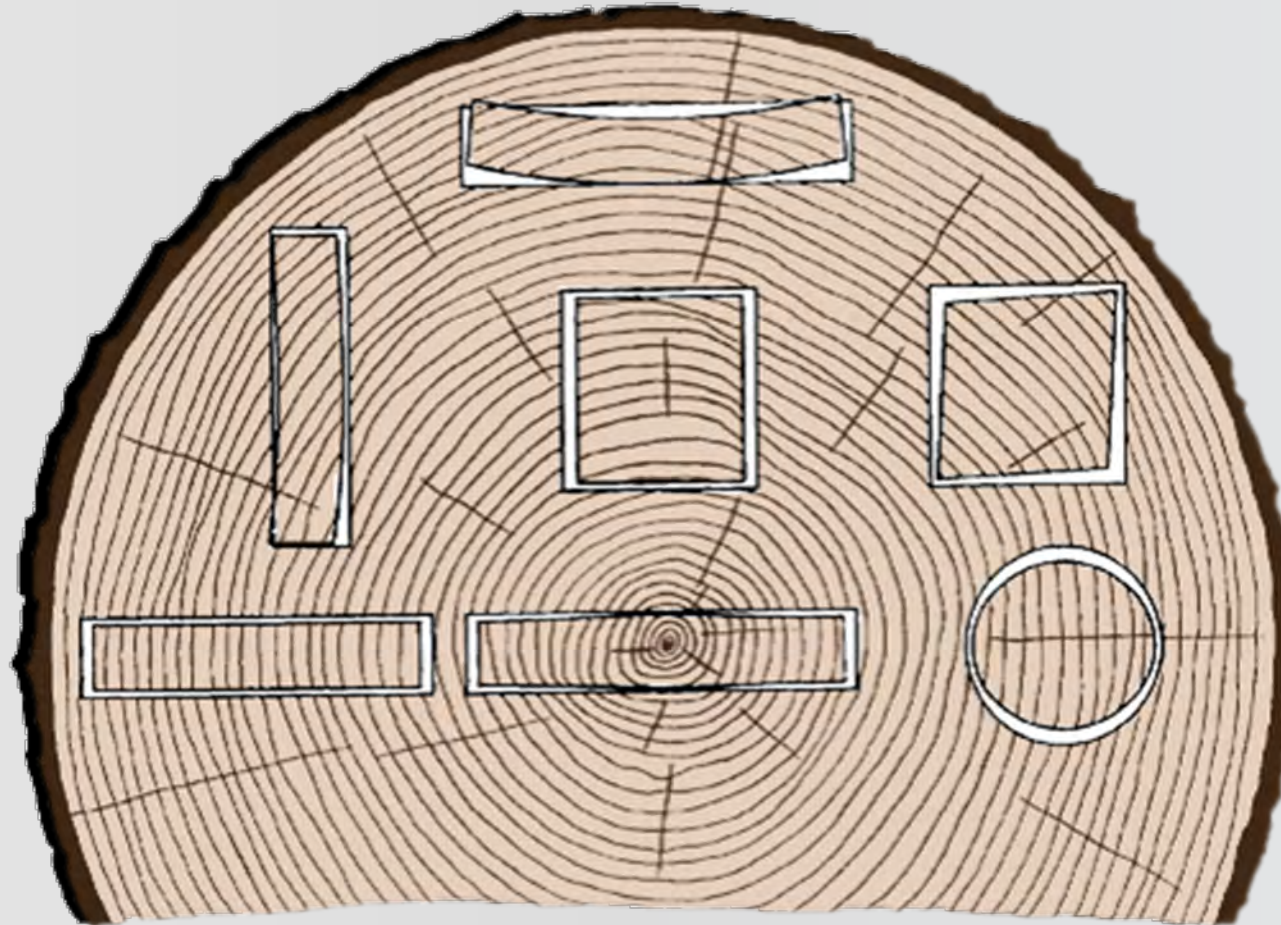


Abb. nach For. Prod. Lab.; Wood Handbook 2010

Dauerhaftigkeit gängiger Holzarten gegen holzerstörende Pilze und Insekten nach DIN EN 350-2 (1994-10)

Dauerhaftigkeit gegenüber Pilzen		Holzarten (Auswahl)	Anfälligkeit gegenüber Insekten (Hausbock, Anobien) ^a
Klasse	Bezeichnung		
1	sehr dauerhaft	Teak (unkultiviert), Afzelia, Bilinga, Padouk	nur unzureichende Daten verfügbar
1-2	dauerhaft bis sehr dauerhaft	Robinie	anfällig ^b
2	dauerhaft	Europäische Eiche ^c	anfällig ^b
3	mäßig dauerhaft	Douglasie (unkultiviert)	anfällig
3-4	wenig bis mäßig dauerhaft	Lärche, Kiefer, Douglasie (kultiviert)	anfällig
4	wenig dauerhaft	Fichte, Tanne	auch Kernholz ist als anfällig bekannt
5	nicht dauerhaft	Buche	anfällig ^b

^a Kernholz wird in der Regel als dauerhaft gegen Hausbock und Anobien eingestuft

^b Kein Angriff durch Hausbock bei Laubholz

^c Neueinstufung gemäß DIN EN 350 (2016-12): 2-4 (in Prüfungen im Erdkontakt wurde eine große Spannweite der Dauerhaftigkeit gegenüber Pilzen ermittelt)



Die natürliche Dauerhaftigkeit ist keine absolute Größe, sondern ein relativer Wert aus Vergleichen mit nicht dauerhaften Holzarten. Sie bezieht sich stets auf das Kernholz. **Das Splintholz aller Holzarten gilt als nicht dauerhaft. Nach DIN 68800-1 gilt dies auch für jedes Farbkernholz mit einem Splintholzanteil über 5 %!**

Die Klassifizierung der natürlichen Dauerhaftigkeit einer Holzart nach DIN EN 350-2 wird auch herangezogen zur Einstufung der Dauerhaftigkeit von unbehandeltem CE-gekennzeichnetem Schnittholz.

Vorgaben zur möglichen Verwendung natürlich dauerhafter Holzarten in Deutschland macht DIN 68800-1.

Hinweis: DIN EN 350-1 und DIN EN 350-2 wurden mit Ausgabe 12-2016 in DIN EN 350 zusammengefasst und aktualisiert. **Jedoch wird in den gängigen Regelwerken bis auf weiteres noch DIN EN 350-2 in Bezug genommen.**

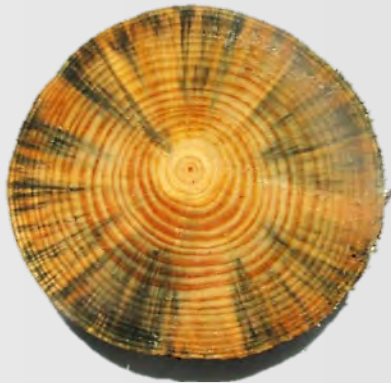
Übersicht: Schädigungen von Bauholz durch Organismen

Ursachen / Wirkung	Holzverfärbende und andere das Holz besiedelnde Organismen	Holzzerstörer			Weitere bedeutsame Schädlinge
		Holzzerstörende Pilze	Trockenholz- insekten	Meerwasser- schädlinge	
Schädlinge / Beispiele	➤ Bläuepilze ➤ Schimmelpilze ➤ Algen ➤ Bakterien	➤ Echter Hausschwamm ➤ Brauner Kellerschwamm ➤ Blättlinge ➤ Moderfäule	➤ Hausbock ➤ Gewöhnlicher Nagekäfer ➤ Splintholzkäfer ➤ Termiten	➤ Holzbohrmuschel ➤ Bohrrassel	➤ Holzbewohnende Ameisen ➤ Scheibenböcke ➤ Holzwespen
Folgen für das Holz / Schädigung	Verfärbungen, ggf. erhöhte Wasseraufnahme in den befallenen Bereichen	Zerstörung der Holzsubstanz durch enzymatischen Abbau (Braunfäule, Weißfäule, Moderfäule)	Mechanische Zerstörung durch Fraß	Mechanische Zerstörung durch Fraß	Beschädigung der Holzoberfläche; lokale Fraßschäden
Auswirkung auf die mechanische Festigkeit / Standicherheit der Konstruktion	Keine unmittelbare Auswirkung auf die mechanische Festigkeit	Im Extremfall Totalausfall / Verlust der Standicherheit möglich	Im Extremfall Totalausfall / Verlust der Standicherheit möglich	Totalausfall / Verlust der Standicherheit möglich	In der Regel kein Verlust der Standicherheit

Befall durch Bläuepilze

- Überwiegend in Nadelhölzern
- Rel. Holzfeuchte je nach Bläueart von 20 % bis 150 %

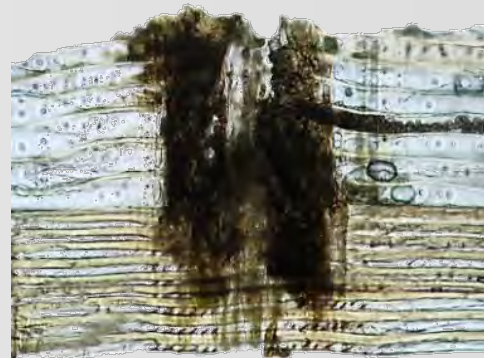
(Primär-) Stammholzbläue



(Sekundär-) Schnittholzbläue



(Tertiär-) Anstrichbläue



Schimmelpilzbefall

- Auf Nadel- und Laubhölzern
- Oberflächenfeuchte > 20 %
- Hohe Luftfeuchtigkeit



Einflussfaktoren auf Entwicklung und Wachstum

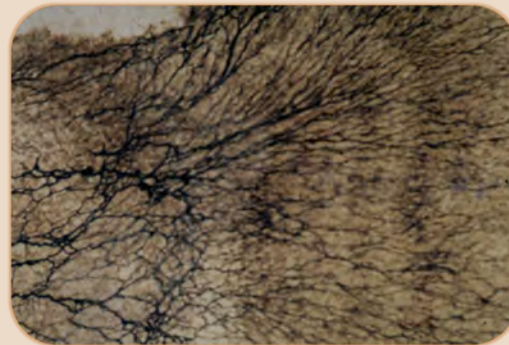
Holzart
Luftfeuchte
Oberflächenfeuchte
Holzfeuchte
Umgebungstemperatur

Braunfäule: Abbau von Zellulose



Echter Hausschwamm
(*Serpula lacrymans*)

Vorwiegend bei Nadelhölzern
Holzfeuchte: 20 -30 %



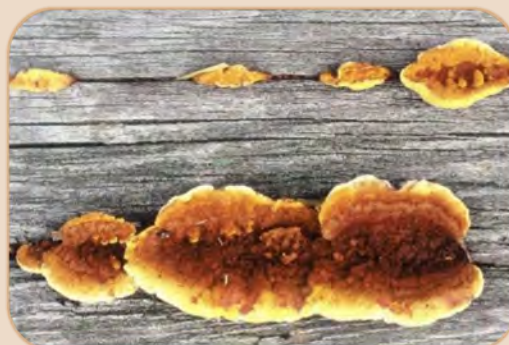
Brauner Kellerschwamm
(*Coniophora puteana*)

Vorwiegend bei Nadelhölzern
Holzfeuchte: 30-60 %



Moderfäulepilze
(*Ascomyceten, Fungi imperfecti*)

Bei Nadel- und Laubhölzern
Ständig hohe Feuchte
(z. B. Hölzer im Erdreich)



Blättlinge
(*Gloeophyllum spp.*)

Vorwiegend bei Nadelhölzern
Holzfeuchte: 30 – 60 %

Weißfäule: Abbau von Lignin



**Ausgebreiteter Hausporling /
Eichenporling**
(*Donkioporia expansa*)

Befällt auch Nadelholz
Sehr feuchtes Holz



Typisches Schadbild
„**Würfelbruch**“



Hausbock (*Hylotrupes bajulus*)

- Befall von Nadel-Splintholz
- Holzerstörung durch Larven
- Dauer des Larvenstadiums: 3-6 Jahre



Länge des Insektes:
ca. 8-20 mm

Ovales Flugloch:
ca. 4 x 7 mm



Brauner Splintholzkäfer (*Lyctus brunneus*)

- Befall von stärkehaltigen, einheimischen und tropischen Laubhölzern (z. B. Limba, Eiche, Esche, aber nicht Buche)
- Holzerstörung durch Larven
- Dauer des Larvenstadiums: 5-18 Monate



Länge des Insektes:
ca. 3-6 mm

Rundes Flugloch:
Ø 1-1,5 mm



Gewöhnlicher Nagekäfer (*Anobium punctatum*)

- Befall von Laub- und Nadelholz
- Holzerstörung durch Larven
- Dauer des Larvenstadiums: 2-5 Jahre



Länge des Insektes:
ca. 2,5-4,5 mm

Rundes Flugloch
Ø 1,5 - 2 mm



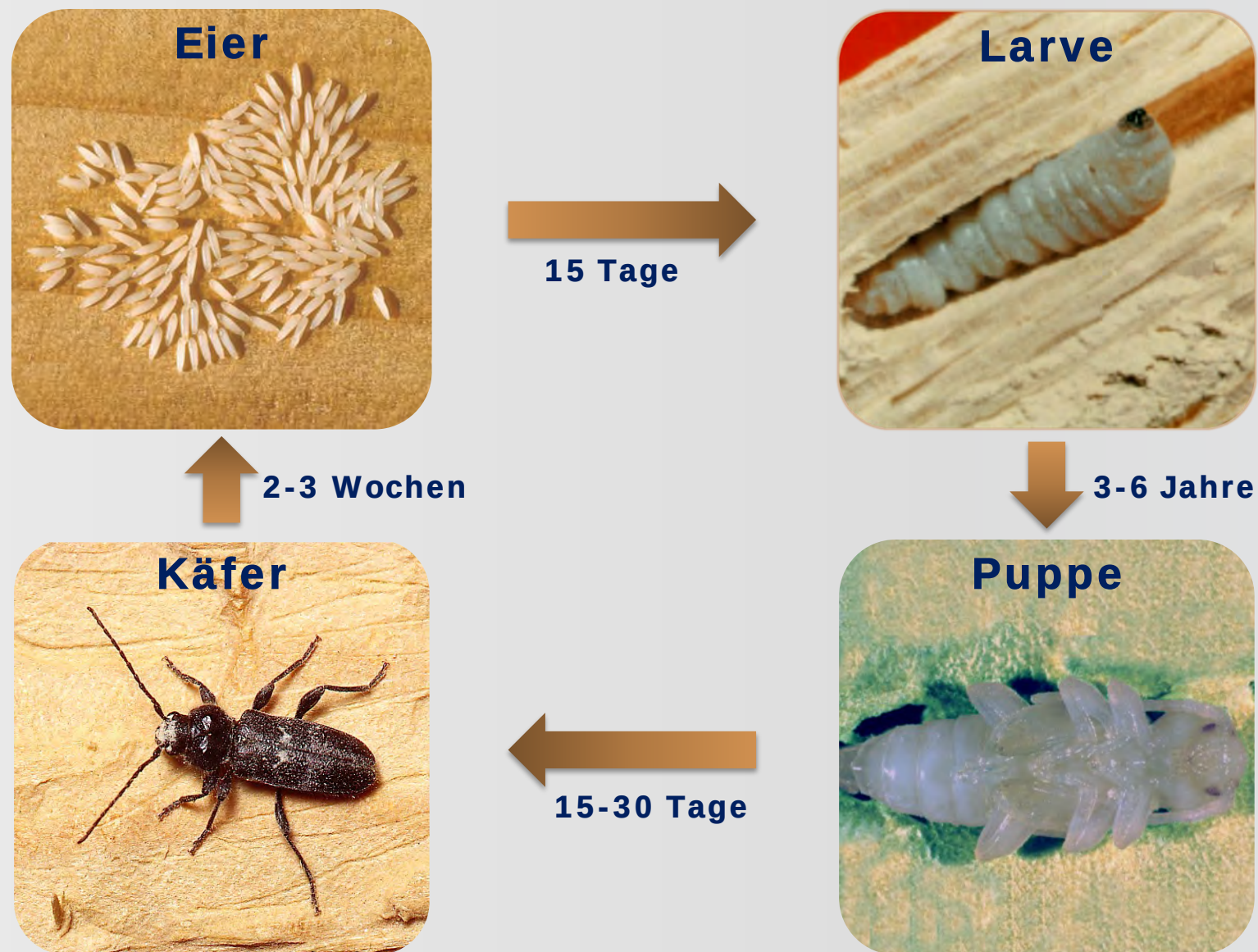
Termiten (*Isoptera*)

- Befall von Laub- und Nadelholz
- Holzerstörung durch adulte Termiten (nicht durch Larven)



Länge des Insektes:
ca. 2-20 mm





Schadbild
Fraßgang und Ausflugloch



■ Holzbohrmuschel („Schiffsbohrwurm“), z. B. *Teredo navalis* L.



Schadbild:

Runde Bohrgänge
mit Ø 6-8 mm

■ Bohrassel (*Limnoria lignorum*)



Schadbild:

Runde Bohrgänge
bis Ø 2 mm

Befallszonen einer Holzdalbe
durch Meerwasserschädlinge

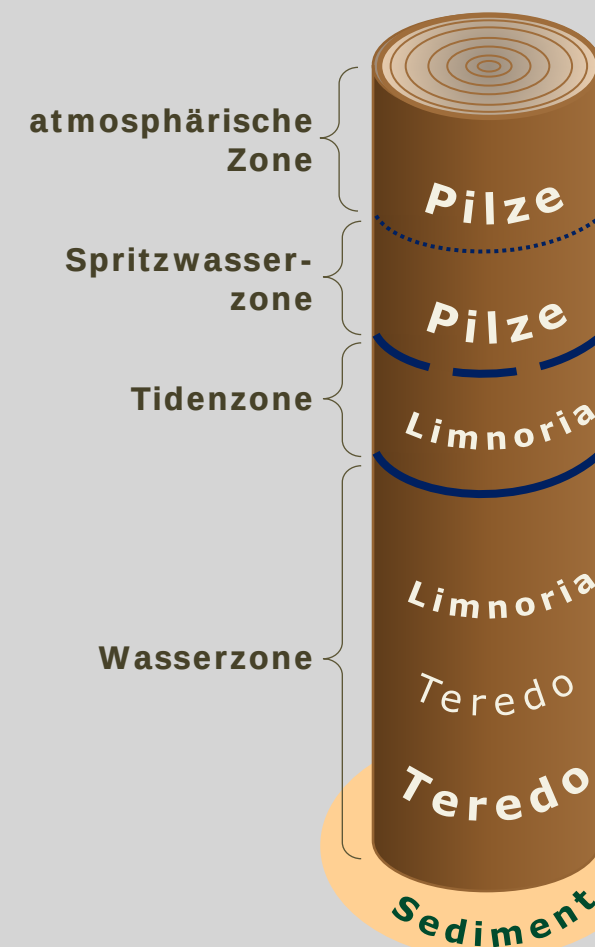


Abb. nach J. Gercken (IfAÖ)

■ Holzbewohnende Ameisen, z. B. Rossameisen, *Lasius*-Arten



Rossameise:
6-14 mm



Nestbau
in stehenden Bäumen
und in Bauholz



Gänge und Kammern
im Spätholzgerüst

■ Scheibenböcke, z. B. Veränderlicher Scheibenbock, Blauer Scheibenbock



Käfer:
8-16 mm



Ovale Fluglöcher
mit 4-6 mm Längs-Ø

■ Holzwespen (*Sirex* spp.)



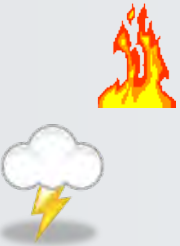
Insekt:
ca. 15-40 mm



abgestorbene
Holzwespen
im Holz



Runde Fluglöcher
mit Ø 4-10 mm

Einflussfaktoren	Feuchtigkeit	Licht	Mechanische Einwirkung	Chemische Einwirkung	Hohe Temperaturen
Art	➤ (Schlag-)Regen ➤ Schnee ➤ Tauwasser ➤ Bodenfeuchte ➤ stehendes Wasser ➤ Luftfeuchte 	➤ Sonnenlicht ➤ UV-Strahlung 	➤ Hagel ➤ zu hohe Traglast, z. B. Eis, Schnee ➤ Wind 	➤ Chemische Korrosion 	➤ Feuer ➤ Hitze ➤ Brand ➤ Blitz 
Ursache / Beschreibung	➤ Wasseraufnahme in Form von Tropfen oder Dampf oder durch Saugwirkung (Osmose) ➤ Abgabe über Verdunstung	➤ Photokatalytischer Abbau des Lignins (in Verbindung mit Feuchtigkeit an der Holzoberfläche)	➤ Stoß ➤ Abrieb ➤ Druckkräfte	➤ Reaktionen mit starken Säuren und Laugen, Ammoniak, einige Salze und Metalle	➤ Thermische Zersetzung (Verkohlung, Verbrennung) der organischen Substanz
Folgen / Schadwirkung	➤ Dimensionsänderungen (Quellen/Schwinden) ➤ Verfärbung, Verwitterung, Rissbildungen ➤ Zerstörung der Holzoberfläche ➤ Hohe Holzfeuchte: Voraussetzung für einen Befall durch holzverfärbende und holzerstörende Organismen	➤ Vergrauen der Holzoberfläche ➤ Auswaschung der braunen, löslichen Abbauprodukte bei Niederschlägen ➤ Fehlende Haftung für nachfolgende Holzbeschichtungen und Anstriche	➤ Oberflächenbeschädigungen ➤ Verformungen ➤ Bruch	➤ Verfärbungen, z. B. durch Ammoniak und Rost ➤ Abbau der Holzsubstanz und Mazeration (Zerfaserung) bis zum Verlust der Festigkeit	➤ Völlige Zerstörung möglich

Schutz vor holzerstörenden und -verfärbenden Organismen

Bauliche und konstruktive Maßnahmen

Grundsätzliche bauliche Maßnahmen sind stets zu berücksichtigen. Beispiele:

- Bauteilausführung und Konstruktionsdetails werden so ausgelegt, dass eine für ein Pilzwachstum unzuträgliche Feuchteanreicherung im Holzbauteil verhindert wird
- Vermeidung von Feuchtigkeitswechsel, um Dimensionsänderungen durch Quellen und Schwinden gering zu halten
- Abdeckungen verhindern den Befall durch holzerstörende Insekten



Holzerstörende Insekten können auch technisch getrocknetes Holz befallen!

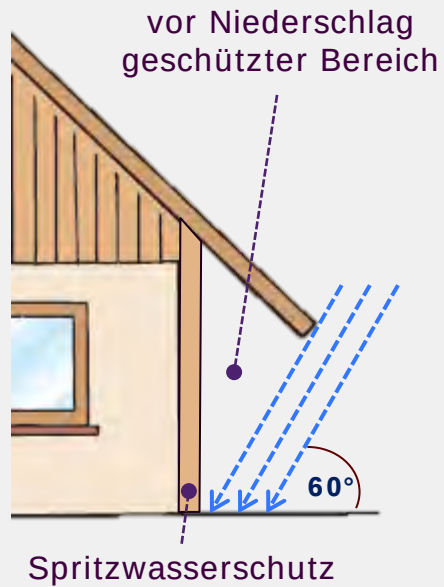
Einsatz natürlich dauerhafter Holzarten

- Ausschließlich aus Kernholz bestimmter Holzarten gefertigte Holzprodukte sind bedingt widerstandsfähig gegenüber dem Angriff holzerstörender Pilze und Insekten
- Die Verwendung muss abgestimmt sein auf die auf das Holz einwirkenden Umgebungsbedingungen

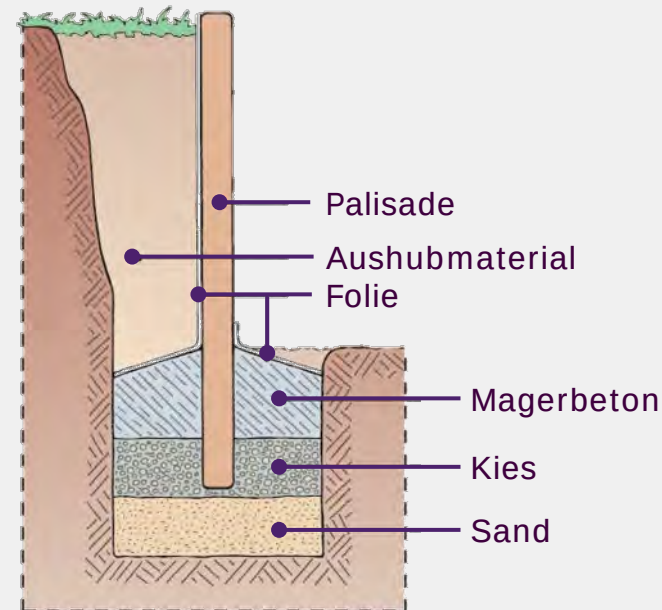


Ausschließlich aus Kernholz gefertigte, „natürlich dauerhafte“ Holzprodukte sind in Bau- und Fachmärkten nur bedingt erhältlich.

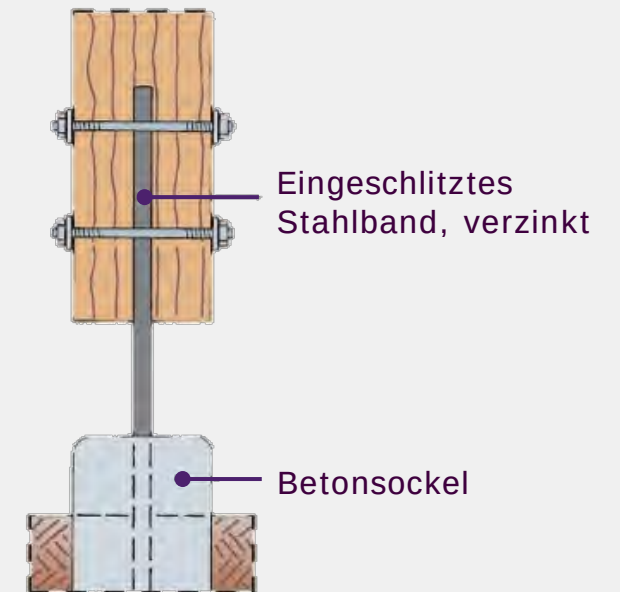
Feuchteschutz durch Dachüberstand



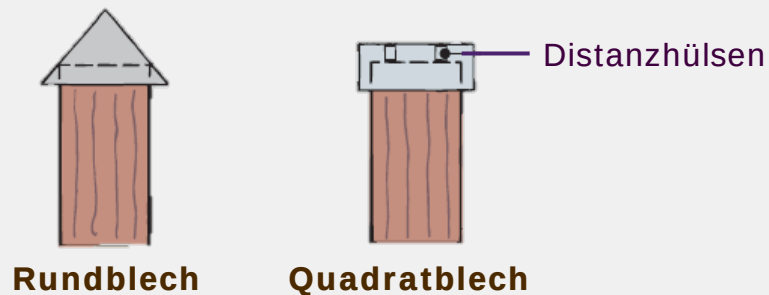
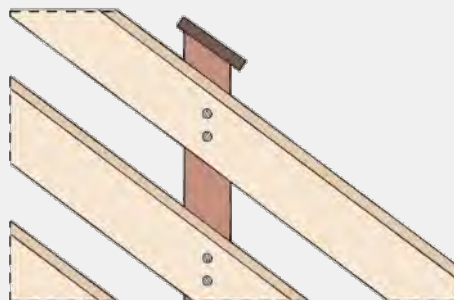
Vermeiden von Staunässe im Erdreich



Spritzwasserschutz durch aufgeständerten Stützbalken



Vermeidung von Feuchteanreicherung im Holz durch Abschrägungen und Abdeckungen



Schutz vor holzerstörenden und -verfärbenden Organismen

Einsatz von Wetterschutz- und Holzveredelungsmitteln

- Wetterschutzmittel verhindern das unmittelbare Eindringen witterungsbedingter Niederschläge ins Holz als Voraussetzung eines Pilzbefalls und schützen die Holzoberfläche vor Vergrauen durch Sonnenstrahlung
- Holzveredelungsmittel werden hauptsächlich zur Schmutzabweisung und Farbgestaltung eingesetzt

Holzmodifikation

- Thermische oder chemische Modifizierung von Holz zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit gegen Pilzbefall und der Dimensionsstabilität

Einsatz von Holzschutzmitteln

- Holzschutzmittel erlauben den zielgerichteten Schutz von Holzbauteilen vor holzverfärbenden und holzerstörenden Organismen in unterschiedlichen Einsatzbereichen
- Durch eine Kombination von unterschiedlichen Behandlungsverfahren und Holzschutzmitteln wird Schäden an Holzbauteilen vorgebeugt, oder ein Befall von holzschädigenden Organismen wird gezielt bekämpft
- Holzschutzmittel erhöhen die Dauerhaftigkeit und ermöglichen so die Verwendbarkeit an sich wenig dauerhafter heimischer Holzarten
- Holzschutzmittel bieten Werterhalt durch vorbeugende Schutzbehandlung gegen Schädlingsbefall



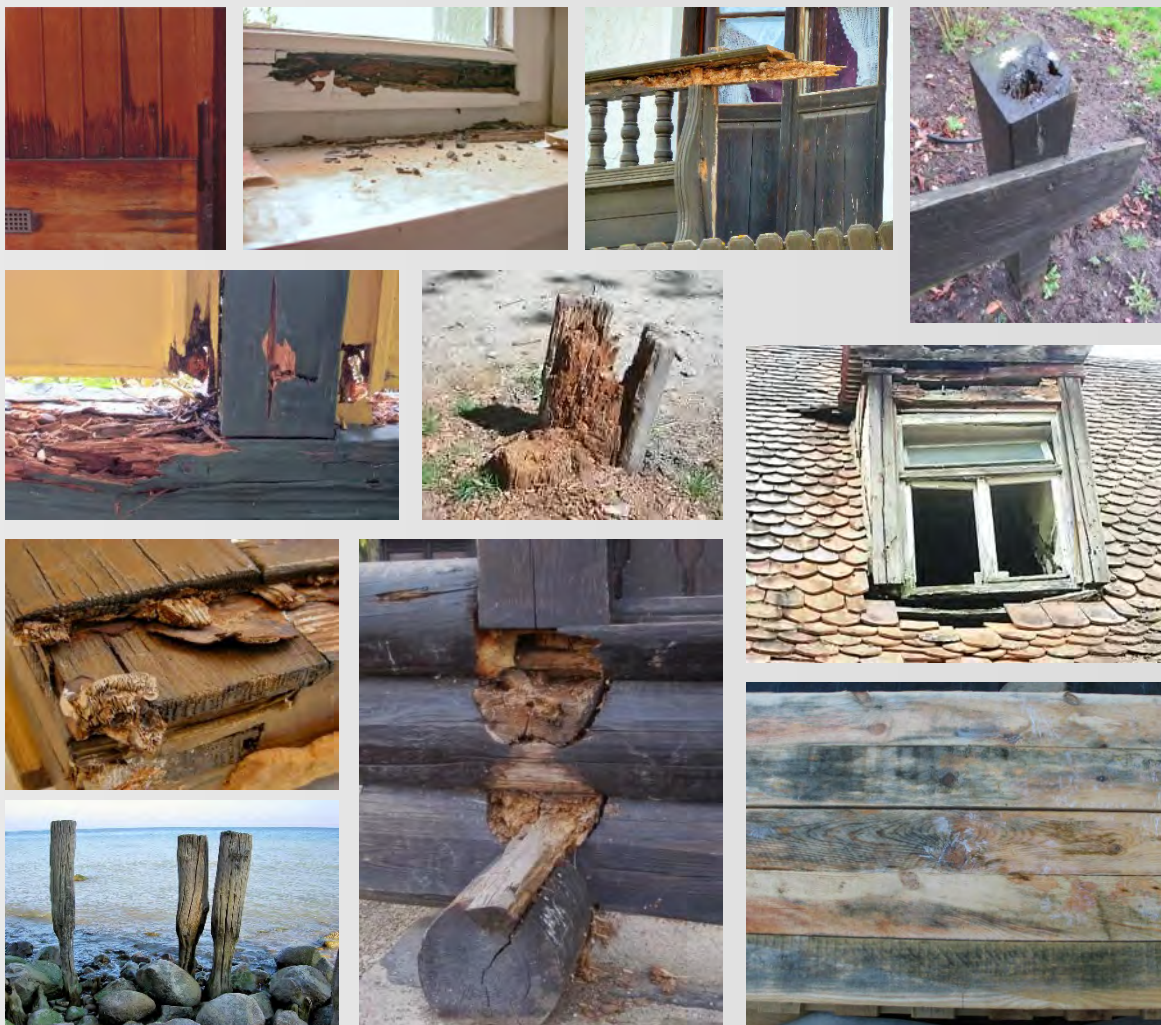
Nur bei Holzschutzmitteln wird eine vorbeugende oder bekämpfende Wirksamkeit gegen holzverfärbende und holzerstörende Organismen geprüft und darf ausgelobt werden.



Durch Kombination verschiedener Maßnahmen kann eine zusätzliche Verlängerung der Lebensdauer erreicht werden.

Werterhalt, Sicherheit, Verlängerung der Lebensdauer, Ressourcenschonung

Nicht oder unzureichend geschütztes Holz



Geschütztes Holz



Wann ist Holzschutz notwendig?

Gefährdung und Gebrauchsklassen gemäß DIN 68800-1 (I)

Gebrauchs- klasse (GK)	rel. Holzfeuchte / Exposition ^{a, b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch			
			Insekten	Pilze ^c	Moder- fäule	Holzschädlinge im Meerwasser
0 nur in D, nicht europäisch definiert	trocken (ständig ≤ 20 %) mittlere rel. Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann entsprechend DIN 68800-1, Abs. 5.2.1, ausgeschlossen werden	nein	nein	nein	nein
1	trocken (ständig ≤ 20 %) mittlere rel. Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt	ja	nein	nein	nein
2	gelegentlich feucht (> 20 %) mittlere rel. Luftfeuchte über 85 % ^d oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Um- gebungsfeuchte kann zu gelegentlicher, aber nicht dauerhafter Befeuchtung führen	ja	ja	nein	nein

^a Die Begriffe „gelegentlich“, „häufig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.

^b Der Wert von 20 % enthält eine Sicherheitsmarge (s. DIN 68800-1, 4.2.2, Anmerkung 1).

^c Holzerstörende Basidiomyceten (s. DIN 68800-1, 4.2.2, Anmerkung 2) sowie holzverfärbende Pilze (s. DIN 68800-1, 4.2.3).

^d Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die sich einstellende Holzfeuchte im Gebrauchszustand.

Wann ist Holzschutz notwendig?

Gefährdung und Gebrauchsklassen gemäß DIN 68800-1 (II)

Gebrauchs- klasse (GK)		Holzfeuchte / Exposition ^{a, b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch			
				Insekten	Pilze ^c	Moder- fäule	Holzschädlinge im Meerwasser
3	3.1	gelegentlich feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten	ja	ja	nein	nein
	3.2	häufig feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist zu erwarten ^d	ja	ja	nein	nein
4		vorwiegend bis ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker ^e Beanspruchung vorwiegend bis ständiger Befeuchtung ausgesetzt	ja	ja	ja	nein
5		Ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt, ständig Meerwasser ausgesetzt	ja	ja	ja	ja

^a Die Begriffe „gelegentlich“, „häufig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.

^b Der Wert von 20 % enthält eine Sicherheitsmarge (s. DIN 68800-1, 4.2.2, Anmerkung 1).

^c Holzerstörende Basidiomyceten (s. DIN 68800-1, 4.2.2, Anmerkung 2) sowie holzverfärbende Pilze (s. DIN 68800-1, 4.2.3).

^d Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä. zu erwarten sind sowie Bauteile mit besonderer Beanspruchung z. B. durch Spritzwasser, sind in GK 4 einzustufen.

^e „Mäßige“ bzw. „starke“ Beanspruchung bezieht sich auf das Gefährdungspotential für einen Pilzbefall (Feuchteverhältnisse, Bodenbeschaffenheit) sowie die Intensität einer Auswaschbeanspruchung.

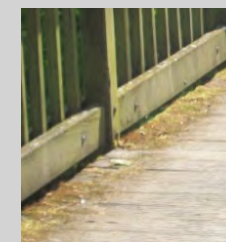
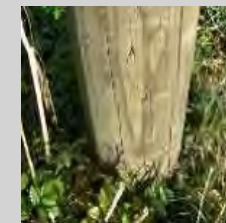
GK 1



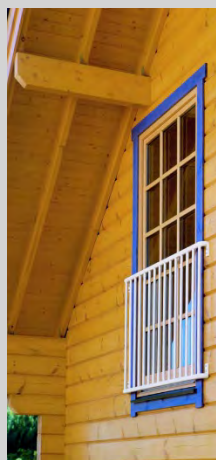
GK 3.1



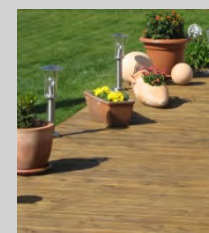
GK 4



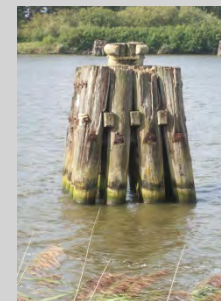
GK 2



GK 3.2



GK 5



Was sind Holzschutzmittel?

Definition in Anlehnung an die EU-Biozidverordnung 528/2012 und DIN 68800-1:

Biozidhaltige Produkte zum Schutz von Holz, ab dem Einschnitt im Sägewerk, oder Holzerzeugnissen gegen Befall durch holzerstörende oder die Holzqualität beeinträchtigende Organismen, Insekten einbegriffen.

Diese Produktart umfasst sowohl vorbeugend als auch bekämpfend wirkende Produkte.

Abgrenzung:

- Holzlacke, Holzlasuren, Wachse mit ausschließlich dekorativen, wasser- oder schmutzabweisenden Eigenschaften (Wetterschutzmittel, Holzveredelungsmittel)
- Holzanstriche mit Wirkstoffen ausschließlich zum Schutz des Anstrichfilms gegen Algen etc.
- Verfahren (z. B. Heißluftverfahren)
- Schutzmittel zur Behandlung von Holz vor dem Einschnitt im Sägewerk (z. B. zur Insektenbekämpfung im Wald)



Nur Holzschutzmittel dürfen eine vorbeugende oder bekämpfende Wirksamkeit gegen holzverfärbende und holzerstörende Organismen ausloben.

Typische Einteilungskriterien von Holzschutzmitteln nach ...

Wirkungsspektrum

Holzverfärbende Pilze
 Holzerstörende Pilze
 Holzerstörende Insekten incl. Termiten
 Holzerstörende Meerwasserschädlinge

Einsatzbereich der behandelten Holzbauteile

Ohne Bewitterung durch Niederschläge
 Mit Bewitterung durch Niederschläge
 Mit Erdkontakt
 Mit Süßwasserkontakt
 Mit Meerwasserkontakt

Produkttypen

Borsalze
 Chrom-Kupfer-Salze
 Quat-Präparate
 Quat-Bor-Präparate
 Chromfreie Kupferpräparate
 Wasserverdünnbare Emulsionskonzentrate
 mit organischen Wirkstoffen
 Lösemittelhaltige Präparate
 mit organischen Wirkstoffen
 Steinkohlenteer-Imprägnieröle

Applikationsform

Flüssig
 Fest
 Gasförmig

Anwendungsverfahren

Druckverfahren
 Nichtdruckverfahren
 Begasung
 Sonderverfahren

Lösungsmittel

Wässrig
 Organische Lösemittel

Wirkung

Vorbeugend
 Bekämpfend

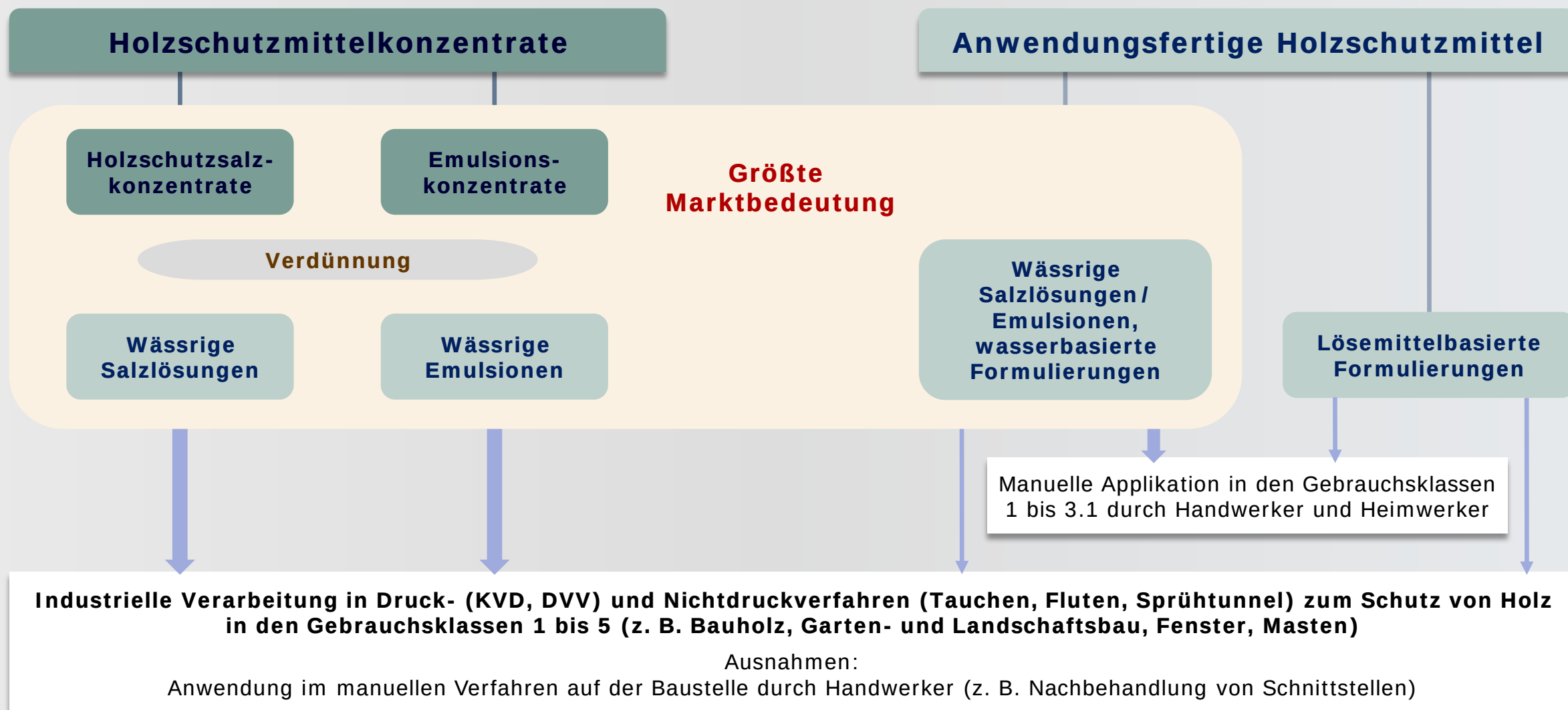
Handelsform

Konzentrat
 Anwendungsfertig

Schutzdauer

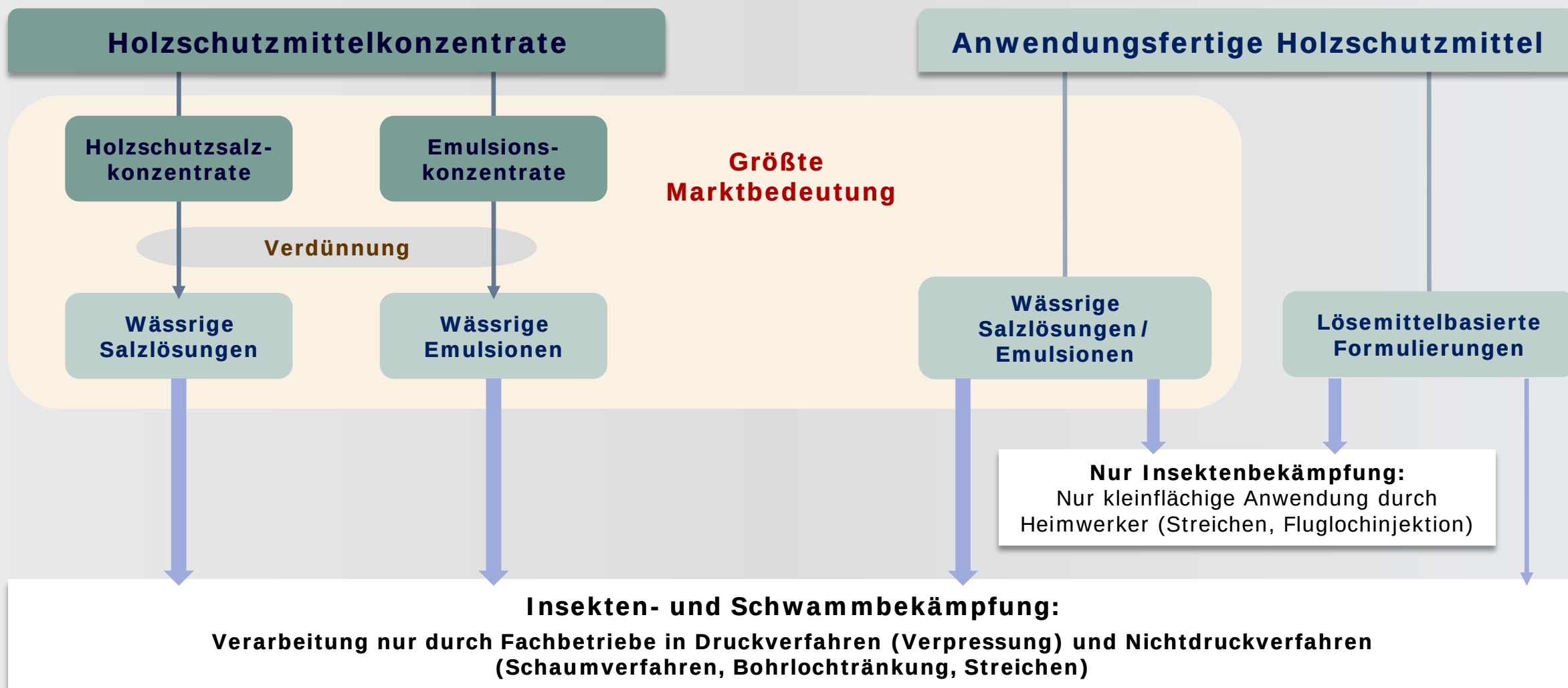
Temporär
 Dauerhaft

Einteilung vorbeugend wirksamer Holzschutzmittel nach Vermarktungsform und Verwendung



Sonderfall Steinkohlenteeröl (Kreosot): Nur noch für gewerbliche und industrielle Anwendungen z. B. Masten, Eisenbahnschwellen

Einteilung bekämpfend wirksamer Holzschutzmittel nach Vermarktungsform und Verwendung



Hinweis: Bei der Verwendung bekämpfender Schutzmittel ist das behandelte Holzbauteil in der Regel auch vor einem Wiederbefall durch holzerstörende Insekten geschützt!

Übersicht zu den Einsatzmöglichkeiten von vorbeugend wirksamen Holzschutzmitteln und den Behandlungsverfahren

Druckverfahren



„Tiefschutz“

Imprägnierung mit Schutzmittel durch Druckunterschiede im Prozess

- Dauerhafter Schutz, vorwiegend von Holz im Außenbereich, z. B. Gala-Bau, Terrassen, Masten, Lärmschutzwände, Balkone



Nichtdruckverfahren – Einlagerungsverfahren



„Randschutz“

Untertauchen von Holz in Schutzmittellösungen ohne Druckunterschiede im Prozess

- Dauerhafter Schutz, z. B. Bauholz, Verkleidungen
- Temporärer Schutz von frisch eingeschnittenem Holz vor Schimmel und Bläue



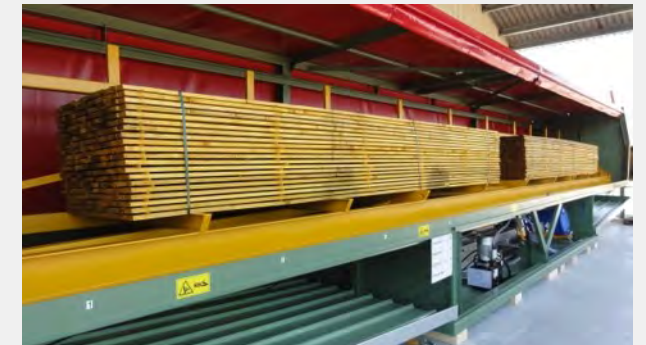
Nichtdruckverfahren – Oberflächenverfahren



„Oberflächenschutz“

Sprühen/Fluten (in geschlossener Anlage) und manueller Auftrag von Schutzmittel, Nachbehandlung von Schnittstellen

- Dauerhafter Schutz, z. B. Bauholz, Nut und Feder, Paneelen
- Dauerhafter Schutz von maßhaltigen Holzbauteilen, z. B. Fenster, Türen
- Temporärer Schutz von frisch eingeschnittenem Holz vor Schimmel und Bläue

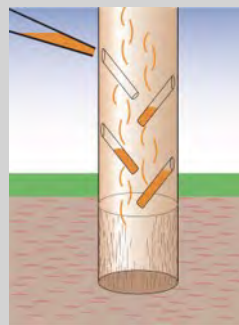


Übersicht zu weiteren Einsatzmöglichkeiten von Holzschutzmitteln und Behandlungsverfahren

Patronen (Dübel)
zur Insertion in Bohrlöcher
z. B. bei Fenstern und
Balkenköpfen im Mauerwerk



Fumigants
zur
Behandlung des
Masteninneren



Bandagen
zur
Nachpflege
von Masten



Schaumverfahren
Verschäumen von Schutzmitteln
bei Bekämpfungsmaßnahmen



Bohrlochverfahren
mit Druck oder drucklos zur Bekämpfung des Hausbocks
und zur Hausschwammbekämpfung im Mauerwerk



Leimuntermischverfahren
Zugabe zur Leimflotte
im Herstellungsprozess
von Holzwerkstoffen



Anforderungen an das Holzschutzmittel in Abhängigkeit von der Gebrauchsklasse gemäß DIN 68800-3

Europäisch in EN 335 definiert bzw. nach EN 599-1 gefordert	Gebrauchsklasse (GK)	Anforderungen an die Wirksamkeit des Holzschutzmittels	Prüfprädikate ^c	
	0	Keine (Keine Holzschutzmittelverwendung)		Nur in Deutschland (z. B. DIN 68800)
	1	➤ Insektenvorbeugend	Iv	
	2 ^{a, b}	➤ Insektenvorbeugend ➤ Pilzwidrig	Iv P	
	3.1 ^b 3.2 ^b	➤ Insektenvorbeugend ➤ Pilzwidrig ➤ Witterungsbeständig	Iv P W	
	4	➤ Insektenvorbeugend ➤ Pilzwidrig ➤ Witterungsbeständig ➤ Moderfäulewidrig	Iv P W E	
	5	Wie für GK 4; zusätzlich Wirksamkeit gegen Holzschädlinge im Meerwasser		

- ^a Bei Holzbauteilen, für die keine Gefährdung durch Insektenbefall vorliegt, kann auf eine insektenvorbeugende Wirkung verzichtet werden.
- ^b Bei Gefährdung durch Bläuepilze an verbautem Holz in den Gebrauchsklassen 2 und 3 kann eine bläuewidrige Wirksamkeit (Kurzzeichen B) zweckmäßig sein; hierfür ist eine besondere Vereinbarung erforderlich.
- ^c Prüfprädikate (Kurzzeichen) werden nur in Deutschland und mit dem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis des Holzschutzmittels vergeben.

A) Bestimmung der **biologischen Wirksamkeit** von Holzschutzmitteln nach europaweit gültigen Prüfnormen (EN-Normen) mittels **Labor-** und **Freilandprüfungen** in Verbindung mit Alterungsbeanspruchung:

- Wirksamkeit gegenüber den Zielorganismen (vorbeugend, bekämpfend, Insekten, Pilze, Termiten etc.)
- Einsatzbereich (vorgesehene Gebrauchsklasse nach EN 335)

Ergebnis:

- ⇒ Biologischer Referenzwert für das Holzschutzmittel (Definition EN 599)
- ⇒ Festlegung der mindestens erforderlichen Ein- bzw. Aufbringmenge für eine Gebrauchsklasse

B) Prüfungen und Untersuchungen zum **Verhalten gegenüber Mensch, Tier und Umwelt:**

B1: Prüfungen mit dem Holzschutzmittel

- *toxikologische Prüfungen*
- *ökotoxikologische Prüfungen*

B2: Prüfungen mit dem behandelten Holz

- *Auslaugverhalten in Boden und Wasser*
- *Bestimmung der VOC/SVOC-Emissionen in der Raumluft*

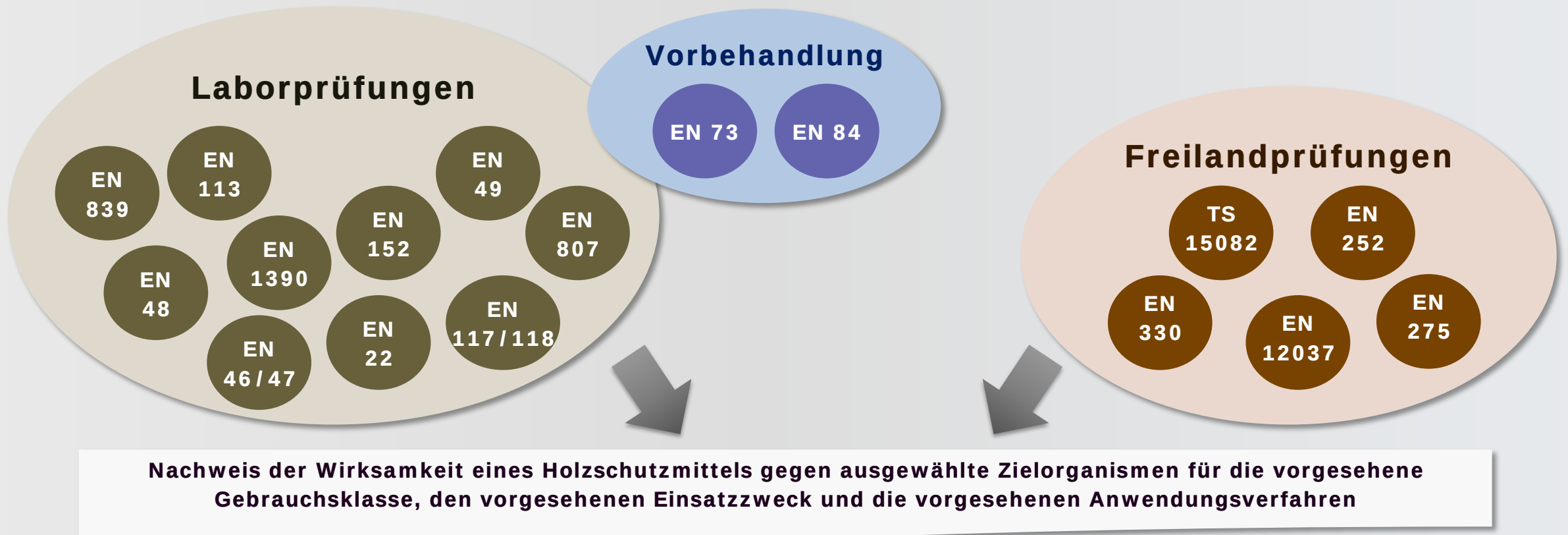
Ergebnis:

- ⇒ Zulässige Anwendungsbereiche
- ⇒ Festlegung der maximalen Ein- und Aufbringmenge für eine Gebrauchsklasse
- ⇒ Zulässige Verarbeitungsverfahren und Schutzmaßnahmen

C) Chemisch/physikalische Prüfungen zur Feststellung der **technischen Eigenschaften**, z. B. Korrosionsverhalten, Lagerbeständigkeit und Fixierverhalten

Übersicht über europäisch genormte Prüfmethoden zur Ermittlung der Wirksamkeit gegenüber holzerstörenden / holzverfärbenden Organismen

Die für den Nachweis der Wirksamkeit erforderlichen Prüfungen sind in entsprechenden Prüfkatalogen definiert und orientieren sich an der vorgesehenen Gebrauchsklasse.



Die Zeitspanne zur Prüfung der Wirksamkeit eines Holzschutzmittels umfasst mehrere Monate (Laborprüfungen) bis mehrere Jahre (Freilandprüfungen)!

Holzschutzmittelprüfungen: Prüfschema zur Bestimmung der vorbeugenden Wirksamkeit gegen holzerstörende Pilze nach EN 113



Holzschutzmittelprüfungen: Vorbeugende Wirksamkeit gegenüber Hausbocklarven nach EN 46-1



4 Wochen



Zwischenkontrolle
zur Larvenaktivität

8 Wochen



Aufspalten der Prüflötzchen und
Ermittlung der Anzahl toter und
lebender Larven bei jeder Testreihe

**Bestimmung der Grenze der Wirksamkeit („Giftwert“)
des Holzschutzmittels durch Vergleich:**

Niedrigste Wirkstoffkonzentration, bei der alle Larven abgetötet wurden



Höchste Wirkstoffkonzentration, bei der noch lebende Larven gefunden wurden



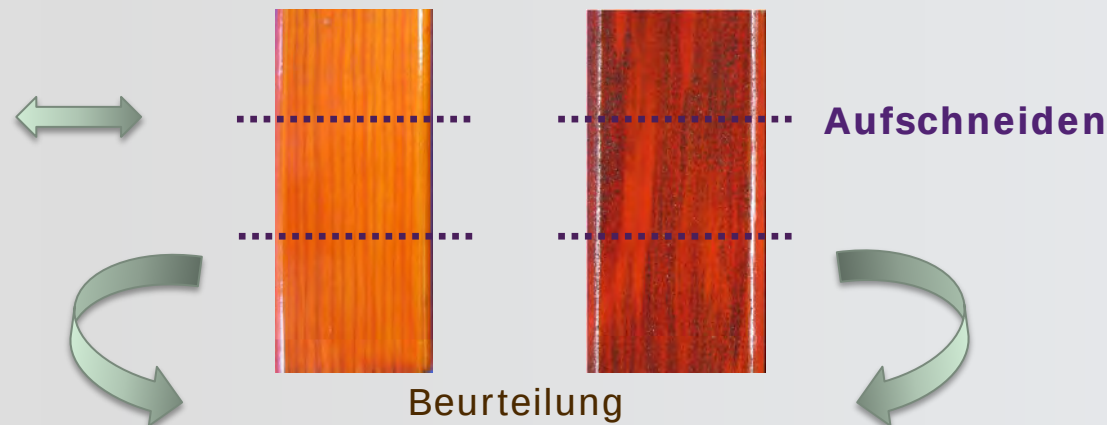
Mit dem Holzschutzmittel behandelte standardisierte Prüfkörper werden vor der Laborprüfung über 6 Monate im Freiland bewittert. Im Anschluss werden die Prüfkörper aufbereitet, Prüfkörper und Substrat mit einer mit Prüfpilz versehenen Suspension inokuliert und in sterilisierte Kulturgefäße eingebracht.

Untersuchung des Prüfkörperinneren

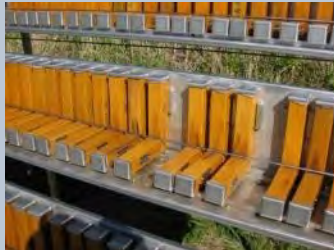


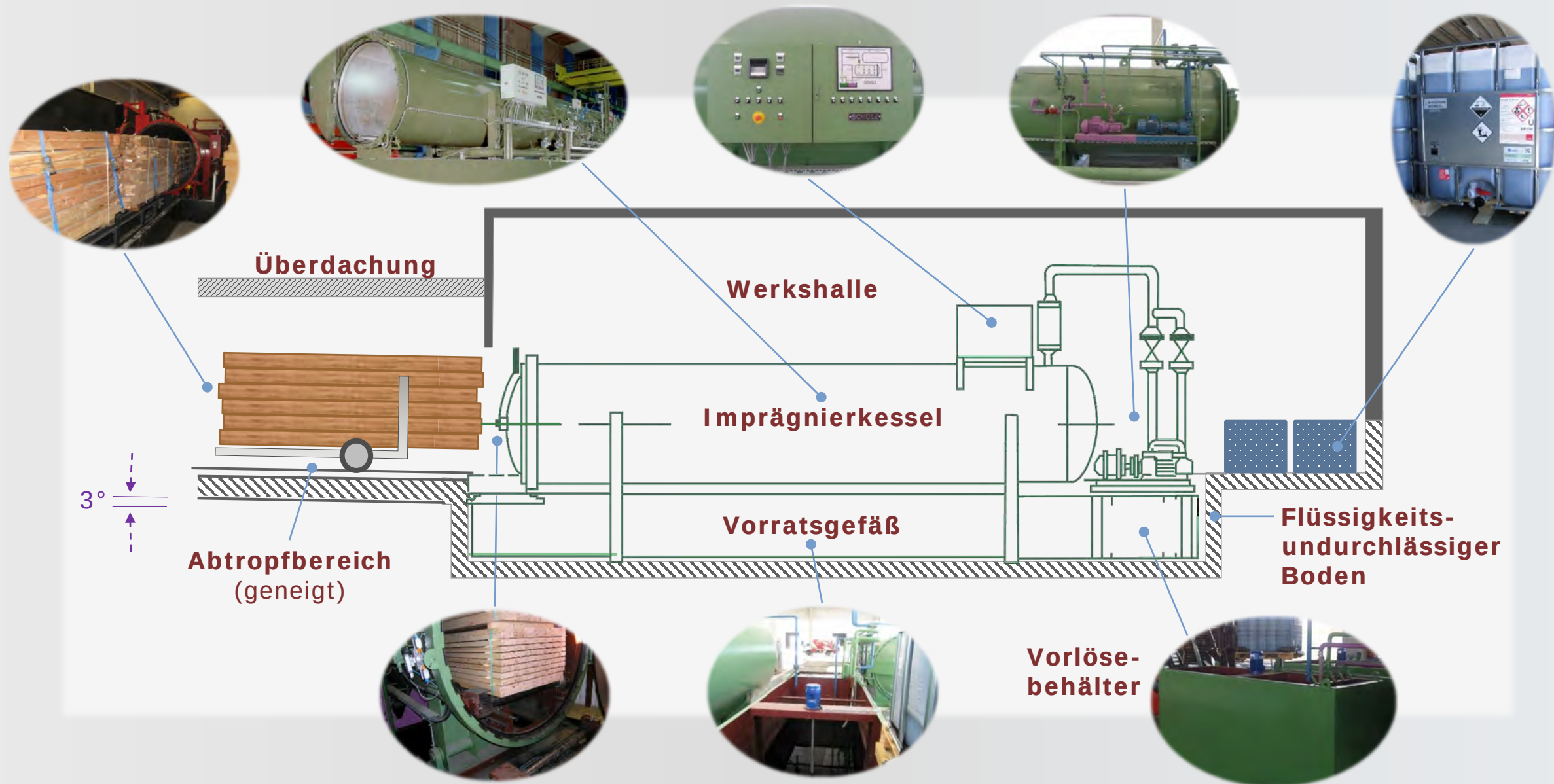
Bestimmung der bläuefreien Zone
mittels einer Messlupe an den 6 Schnittstellen
des aufgeschnittenen Prüfkörpers

Untersuchung der Oberfläche



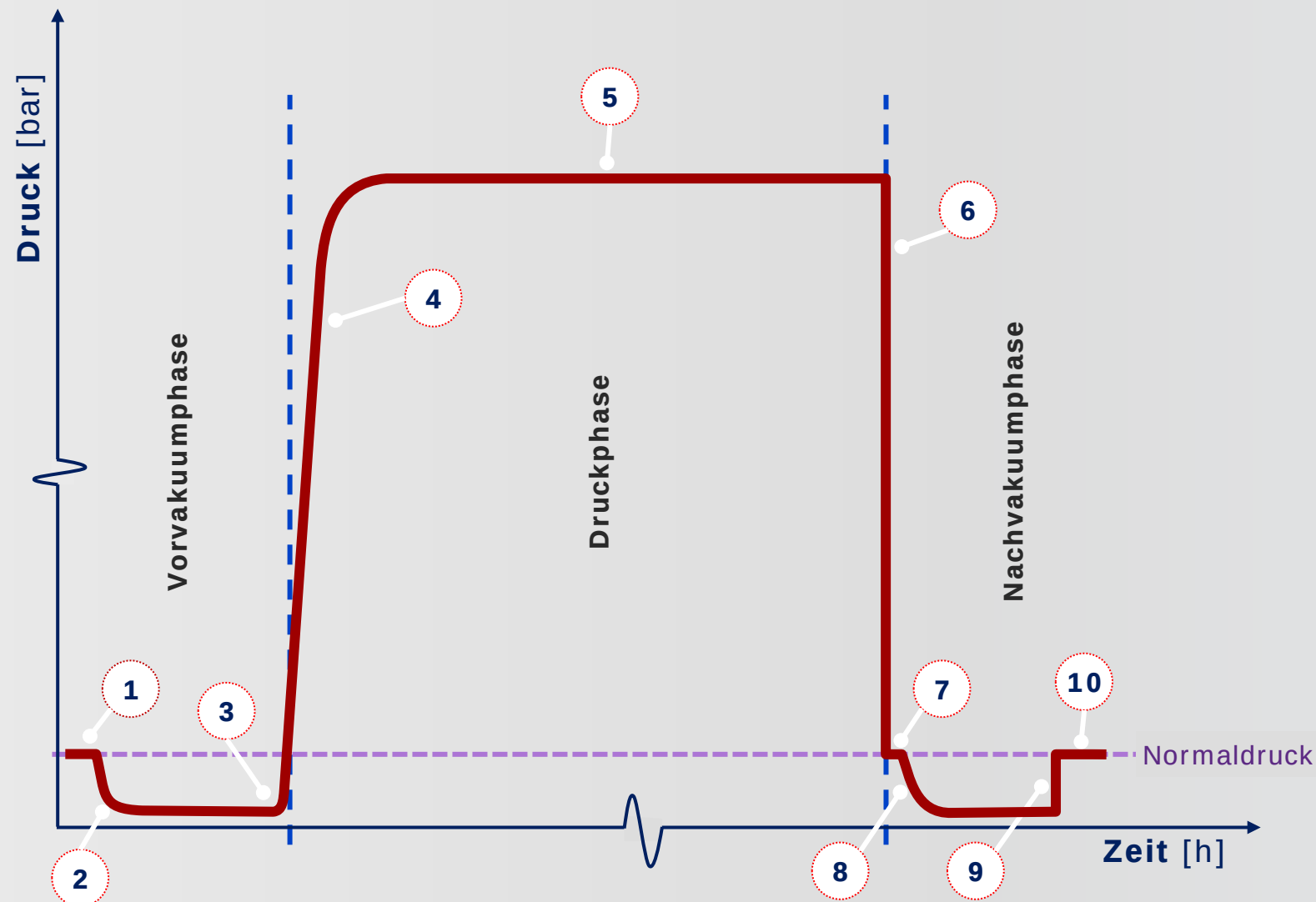
anhand einer vierstufigen Skala von
„**nicht verblaut**“ bis „**stark verblaut**“

Prüfung	EN 252	EN 330	EN 12037	CEN / TS 15082
				
Art	Relative Schutzwirkung eines Holzschutzmittels für Hölzer im Erdkontakt („Stake“-Test)	Relative Wirksamkeit eines Holzschutzmittels zur Anwendung unter einem Anstrich für Hölzer ohne Erdkontakt: L-Verbindungs-Methode („L-Joint“-Test)	Relative Wirksamkeit eines Holzschutzmittels für Hölzer ohne Erdkontakt: Verfahren mit horizontaler Überblattung („Lap-Joint“-Test)	Vorbeugende Wirksamkeit gegen Schnittholzbläue und Schimmelpilze auf frisch geschnittenem Holz
Dauer	Minimum 5 Jahre oder bis zum Ausfall aller Holzstäbe	Minimum 5 Jahre oder bis die fiktive mittlere Einstufung für die unbehandelten Kontrollproben größer oder gleich 2 ist	Minimum 5 Jahre oder bis die unbehandelten Kontrollproben eine Bewertungsstufe von 3 erreicht haben	3-6 Monate (typischer Prüfzeitraum)
Bewertung	Bewertung des Befalls im Vergleich zu einem Referenzprodukt und unbehandelten Kontrollen	Bewertung des Befalls im Vergleich zu einem Referenzprodukt und unbehandelten Kontrollen	Bewertung des Befalls im Vergleich zu einem Referenzprodukt und unbehandelten Kontrollen	Bewertung des Befalls im Vergleich zu einem Referenzprodukt und unbehandelten Kontrollen

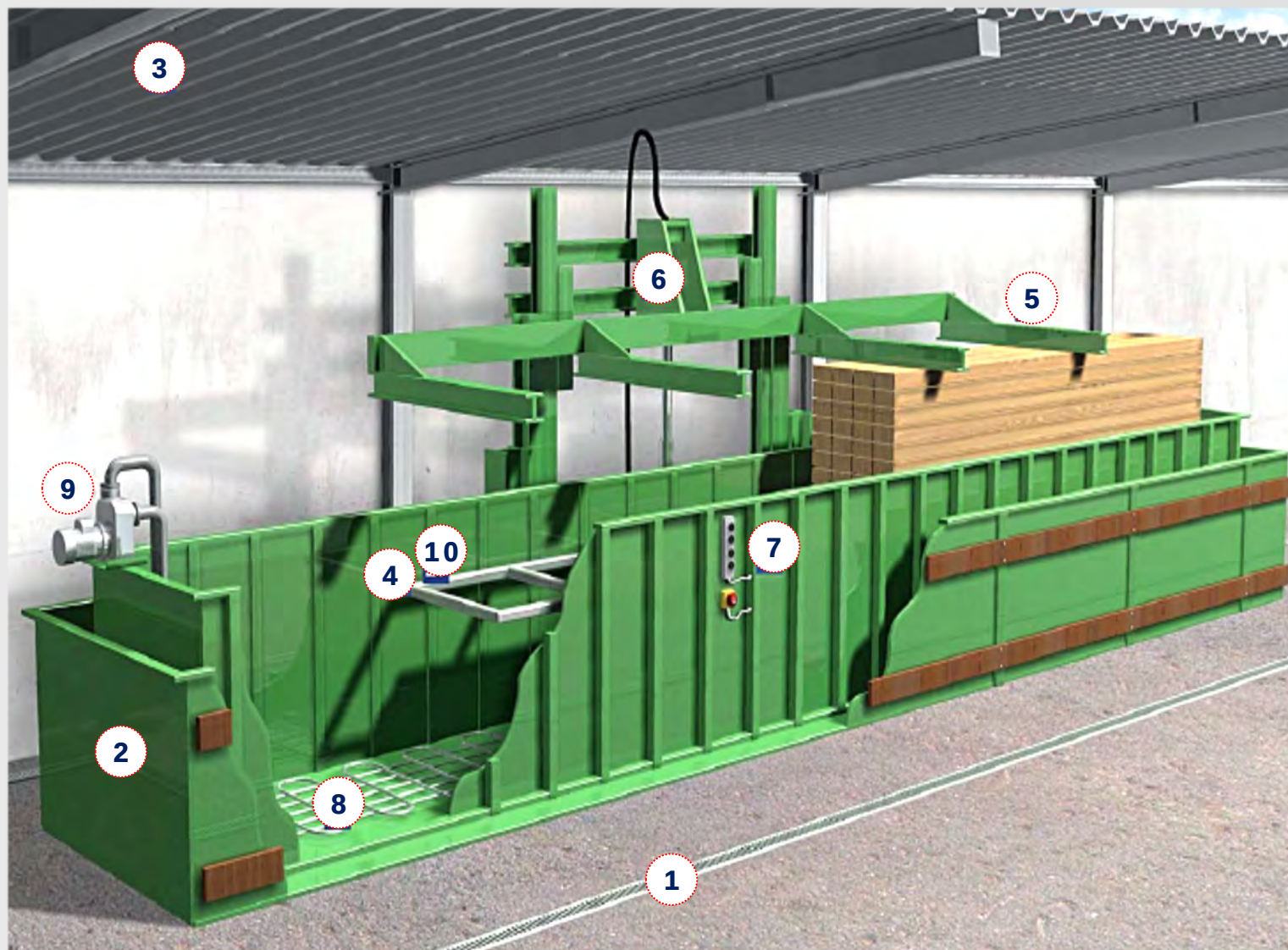


Verfahren	Kessel-Vakuum-Druckverfahren (KVD)	Wechseldruckverfahren (WD)	Doppelvakuumverfahren (DV)
Schutzmittel/ Tränklösung *	wässrig	wässrig	lösemittelbasiert/wässrig
Einsatzbereich/ Hölzer	Gebrauchsklassen: 1 – 5	Gebrauchsklassen: 1 – 4	Gebrauchsklassen: 1 – 3
Verfahrensprinzip			

* Anwendbarkeit, Lösungskonzentration und Einbringmenge ergeben sich aus der Zulassung des Holzschutzmittels. Der individuelle Prozess richtet sich nach dem Verfahren und nach der Holzart.



1. Beschicken des Imprägnierkessels
2. Vorvakuum
3. Fluten des Imprägnierkessels mit Schutzmittelflüssigkeit unter Aufrechterhaltung des Vakuums
4. Entspannen auf Normaldruck und Druckaufbau
5. Halten des Tränkdrucks bis zum Abschluss der Lösungsaufnahme (holzartenabhängig)
6. Entspannen
7. Ablassen der Tränklösung
8. Nachvakuum
9. Belüften auf Normaldruck
10. Holz ausfahren



1. Standfläche

Schutz vor Schutzmitteleintrag in Boden, Gewässer, Kanalisation

2. Tränktrog

doppelwandig/Leckageschutz

3. Überdachung

Schutz vor Niederschlägen

4. Holzauflage

5. Niederhalter

verhindert Aufschwimmen der Holzpakete

6. Hubwerk

7. Steuerung

8. Heizung

für den Betrieb unterhalb des Gefrierpunktes

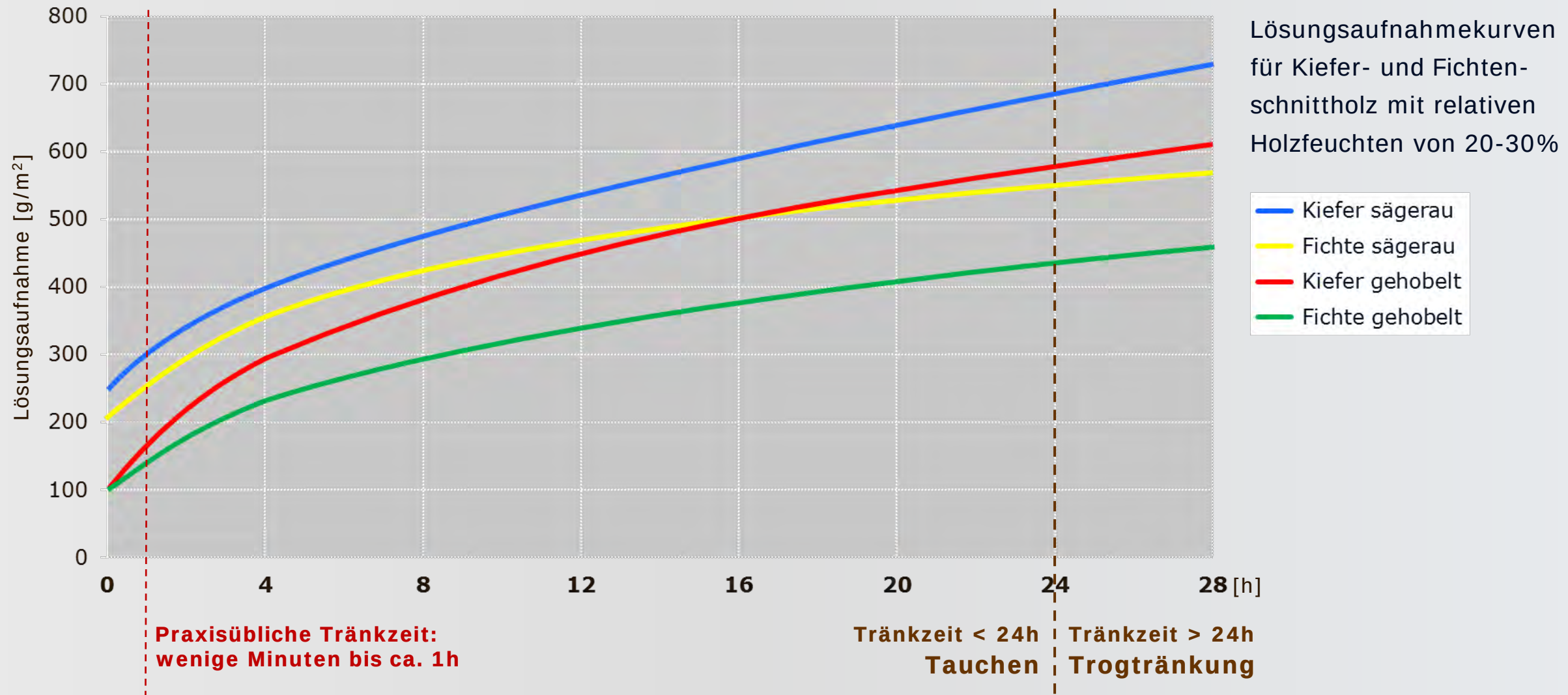
9. Umwälzpumpe

zum Durchmischen der Tränklösung

10. Abtropffläche

Rücklauf überschüssiger Tränklösung nach dem Imprägniervorgang bei ausgefahrenem Hubwerk

Lösungsaufnahme in Abhängigkeit von der Tränkdauer



Nichtdruckverfahren am Beispiel Einlagerungsverfahren: Wichtige Kenngrößen zur Imprägnierung (I)

- Imprägnierung durch Untertauchen („Einlagern“) von Holz über die Dauer von Minuten bis Stunden
- Schutzmitteltypen: Wasserverdünnbare Konzentrate (Salze und Emulsionen)
- In der industriellen Praxis in D, FR, Benelux das am weitesten verbreitete Verfahren zur Tränkung von Bauholz
- Typischer Anwendungsbereich in D: Behandlung von tragenden Holzbauteilen für den Einsatz in den Gebrauchsklassen 1 und 2 sowie von nicht tragenden Holzbauteilen für den Einsatz in GK 1, 2 und 3.1 gemäß DIN 68800-3
- Im Ergebnis müssen durch die Imprägnierung eine schutzmittelspezifische, vorgegebene Aufbringmenge [g/m^2] und zudem die für die vorgesehene Gebrauchsklasse geforderte Eindringtiefe (z. B. NP 1 für GK 1 und GK 2) erreicht werden

Die Imprägnierung wird bestimmt durch die drei Kenngrößen:

- 
- **Tränggut (Holzart, Holzfeuchte, Holzoberfläche)**
 - **Tränkzeit**
 - **Tränklösungskonzentration**

Nichtdruckverfahren am Beispiel Einlagerungsverfahren: Wichtige Kenngrößen zur Imprägnierung (II)

Tränkzeit, Lösungsaufnahme und die resultierende Ein- bzw. Aufbringmenge errechnen sich nach:

$$LA = SA + DA = SA + \alpha \cdot \sqrt{t}$$

$$AM = \frac{LA \cdot c}{100}$$

LA = gesamte Lösungsaufnahme (Aufnahme Tränklösung) [g/m² Holzoberfläche]

SA = Spontanaufnahme an Tränklösung [g/m²]

DA = Diffusionsaufnahme [g/m²] (wobei $\alpha \cdot \sqrt{t}$ die zeitabhängige Lösungsaufnahme durch die Diffusion beschreibt)

α = Diffusionskoeffizient [g/m² · √h]

t = Tränkzeit in Stunden [h]

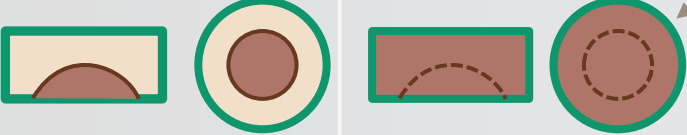
AM = Aufbringmenge [g/m²]

c = Tränklösungskonzentration [%]

Holzoberfläche	rel. Holzfeuchte [%]	Spontanaufnahme [g/m ²]	Diffusionskoeffizient	
			Fichte / Tanne	Kiefer
gehobelt	< 20	85 ± 15	100	150
	20 - 30		70	100
sägerau	< 20	200 ± 15	100	150
	20 - 30		70	100

Quelle: DGfH-Merkblatt Verfahren zur Behandlung von Holz mit Holzschutzmitteln, Teil 2: Nichtdruckverfahren, 10-1991

Penetrationsklassen gemäß DIN EN 351-1 (I)

Eindringtiefe- klasse	Eindringtiefe- anforderung ^a	Analysenzone	Schematische Darstellung der Eindringtiefeanforderungen
NP 1	keine	3 mm seitlich	
NP 2	mind. 3 mm seitlich im Splintholz	3 mm seitlich im Splintholz ^b	
NP 3	mind. 6 mm seitlich im Splintholz	6 mm seitlich im Splintholz ^b	

wenn Splint- und
Kernholz nicht zu
unterscheiden sind

Quelle: Darstellung in Anlehnung an Tabelle 1 von DIN EN 351-1 (Ausgabe 2007-10)

NP (en: **New Penetration class**) zur Unterscheidung von den bisherigen, anders definierten P-Klassen (P, en: Penetration class)

- Grenze zwischen Splint- und Kernholz, wenn diese erkennbar ist
- - - Grenze zwischen Splint- und Kernholz, wenn diese nicht erkennbar ist

- ^a Ob die Anforderungen an eine Eindringtiefeklasse erfüllt werden können, hängt von der Tränkbarkeit der jeweiligen Holzart ab. Beachtet werden sollte, dass es bei manchen Hölzern nicht immer möglich ist, bestimmte Eindringtiefe Klassen zu erreichen, und dass bei einigen besondere Maßnahmen erforderlich sein können, um die angestrebte Eindringtiefe zu erreichen (z. B. Perforation, spezielle Trocknungsprogramme, Tauchverfahren). Erfahrungsgemäß ist dies bei NP 5- und NP 6-Behandlungen von Fichte (*Picea spp.*) der Fall.
- ^b Wenn Splint- und Kernholz nicht zu unterscheiden sind, gilt die jeweils festgelegte Eindringtiefe- und Analysenzoneanforderung für das gesamte Holz.

Penetrationsklassen gemäß DIN EN 351-1 (II)

Eindringtiefe- klasse	Eindringtiefe- anforderung ^a	Analysenzone	Schematische Darstellung der Eindringtiefeanforderungen		
NP 4 ^c	mind. 25 mm seitlich	25 mm seitlich im Splintholz ^b	Splintholzbreite > 25 mm 		
NP 5	gesamtes Splintholz	gesamtes Splintholz ^b			
NP 6	gesamtes Splintholz und mind. 6 mm im freiliegenden Kernholz	gesamtes Splintholz und 6 mm im freiliegenden Kernholz			

wenn Splint- und
Kernholz nicht zu
unterscheiden sind

wenn nur Kernholz
vorliegt

Quelle: Darstellung in Anlehnung an Tabelle 1 von DIN EN 351-1 (Ausgabe 2007-10)

NP (en: **New Penetration class**) zur Unterscheidung von den bisherigen, anders definierten P-Klassen (P, en: Penetration class)

- Grenze zwischen Splint- und Kernholz, wenn diese erkennbar ist
- - - Grenze zwischen Splint- und Kernholz, wenn diese nicht erkennbar ist

- ^a Ob die Anforderungen an eine Eindringtiefeklasse erfüllt werden können, hängt von der Tränkbarkeit der jeweiligen Holzart ab. Beachtet werden sollte, dass es bei manchen Hölzern nicht immer möglich ist, bestimmte Eindringtiefe Klassen zu erreichen, und dass bei einigen besondere Maßnahmen erforderlich sein können, um die angestrebte Eindringtiefe zu erreichen (z. B. Perforation, spezielle Trocknungsprogramme, Tauchverfahren). Erfahrungsgemäß ist dies bei NP 5- und NP 6-Behandlungen von Fichte (*Picea spp.*) der Fall.
- ^b Wenn Splint- und Kernholz nicht zu unterscheiden sind, gilt die jeweils festgelegte Eindringtiefe- und Analysenzoneanforderung für das gesamte Holz.
- ^c Gilt nur für Rundholz schwer tränkbarer Holzarten.



Eindringtiefeanforderungen für Schnittholz in den Gebrauchsklassen 1 bis 4 (gemäß DIN 68800-3, Tabellen 3 und 4)

Gebrauchsklasse (GK)	Eindringtiefeklasse ^{a, b}			
	tragende Holzbauteile		nicht tragende Holzbauteile	
	schwer tränkbar	gut tränkbar	schwer tränkbar	gut tränkbar
1	NP 1			
2				
3.1	NP 3 ^a	NP 5	NP 1	NP 2
3.2			NP 2	NP 5
4	NP 6 ^a	NP 6	NP 3	NP 5

^a Verwendbarkeitsnachweis gemäß DIN 68800-3, Tabelle 3, erforderlich.

^b Für Schwellen im Gleisoberbau gelten besondere Bestimmungen.

Tränkbarkeit: Die Einstufung der Tränkbarkeit erfolgt nach DIN EN 350-2 und bezieht sich in der Regel auf das Splintholz.
DIN 68800-3 führt Kiefer als gut tränkbar, Fichte und Douglasie als schwer tränkbar an.



Eindringtiefeanforderungen für Rundholz in den Gebrauchsklassen 1 bis 4

(gemäß DIN 68800-3, Tabellen 3 und 4)

Gebrauchsklasse (GK)	Eindringtiefeklasse ^{a, b}			
	tragende Holzbauteile		nicht tragende Holzbauteile	
	schwer tränkbar	gut tränkbar	schwer tränkbar	gut tränkbar
1	NP 1			
2				
3.1	NP 3 ^a	NP 5	NP 3	NP 5
3.2				
4	NP 4 ^a	NP 5	NP 3	NP 5

^a Verwendbarkeitsnachweis gemäß DIN 68800-3, Tabelle 3, erforderlich.

^b Für Masten im Freileitungsbau (Telekommunikation, Energieversorgung) gelten gesonderte Bestimmungen abweichend von DIN 68800-3.

Tränkbarkeit: Die Einstufung der Tränkbarkeit erfolgt nach DIN EN 350-2 und bezieht sich in der Regel auf das Splintholz. DIN 68800-3 führt Kiefer als gut tränkbar, Fichte und Douglasie als schwer tränkbar an.



Die europäische **Verordnung (EU) Nr. 528/2012 – Biozidverordnung (BPR^a)**

- regelt die Bereitstellung und die Verwendung von Biozidprodukten,
- unterteilt alle Biozidprodukte in 22 Produktarten (PT^b) und
- unterscheidet zwischen (bioziden) Wirkstoffen, Biozidprodukten und behandelten Waren.

Wirkstoffe sind Stoffe oder Mikroorganismen, die eine Wirkung auf oder gegen Schadorganismen entfalten.
In Holzschutzmitteln werden allein oder in Kombination insektizide und fungizide Wirkstoffe eingesetzt.

Biozidprodukte sind Stoffe oder Gemische, die aus ein oder mehreren Wirkstoffen bestehen, diese enthalten oder erzeugen und die dazu bestimmt sind auf andere als durch bloße physikalische oder mechanische Einwirkung Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, ihre Wirkung zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen.

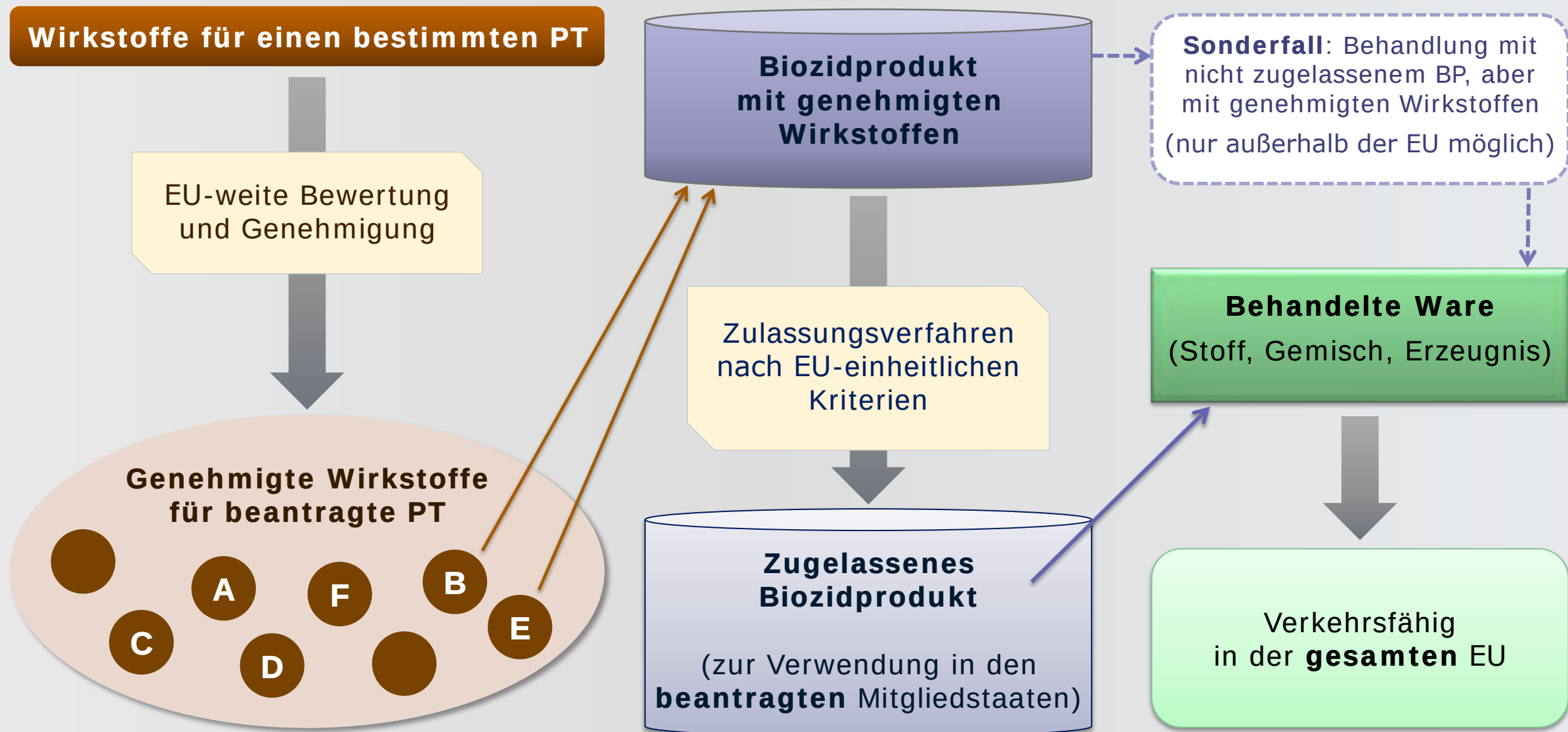
Alle Holzschutzmittel sind Biozidprodukte und werden der PT 8 zugeordnet.

Behandelte Waren sind alle Stoffe, Gemische oder Erzeugnisse, die mit einem oder mehreren Biozidprodukten behandelt wurden oder die ein oder mehrere Biozidprodukte absichtlich enthalten.

Mit Holzschutzmitteln behandelte Hölzer sind behandelte Waren im Sinne des Biozidrechts.

^a **BPR: Biocidal Product Regulation**

^b **PT: Product Type**



Zulassungsverfahren für Holzschutzmittel nach Biozidrecht (gegenseitige Anerkennung)

EU-weite Bewertung der Wirkstoffe für Holzschutzmittel

Bekanntgabe der Entscheidung über Genehmigung im EU-Amtsblatt:

- Aufnahme in Liste der genehmigten Wirkstoffe
- Festlegung von Fristen für den Zulassungsantrag

Zulassungsantrag für Holzschutzmittel bei einer nationalen Zulassungsstelle
(z. B. BAuA in D):

Alle enthaltenen Wirkstoffe müssen EU-weit genehmigt sein. Dossiers erforderlich für die Wirksamkeit in Bezug auf beantragte Anwendungsverfahren und -bereiche, zur Toxikologie, zur Ökotoxikologie, zu phys.-chem. Eigenschaften, für die Produktion und zur Risikobewertung entsprechend den EU-weit festgelegten Anforderungen

Anträge auf gegenseitige Anerkennung in weiteren Mitgliedstaaten

Prüfung und Bewertung der Unterlagen durch die Zulassungsstelle nach EU-einheitlichen Kriterien

Entscheidung über Erteilung der (Erst-)Zulassung

Gegenseitige Anerkennung der Zulassung in weiteren EU-Mitgliedstaaten

bis 10
Jahre

ca. 2
Jahre

bis 3
Jahre

Mit Erteilung der Zulassung wird vom jeweiligen Mitgliedstaat eine Zulassungsnummer vergeben. Beispiele für Deutschland nach BPD: **Ländercode**, **Zulassungsjahr**, **Zulassungstyp**, **Biozidprodukttyp 08 (HSM)**, **individuelle Vergabenummer**

DE-2015-MA-08-0123

nach BPR: **Ländercode**, **individuelle Vergabenummer**, **Produktfamilie**, **Produktvarianten**, **Biozidprodukttyp 08 (HSM)**

DE-1234567-01-0001-08

Anmerkung: Diese Zulassungsnummer löst in Deutschland die zur Dokumentation der Verkehrsfähigkeit vergebene 5-ziffrige und mit dem Buchstaben N vorangestellte BAuA-Registriernummer ab (z. B. N-12345).

Die Zulassung

- sichert die Vermarktungsfähigkeit im jeweiligen, vom Zulassungsinhaber beantragten EU-Mitgliedstaat,
- dokumentiert, dass das Schutzmittel hinreichend wirksam ist,
- bestätigt, dass das Schutzmittel und das damit behandelte Holz ausreichend sicher gegenüber Mensch, Tier und Umwelt sind,
- schließt ggf. Vorgaben für den Arbeitsschutz ein und
- gibt die Ein- bzw. Aufbringmengen in Verbindung mit dem beantragten Anwendungsverfahren und den -bereichen, die Verarbeitergruppen, Anwendungsbeschränkungen und Sicherheitsvorgaben vor.

Die Zulassung nach Biozidrecht unterscheidet nicht zwischen Holzschutzmitteln zur Behandlung von Hölzern für tragende und nicht tragende Zwecke.

Mit Holzschutzmittel behandeltes Holz ist eine „behandelte Ware“ gemäß Biozidrecht.

Regelungen für behandelte Waren (Art. 58 und 94 Biozidverordnung) gelten seit 1. September 2013, und zwar für das **Inverkehrbringen**, die **Kennzeichnung** und zur **Auskunftspflicht des Lieferanten** einer behandelten Ware.

Bedingungen des Inverkehrbringens innerhalb der EU

Die behandelte Ware enthält Wirkstoffe, die genehmigt sind für die entsprechende Produktart und den Verwendungszweck und/oder die sich im Genehmigungsverfahren befinden.

➞ Jedes in der EU verkehrsfähige Holzschutzmittel erfüllt diese Bedingungen

Zusätzlich gilt für Importe in die EU, dass auch Wirkstoffe enthalten sein können, für die bis zum 01.09.2016 ein Antrag auf Genehmigung gestellt worden ist.

Kennzeichnungsverpflichtung besteht,

1. wenn der Imprägnierer eine Angabe über die bioziden Eigenschaften der behandelten Ware macht, z. B. Auslobung als „dauerhaft vor holzerstörenden Organismen vorbeugend geschütztes Holz“ (herstellerabhängig).
2. wenn für einen Wirkstoff eine Kennzeichnung des damit behandelten Holzes ausdrücklich gefordert wird (herstellerunabhängig).

Auf Antrag eines Verbrauchers stellt der Lieferant (z. B. Imprägnierbetrieb) diesem innerhalb 45 Tagen kostenlos **Informationen zur Biozidbehandlung** zur Verfügung.

Kennzeichnungselemente bei einer Kennzeichnungspflicht für behandeltes Holz:

- Erklärung, dass das Holz Holzschutzmittel enthält (z. B. „enthält Holzschutzmittel“)
- Nennung der bioziden Eigenschaft (z. B. „vorbeugender Schutz vor holzzerstörenden Organismen“), wenn dies angezeigt ist
- Bezeichnung der im Holzschutzmittel enthaltenen Wirkstoffe
- Falls vorhanden, Nennung der im Holzschutzmittel enthaltenen Nanomaterialien mit Angabe „Nano“
- Nennung der Verwendungsvorschriften (u. a. Vorsichtsmaßnahmen), die mit der Schutzmittelbehandlung zu treffen sind

Die Kennzeichnung befindet sich auf einem Etikett.

Dieses kann auf der Ware selbst oder auf der Verpackung, in der Gebrauchsanweisung oder auf dem Garantieschein angebracht sein.

Bei Einzelanfertigung ist Art der Übermittlung der Informationen in Absprache mit dem Verbraucher möglich.

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
Altholzverordnung (AltholzV)
Abfallverzeichnis-VO
Nachweisverordnung
...

Holzschutzmittelbehandeltes Altholz:

- **Altholzkategorie A IV**
- **Abfallschlüssel: 17 02 04 * (Regelfall)**

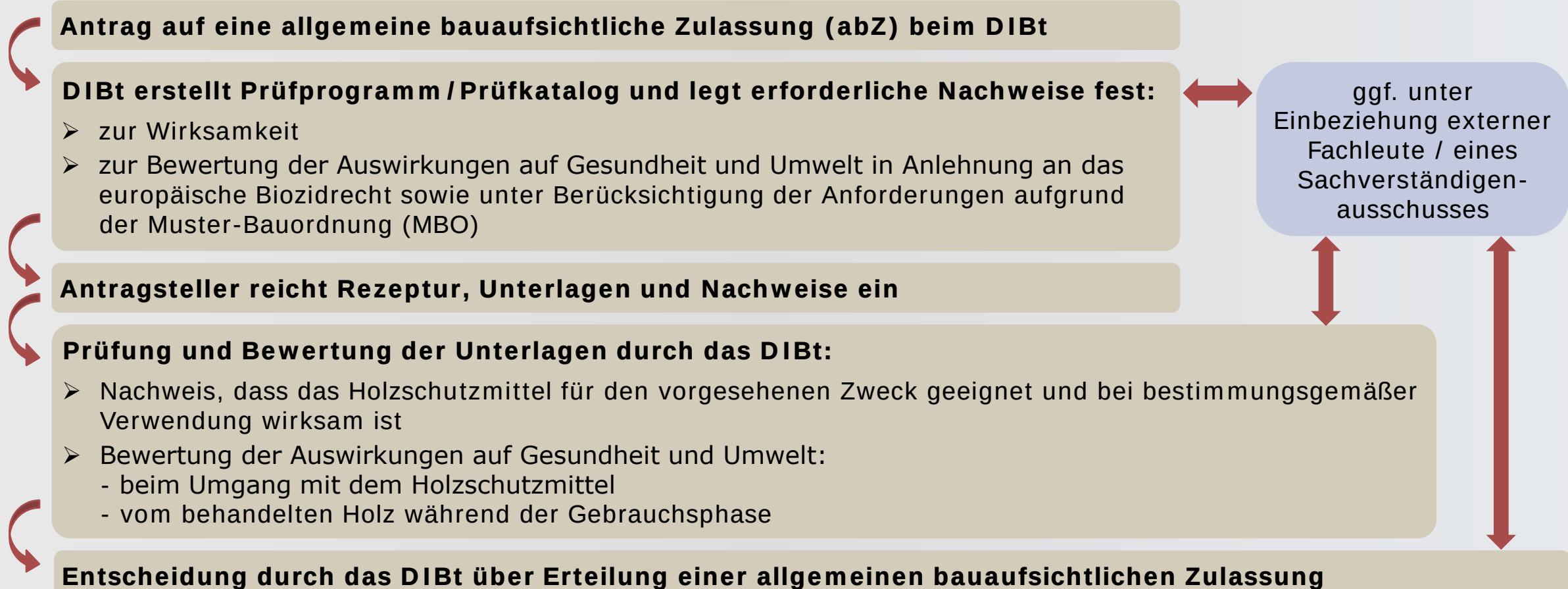
Energetische Verwertung:

- **Hauptverwendung als Brennstoff zur Gewinnung von Strom und/oder Wärme**
(Verfahren im Sinne des § 3 des KrWG in Verbindung mit dem Verfahren R 1 in Anlage 2) in Anlagen, die den Regelungen des BImSchG entsprechen

Stoffliche Verwertung:

- **Gewinnung von Synthesegas zur weiteren chemischen Nutzung**
- **Herstellung von Aktivkohle / Industrieholzkohle**
in nach § 4 des Bundesimmissionsschutzgesetzes genehmigten Anlagen

Beide Verfahren zur Verwertung von Altholz gelten als hochwertig im Sinne der Altholzverordnung!



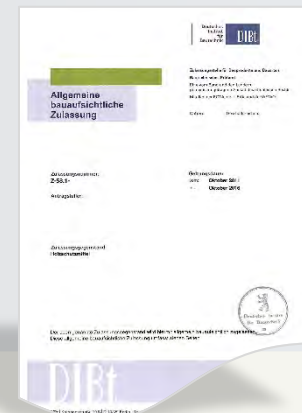
Hinweis:

Die bauaufsichtliche Zulassung gilt für Holzschutzmittel, denen vor Einführung einer europäischen Zulassungspflicht nach Biozidrecht eine abZ erteilt wurde, und für Produkte, welche im Übergangszeitraum bewertet wurden und werden.

Sobald eine Zulassung nach Biozidrecht für ein Holzschutzmittel mit abZ erteilt ist, ersetzt diese die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) für Holzschutzmittel

Mit Erteilung der Zulassung vergibt das DIBt einen Zulassungsbescheid mit einer Zulassungsnummer, die mit Z-58.1 (für vorbeugend wirksame Holzschutzmittel) bzw. Z-58.2 (für bekämpfend wirksame Holzschutzmittel) beginnt, jeweils gefolgt von einer 4-stelligen Zahl.



Die Zulassung

- weist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nach,
- erlaubt die Anwendung des Schutzmittels zum vorbeugenden Schutz von Holzbauteilen mit tragender Funktion vor holzerstörenden Organismen oder zur Bekämpfung eines Befalls durch Insekten oder den Einsatz als Schwammsperrmittel unter den im Zulassungsbescheid angegebenen Bedingungen,
- schreibt eine Fremdüberwachung des Holzschutzmittels vor,
- legt die Prüfprädikate, die Ein- bzw. Aufbringmengen in Verbindung mit den beantragten Anwendungsverfahren und -bereichen, Anwendungsbeschränkungen und Sicherheitsvorgaben fest,
- dokumentiert, dass das Schutzmittel hinreichend wirksam ist und
- bestätigt, dass das Schutzmittel und das damit behandelte Holz ausreichend sicher gegenüber Mensch, Tier und Umwelt sind.



Die Verwendung des Schutzmittels darf nur durch Fachbetriebe erfolgen.

Hohe Sicherheit für den Verarbeiter und Verbraucher wird sichergestellt durch

- umfangreiche Prüfprogramme zum Nachweis der biologischen Wirksamkeit
- gesundheitliche und umweltbezogene Bewertung durch amtliche Stellen

Dies wird dokumentiert und gewährleistet durch

- Zulassungen nach Biozidrecht und bauaufsichtliche Zulassungen*

DE-2015-MA-08-0123

DE-1234567-01-0001-08

- Gesetze und andere Regelwerke
- Hersteller: Qualitätssicherung, Technische Merkblätter, Sicherheitsdatenblätter, Kundenservice, etc.
- Behörden und Fachverbände: Informationen wie Leitfäden, Informationsschriften, etc.



* Hinweis zur Anwendung von Holzschutzmitteln zum Schutz von Holzbauteilen in Deutschland:

Zum vorbeugenden Schutz tragender Holzbauteile sowie zur Bekämpfung eines Befalls in baulichen Anlagen durften bisher nur Holzschutzmittel mit einem allgemeinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis in Form einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) des DIBt eingesetzt werden. Holzschutzmittel mit Zulassung nach dem Biozidgesetz lösen diese mit abZ ab. Damit entfällt auch eine Unterscheidung von Holzschutzmitteln zur Anwendung an tragenden und nicht tragenden Holzbauteilen.

Zusammenhang zwischen den „Grundanforderungen an Bauwerke“ und den „wesentlichen Merkmalen“ von Bauprodukten

Bauwerk

Grundanforderungen an Bauwerke

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
2. Brandschutz
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Bauprodukt

Wesentliche Merkmale des Bauproduktes

werden in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke in den harmonisierten technischen Spezifikationen festgelegt.

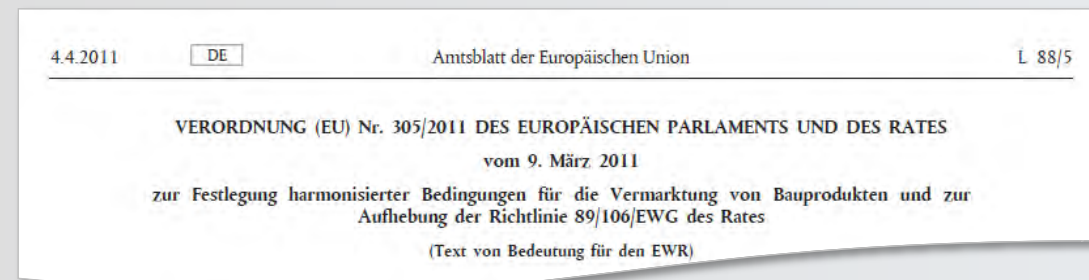
Wenn das Bauprodukt die festgelegten wesentlichen Merkmale erfüllt, können auch die Grundanforderungen an Bauwerke erfüllt werden.

Bauproduktenverordnung (EU) Nr. 305/2011 (BauPVO):

Die BauPVO legt für Bauprodukte Bedingungen für das Inverkehrbringen oder deren Bereitstellung auf dem europäischen Binnenmarkt fest.

Kernelemente sind

- harmonisierte technische Spezifikationen (z.B. harmonisierte Normen) für Bauprodukte zur Erfüllung der Grundanforderungen an Bauwerke,
- Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit,
- Leistungserklärung des Herstellers und
- CE-Kennzeichnung des Bauproduktes.



Harmonisierte Normen für Bauholzprodukte für tragende Zwecke:

- EN 14080 „Brettschichtholz – Anforderungen“
- EN 14081-1 „Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt“
- EN 14229 „Holzmaste für Freileitungen“
- EN 14250 „Produktanforderungen an vorgefertigte tragende Bauteile mit Nagelplattenverbindungen“

EN 14081-1 „Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt“:

Festlegung von Anforderungen u. a. zu:

- Biege-, Druck-, Zug-, Schubfestigkeit, E-Modul
- **Dauerhaftigkeit gegen biologischen Befall**
- Brandverhalten

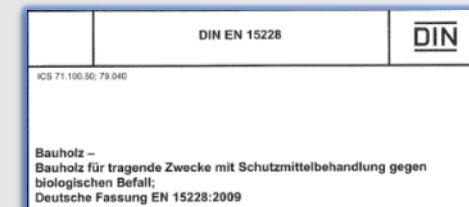
Dauerhaftigkeit gegen biologischen Befall:

- Bei unbehandeltem Holz: Klassifizierung gemäß der natürlichen Dauerhaftigkeit gemäß EN 350-2
- Bei einer Holzschutzmittelbehandlung müssen **Anforderungen von EN 15228** erfüllt werden

Anforderungen von EN 15228 an das geschützte Bauholz:

- Angabe der Eindringtiefeklasse nach EN 351-1
- Wert der Schutzmittelaufnahme: In D ist die erforderliche Menge festgelegt in der abZ des Holzschutzmittels/Zulassung nach Biozidrecht
- Deklaration der Klassifizierung des Brandverhaltens
- Beurteilen und ggf. Prüfen der Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften aufgrund der Schutzbehandlung
- Deklaration Gefahrstoffe: derzeit nur bzgl. PCP-Gehalt

Festgelegtes System zum Nachweis und zur Überprüfung der Leistungsbeständigkeit: **2+**



Zu ermittelnde Leistungsmerkmale	Notwendige Informationen / Abhängigkeiten	Beurteilung / Dokumentation *
Wert der Schutzmittelaufnahme Eindringtiefeklasse	Lösungsaufnahme und Eindringtiefe in Abhängigkeit von: ➤ Holzart und -beschaffenheit ➤ Holzfeuchte ➤ Holzdimension/Holzoberfläche ➤ Art des Imprägnierverfahrens ➤ Art des Schutzmittel ➤ Prozessparameter, z. B. Lösungskonzentration, Tränkzeit, Druckphase	Die Parameter sind so zu wählen, dass die Soll-Schutzmittelmenge pro m ² bzw. m ³ Holz und die Soll-Eindringtiefeklasse erreicht werden.
Brandverhalten	Nach Rücktrocknung: Durch die Imprägnierung bedingte Zunahme des Massenanteils an organischem Material in der Analysenzone	Klassifizierung anhand der Überprüfung: a) ≤ 2%: Keine Abweichung gegenüber dem unbehandelten Bauholz b) > 2%: Prüfung und Klassifizierung nach EN 13501-1 erforderlich
Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften	a) Verwendung eines Holzschutzmittels aus Anhang A von EN 15228, Verfahren bei Temperatur < 80° C (110° C bei Kreosot) und keine Perforation oder b) Eindringtiefe NP1 oder NP2 nach EN 351-1	Wenn a) oder b) zutreffen: Keine Eigenschaftsänderung. Wenn weder a) noch b) zutrifft: Zusatzprüfung und Beurteilung gemäß Abs. 4.5 von EN 15228.

* Die Beurteilung/Dokumentation erfolgt anhand einer Typprüfung (Feststellung des Produkttyps mittels einer Erstprüfung und Nachweis der Übereinstimmung mit den geforderten Eigenschaften) sowie der WPK zur Sicherstellung der Reproduzierbarkeit der in der Erstprüfung festgestellten Eigenschaften

Die BauPVO sieht mehrere Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit der Bauprodukte vor. Für Schnittholz mit rechteckigem Querschnitt für tragende Zwecke sind die Elemente des Systems 2+ vorgegeben:

Aufgaben des Herstellers:

- Bestimmung des Produkttyps
- Bewertung der Leistung des Bauproduktes anhand einer Prüfung (einschließlich Probennahme), einer Berechnung, von Werttabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung
- Werkseigene Produktkontrolle
- Zusätzliche Prüfung von im Herstellungsbetrieb entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan

Art der notifizierten Stelle:

Notifizierte Zertifizierungsstelle für die werkseigene Produktionskontrolle

(für die jeweilige harmonisierte Produktnorm wie z. B. EN 14081-1)

Aufgaben der notifizierten Stelle:

- Erstinspektion des Herstellungsbetriebs und der werkseigenen Produktionskontrolle
- Kontinuierliche Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle

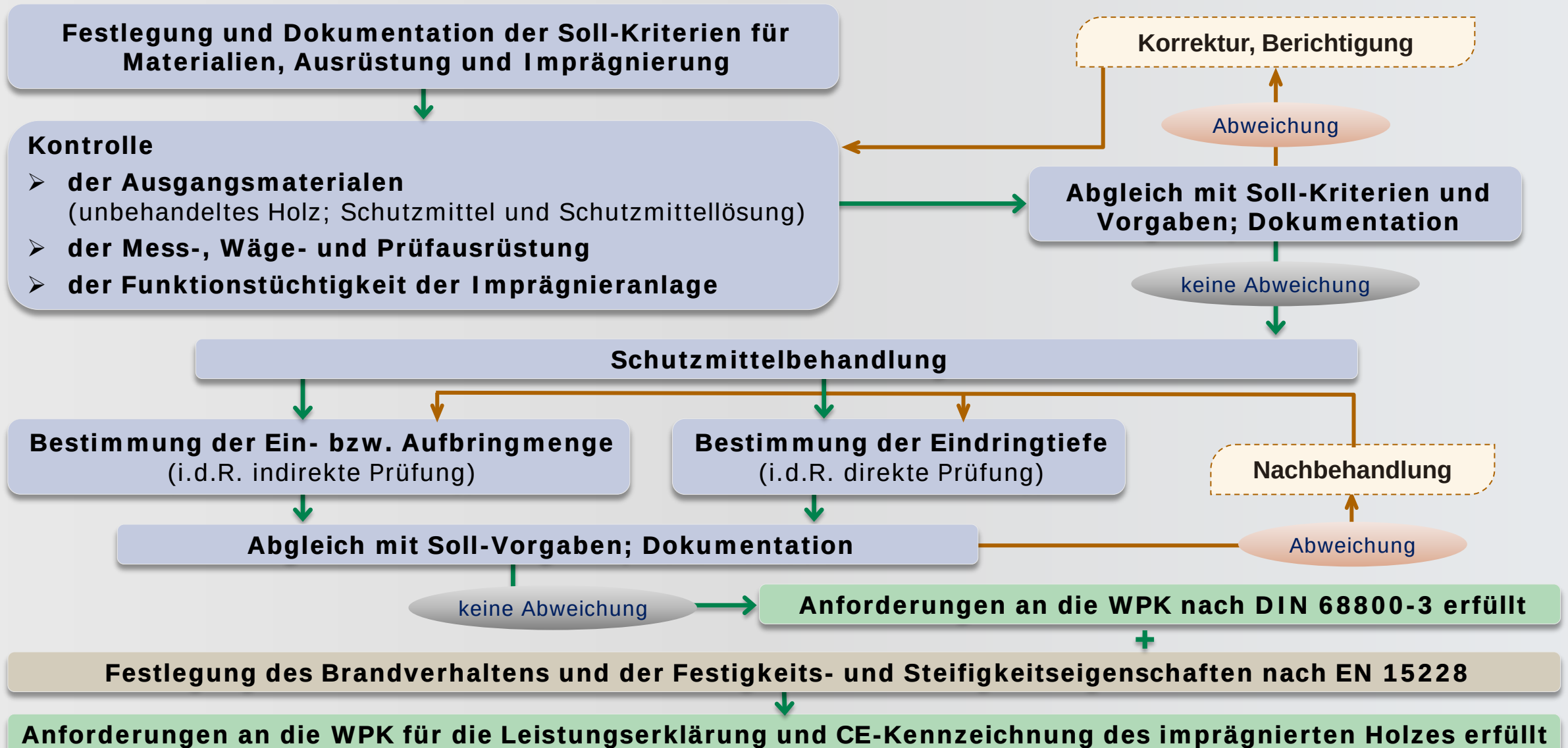
Art der Bescheinigung:

Zertifikat der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle

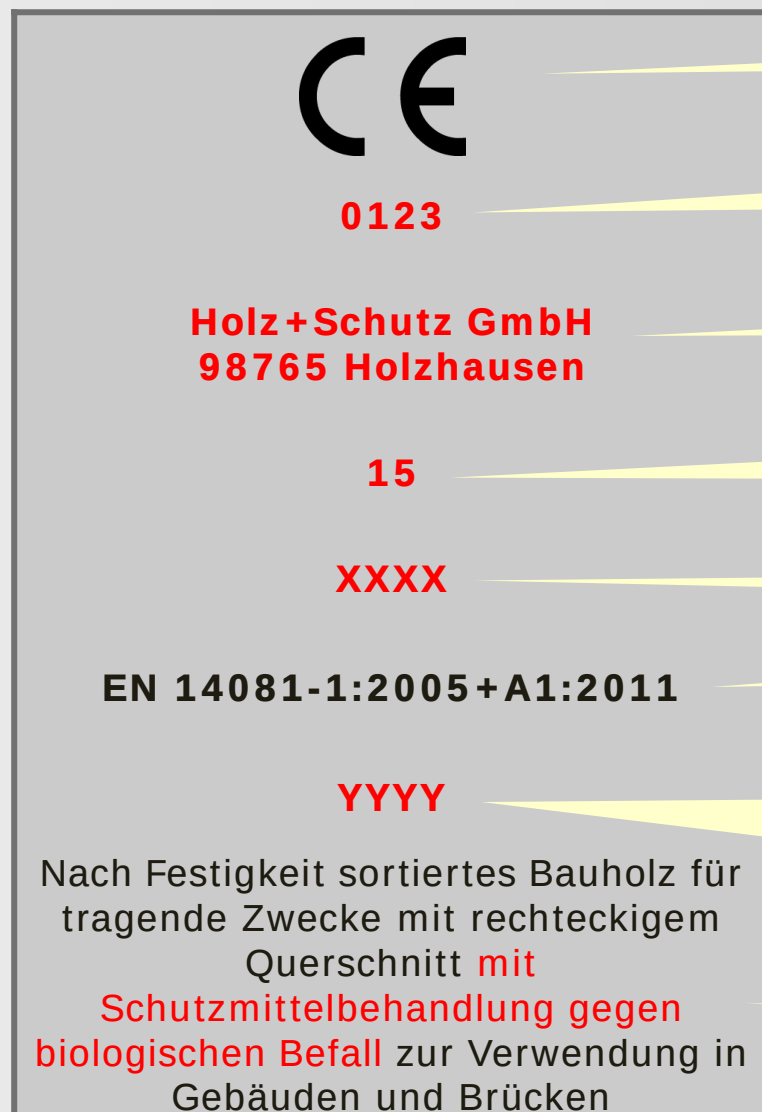
Dokumentation:

- Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung durch den Hersteller

Ablaufschema einer WPK für eine Schutzmittelbehandlung von Bauholz



Musterbeispiel einer CE-Kennzeichnung für schutzmittelbehandeltes Holz nach EN 14081-1 (I)



CE-Zeichen nach Richtlinie 93/68/EWG

Kennnummer(n) der (vom Hersteller ausgewählten) notifizierten
Zertifizierungsstelle(n)

Name und eingetragene Anschrift des Herstellers (oder Codierung)

Die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung
zuerst (= erstmals für dieses Bauprodukt) angebracht wurde

Bezugsnummer der Leistungserklärung (vom Hersteller frei wählbar)

Nummer und Ausgabejahr (Fundstelle) der hEN

Eindeutiger Kenncode des Produkttyps (Codierung der in der
Leistungserklärung aufgeführten wesentlichen Merkmale)
YYYY = z. B. aus den Leistungsmerkmalen zusammengesetzter Code,
frei wählbar, aber eindeutig für dieses Bauprodukt
Beispiel: **C24-120/180-PNSY-PT-20**

Verwendungszweck des Produkts gemäß hEN

Musterbeispiel einer CE-Kennzeichnung für schutzmittelbehandeltes Holz nach EN 14081-1 (II)

In der CE-Kennzeichnung zu erklärende Leistungen entsprechend den in der harmonisierten Produktnorm festgelegten und in der Leistungserklärung aufgeführten wesentlichen Merkmale:

Sortierung

M

Visuelle (Sortierklasse, Sortiernorm) oder maschinelle Sortierung
M; DG für trocken sortiert

Mechanische Festigkeit als:

Festigkeitsklasse

C24

deklariert als Festigkeitsklasse (z. B. C24) oder als Einzelwerte in
Form des E-Moduls, der Biege-, Druck-, Zug- und Schubfestigkeit

Geometrische Daten [mm]

120 x 180

Holzart

PNSY

Kurzzeichen gemäß EN 14081-1, Tab. B.1 (hier: *Pinus sylvestris*)

Brandverhalten

D-s2, d0

Dauerhaftigkeit:

PT

PT = Preservative treated (mit Schutzmittel behandelt)

Art der Behandlung

Tauchen

Angewendetes Tränkverfahren

Schutzmittel

HSM-XY

Name des HSM – Zulassungsnummer

Eindringtiefeklasse

NP1

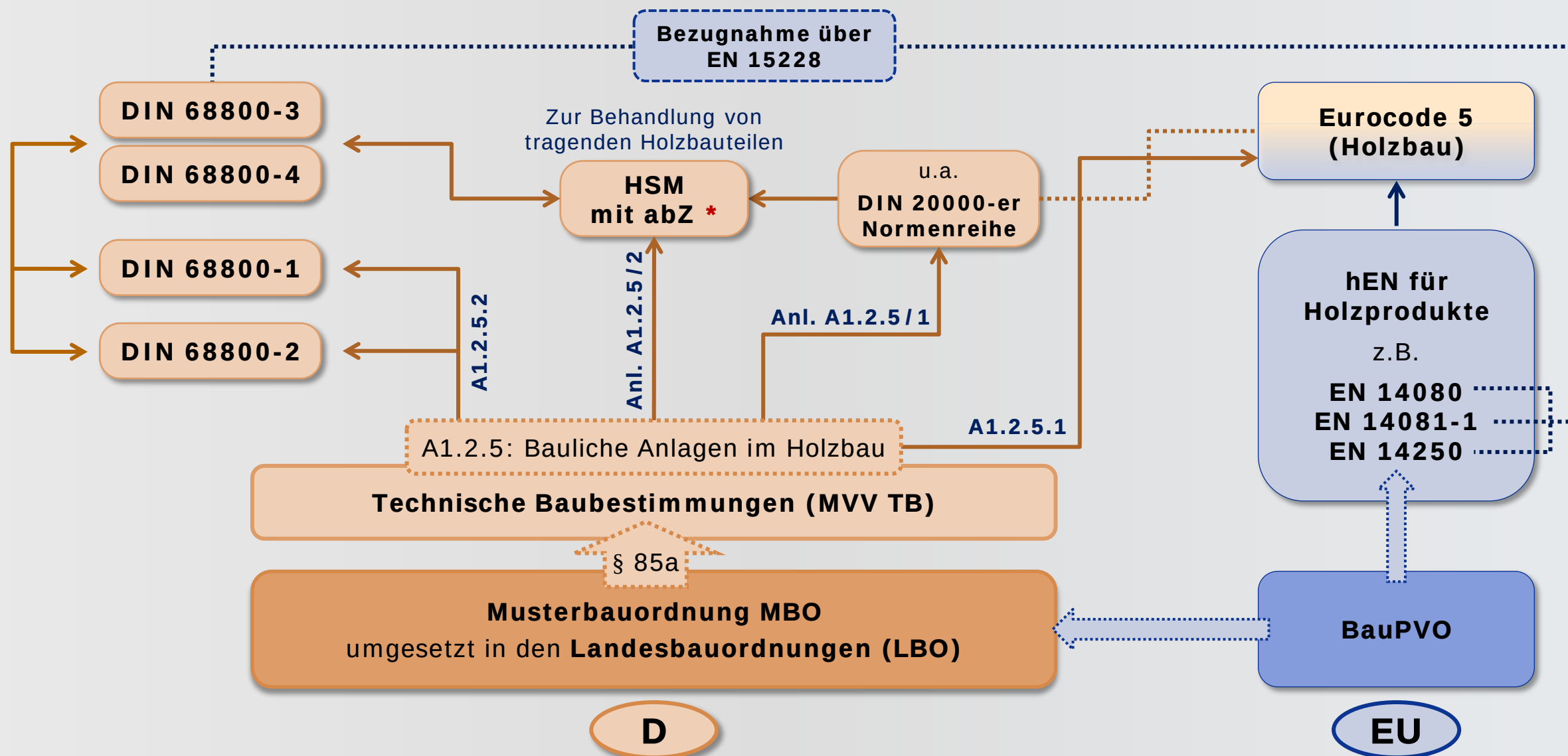
Eindringtiefeklasse (NP) gemäß EN 351-1

Wert der Schutzmittelaufnahme

20 g/m²

Zielorganismen

Pilze, Insekten



* BAuA-Zulassung nach Biozidrecht ersetzt abZ

Aussagen der MBO zur Standsicherheit und zum Schutz gegen schädliche Einflüsse

Die MBO fordert gemäß

§ 12 die **Standsicherheit** jeder baulichen Anlage im Ganzen oder in ihren einzelnen Teilen

§ 13 den **Schutz gegen schädliche Einflüsse**

Standsicherheit

= Schutz tragender Holzbauteile zum Erhalt der Standsicherheit

DIN 68800-1 nennt als bewährte Maßnahmen zum Schutz tragender Holzbauteile gegen holzerstörende Organismen, u. a.:

- Bauliche Maßnahmen
- Anwendung von Holzschutzmitteln gemäß DIN 68800-3
- Verwendung vorbeugend geschützter Holz- und Holzwerkstoffprodukte mit CE-Kennzeichnung nach DIN 68800-3
- Einsatz natürlich dauerhafter Holzarten

Damit kann ein Bauschaden aus bauaufsichtlicher Sicht vermieden werden.

Schutz gegen schädliche Einflüsse

„Bauliche Anlagen müssen so angeordnet, beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser, Feuchtigkeit, pflanzliche und tierische Schädlinge sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.“

Mit Holzschutzmittel geschützte Bauhölzer und Holzwerkstoffe verhindern zusätzlich bereits den Befall durch holzerstörende Organismen. Bei ungeschützten Holzbauteilen können Holzschutzmittel einen Befall nachhaltig beseitigen.



Durch die meisten baulich-konstruktiven Maßnahmen ist ein Befall nicht ausgeschlossen und wird gemäß DIN 68800 auch billigend in Kauf genommen. Aus jedem Befall kann sich ein Bauschaden entwickeln und damit langfristig die Standsicherheit gefährden!

Anforderungen an die zu verwendenden Holzschutzmittel

Generelle Anforderung	Jedes Holzschutzmittel (HSM) muss den Vorgaben des Biozidrechts entsprechen – Zulassungspflicht ^a		
Holzbauteil	tragend		nicht tragend
	Schnittholz (gemäß DIN EN 14081-1) ^b	Rundholz	Masten für Freileitungen

Zusätzliche nationale Vorgaben

Regelwerk	MVV TB (A1.2.5/1 in Verbindung mit DIN 20000-5, A1.2.5/2); DIN 68800-3	MVV TB (Anlage A1.2.5/2); DIN 68800-3	Spezifikation Bedarfsträger in Verbindung mit EN 14229	DIN 68800-3
Anforderung (gemäß Regelwerk)	HSM mit abZ / BAuA-Zulassung ^{c, d}	HSM mit abZ / BAuA-Zulassung ^{c, d}	HSM mit geprüfter Wirksamkeit nach EN 599-1	HSM mit abZ ^d oder HSM mit nachgewiesener Wirksamkeit

- ^a Eine Zulassung nach europäischem Biozidrecht ist erst nach Genehmigung aller im Holzschutzmittel enthaltenen Wirkstoffe möglich. Bis dahin ist eine nationale Registrierung durch die BAuA Pflicht (u. a. dürfen im Holzschutzmittel nur genehmigte Wirkstoffe eingesetzt werden oder solche, die sich noch im Bewertungsverfahren befinden).
- ^b EN 14081-1 selbst macht keine Vorgaben zur Auswahl des Holzschutzmittels.
- ^c Die MVV TB fordert in Anlage A 1.2.5/2 ein Holzschutzmittel mit Zulassung (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt oder eine BAuA-Zulassung nach Biozidrecht).
- ^d **Achtung:** Die nationalen Zulassungen für Holzschutzmittel – allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ) des DIBt – werden nach erteilter BAuA-Zulassung des Holzschutzmittels im Rahmen des Biozidrechts durch diese ersetzt.

Anforderungen für die Behandlung mit Holzschutzmitteln

Holzbauteil	tragend			nicht tragend
	Schnittholz (gemäß DIN EN 14081-1)	Rundholz	Masten für Freileitungen	
Regelwerk	EN 15228 in Verbindung mit nationalen Anforderungen	DIN 68800-3	EN 14229	DIN 68800-3
Eindringtiefe-anforderung	DIN 68800-3, Tabelle 3 *	DIN 68800-3, Tabelle 3 *	Technische Spezifikation der Bedarfsträger	DIN 68800-3, Tabelle 4 *
Kennzeichnung des geschützten Holzes	CE-Kennzeichnung (und Leistungserklärung) nach BauPVO	DIN 68800-3, Abs. 7	CE-Kennzeichnung (und Leistungserklärung) nach BauPVO	DIN 68800-3, Abs. 7

* Die Vorgaben des verwendeten Holzschutzmittels bzgl. des anzuwendenden Verfahrens, der Ein- bzw. Aufbringmenge sind zusätzlich zu berücksichtigen.



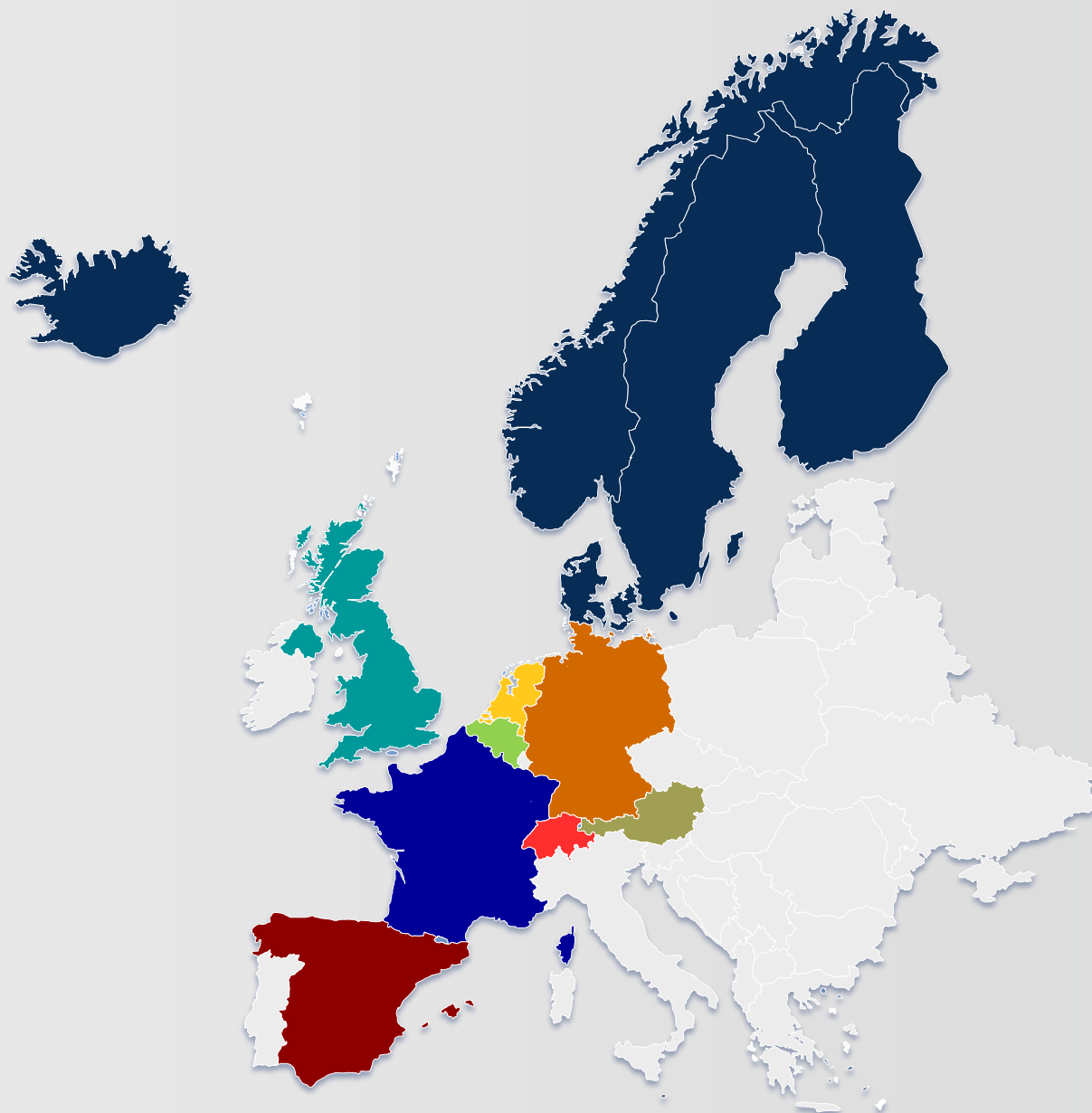
Für das **behandelte Holz** bestehen Vorgaben an die Einsatzbereiche als auch Einsatzbeschränkungen, welche sich ergeben aus der Zulassung des verwendeten Holzschutzmittels, dem gewählten Behandlungsverfahren, dem Bauordnungsrecht, aus Normen, Spezifikationen der Bedarfsträger und ggf. freiwilligen Verpflichtungen.

EU-weite Regelung
des Marktzugangs und der
Verwendung von Biozidprodukten

Nach EU-Biozidrecht in den jeweiligen
Mitgliedstaaten verkehrsfähige*
Holzschutzmittel

* grundsätzlich ist eine Zulassung nach
Biozidrecht gefordert, der Zeitpunkt ist aber
abhängig vom Stand des Bewertungsverfahrens
für die eingesetzten Wirkstoffe





Nordiska Träskyddsrådet



Wood Protection Association



Holz / imprägnierte Holzprodukte

- Zulässige Holzarten, Holzqualität
- Holzbearbeitung vor Imprägnierung
- Holzfeuchte vor Imprägnierung
- Lagerung behandelter Hölzer
- Einsatzbereiche der imprägnierten Holzprodukte (Gebrauchsklasse)

Qualitätssicherung

- Art, Umfang und Häufigkeit der Qualitätsprüfung
- Kontrolle: Werkseigen und Fremdüberwachung
- Kennzeichnung von Produkten
- Ahndung von Verstößen

Holzschutzmittel

Autorisierung der Verwendung im Rahmen des Qualitätssicherungssystems

Imprägnierung

- Schutzmittel (holzspezifisch, gebrauchsklassenspezifisch),
- Imprägnierverfahren (Zulässigkeit, Ausführung / Prozessparameter, Protokollierung)
- Einbringmenge / Aufbringmenge / Analysenzonen
- Eindringtiefeanforderungen

Europäische Qualitätssicherungssysteme – Unterschiede am Beispiel Penetrationskriterien

Penetrations- anforderungen	Kiefer			Fichte		
	GK 3.1	GK 3.2	GK 4	GK 3.1	GK 3.2	GK 4
 Nordiska Träskyddsrådet	NP3	NP5	NP5	NP1		-
 CTB-B⁺	NP3	NP5	NP5	NP1	NP3	20 mm ^a
 KOMO	NP5		NP5	NP1		NP2
 ATG	NP3		NP5	NP2		NP3
 GZ-411	NP5		NP5 ^b (NP6)	NP3		NP4 ^b (NP6)
 KD Holz	NP1		NP5	NP1		-
 Lignum	nach Sortimenten, Gebrauchsklassen und Schutzmitteltypen differenziert					

NP1 = keine | NP2 = 3 mm | NP3 = 6 mm | NP4 = 25 mm | NP5 = Splint | NP6 = Splint + 6 mm Kernholz

^a nur Freigabe für Rundholz

^b NP5 bei Kiefernrundholz – NP4 bei Fichtenrundholz; NP6 bei Schnittholz

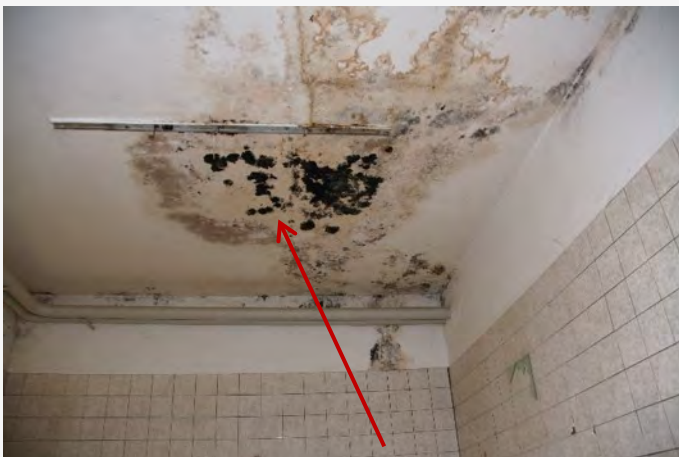
Gemeinsamkeiten

- Ziel: Sicherung der Qualität imprägnierter Hölzer
- Mitgliedschaft: Freiwillig
- Organisation: National
- Regelungsbereiche: Vielfach deckungsgleich

Unterschiede

- Qualitätsniveau
- Qualitätskriterien
- Sanktionierungsmaßnahmen

- Alle Qualitätssicherungssysteme schaffen erhöhte Marktakzeptanz von imprägniertem Holz
- Harmonisierte Qualitätssicherungssysteme sind schwer zu erreichen
- Das Vorhandensein von nationalen Qualitätssicherungssystemen bietet Chancen für eine multilaterale Kooperation



Grundsätzlich sind die Ursachen erhöhter Feuchte zu beseitigen und die Schadensbereiche zu trocknen und ...



... befallene Materialien, Myzel und Fruchtkörper zu entfernen,



... befallene Holzbauteile auszubauen, ordnungsgemäß zu entsorgen und



... verbleibende Holzbauteile mit vorbeugend wirksamen Holzschutzmitteln zu behandeln.

Behandlung von Mauerwerk mit Schwammsperrmitteln bei Befall durch Echten Hausschwamm

Die Behandlung erfolgt durch

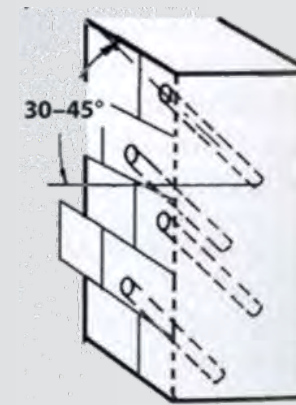
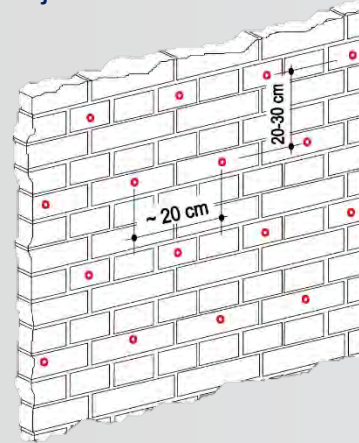
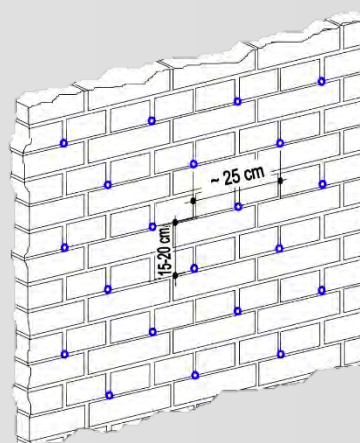
■ Injektionsverfahren

wie Bohrlochtränkung (drucklose Verfüllung, Abb. links) oder Bohrlochdrucktränkung (Abb. Mitte), bei der die Schutzmittelflüssigkeit mittels spezieller Packer und Drücke bis ca. 8 bar in das Mauerwerk eingebracht wird, oder

■ Oberflächenverfahren

wie Streichen, Spritzen (Sprühen), Schaumverfahren oder Fluten.

Bohrmuster bei Injektionsverfahren



Regelsanierung bei Insektenbefall

Behandlung mit bekämpfenden Holzschutzmitteln



Nach Säubern der Holzbauteile, dem Entfernen stark vermulmter Abschnitte und deren ordnungsgemäßer Entsorgung erfolgt die Behandlung mit Holzschutzmitteln.

Gängige Verfahren sind:

- **Oberflächenverfahren**

wie Streichen, Spritzen (Sprühen), Schaumverfahren oder Fluten

- **Injektionsverfahren**

wie Bohrlochtränkung (drucklose Verfüllung) oder Bohrlochdrucktränkung, bei der die Schutzmittelflüssigkeit mittels spezieller Packer und Druck bis ca. 8 bar in das Holz eingebracht wird



Regelsanierung bei Insektenbefall

Heißluftverfahren



Einblasen erhitzter Luft, z. B. in einen Dachstuhl, zur Aufheizung der befallenen Holzbauteile auf eine Temperatur von 55 °C an und in allen Stellen des zu behandelnden Bauteiles für die Dauer von mindestens 60 min als Minimalanforderung zum Abtöten des Befalls.

Aus brandschutztechnischen Gründen darf die Temperatur der Heißluft an den Oberflächen der beheizten Bauteile 120 °C nicht überschreiten, und die Austrittsöffnung muss mindestens 1 m von leicht entzündlichen Stoffen entfernt sein.



Achtung:

Mit dem Heißluftverfahren wird nur eine Bekämpfung des akuten Befalls bewirkt. Eine vorbeugende Wirkung gegen Neubefall wird damit nicht erreicht.

Es ist stets zu prüfen, ob zudem eine nachfolgende Behandlung mit vorbeugend wirksamen Holzschutzmitteln zu erfolgen hat.

Regelsanierung bei Insektenbefall

Begasungsverfahren



Bei Begasungen werden toxische oder erstickend wirkende Gase eingesetzt. Begasungen dürfen daher nur in geschlossenen Räumen, unter gasdichten Planen oder in einer Begasungsanlage durchgeführt werden.

Ebenso darf die Anwendung nur durch Personen und Firmen mit speziellem Befähigungsnachweis bzw. Erlaubnisschein erfolgen.

Zulässige Begasungsmittel sind z. B. Sulfuryldifluorid (früher: Sulfurylfluorid), Hydrogencyanid (Cyanwasserstoff, Blausäure) bzw. Stoffe und Zubereitungen, aus denen sich Hydrogencyanid oder leicht flüchtigen Hydrogencyanid-Verbindungen entwickeln und anschließend verdampfen.



Achtung:

Auch mit dem Begasungsverfahren wird nur eine Bekämpfung des akuten Befalls bewirkt. Eine vorbeugende Wirkung gegen Neubefall wird damit nicht erreicht.

Es ist stets zu prüfen, ob zudem eine nachfolgende Behandlung mit vorbeugend wirksamen Holzschutzmitteln zu erfolgen hat.

Die Folienserie Holzschutz wurde erarbeitet von

Peter Graßmann	(vormals) Gütegemeinschaft Holzschutzmittel e.V.
Uwe Halupczok	Deutscher Holzschutzverband für Außenholzprodukte e.V.
Dr. Helmut Härtner	Rütgers Organics GmbH
Dr. Manfred Jung	BASF Wolman GmbH
Dr. Peter Reißer	Deutsche Bauchemie e.V.

und betreut vom Fachausschuss 1 „Holz- und Brandschutzmittel“ der Deutschen Bauchemie.

Die Deutsche Bauchemie e.V. bittet darum, Erfahrungen und Anmerkungen zu dieser Folienserie der Geschäftsstelle in Frankfurt mitzuteilen.

Deutsche Bauchemie e.V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Telefon +49 69 2556 – 1318
Telefax +49 69 2556 – 1319
www.deutsche-bauchemie.de

3. Ausgabe, November 2017

Redaktionsschluss: Oktober 2017

Copyright 2017

225-FS-D-2017

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung, bleiben der Deutschen Bauchemie e.V. vorbehalten.

Unterstützung bei Gestaltung sowie technische Umsetzung

ONEXTA e.K., Frankfurt am Main

Bild- und Quellennachweise

Die Bildnachweise finden Sie im folgenden Anhang bzw. direkt in den entsprechenden Folien. Das zugehörige Begleitheft zu dieser Folienserie wird aktuell erstellt. Die Bild- und Quellennachweise werden nach dessen Abschluss darin aufgenommen.

Dieses Informationsangebot entbindet in keinem Fall von der Verpflichtung zur Beachtung der gesetzlichen Vorschriften. Die Folienserie wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die Deutsche Bauchemie e.V. keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise, Ratschläge sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können deswegen Ansprüche weder gegenüber der Deutschen Bauchemie e.V. noch den Verfassern geltend gemacht werden. Dies gilt nicht, wenn die Schäden von der Deutschen Bauchemie e.V. oder ihren Erfüllungsgehilfen vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht wurden.

Verantwortliches Handeln



Die Deutsche Bauchemie e.V. unterstützt das weltweite Responsible-Care-Programm

Anhang: Bildnachweise (I)

Benennung von links nach rechts, von oben nach unten

Titelfolie	Fotolia; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); Maschinenbau Scholz GmbH & Co. KG, Coesfeld; BASF Wolman GmbH, Sinzheim
F 1	Uwe Halupczok (DHV, Bingen): Fichte, Kiefer, Eiche, andere Laubbäume; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.): Buche, sonst. Nadelbäume
F 2	Fotolia; BASF Wolman GmbH, Sinzheim
F 3	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M., auf Vorlage von auf pw-Internet Solutions GmbH, Mönchengladbach; Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 4	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M., auf Vorlage von pw-Internet Solutions GmbH, Mönchengladbach; Deutsche Bauchemie Folienserie Holzschutz (Ausgabe 1996); Dietger Grosser, München; Wood Protection Association WPA , Castleford, West Yorkshire (UK)
F 5	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 7	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 8	Wood Handbook 2010, Forest Products Laboratory, U.S. Department of Agriculture (US)
F 11	<i>oben</i> : BASF Wolman GmbH, Sinzheim; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Björn Weiß (IHD, Dresden); BASF Wolman GmbH, Sinzheim <i>unten</i> : Björn Weiß (IHD, Dresden); BASF Wolman GmbH, Sinzheim
F 12	<i>oben</i> : Binker Materialschutz GmbH, Lauf a.d. Pegnitz; Dietger Grosser, München; Björn Weiß (IHD, Dresden) <i>unten</i> : Björn Weiß (IHD, Dresden); Dietger Grosser, München
F 13	Björn Weiß (IHD, Dresden) (alle); Layoutgestaltung: Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 14	Hans-Peter Sutter, Buchs/SG (CH); Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); Hans-Peter Sutter, Buchs/SG (CH); BASF Wolman GmbH, Sinzheim
F 15	Tilo Haustein, Dresden; Tilo Haustein, Dresden; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.)
F 16	Hans-Peter Sutter, Buchs/SG (CH); Dietger Grosser, München (alle übrigen)
F 17	Rütgers Organics GmbH, Mannheim; J. Gercken (IfAÖ, Rostock); Uwe Halupczok (DHV, Bingen); Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. nach J. Gercken (IfAÖ, Rostock), BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.)
F 18	<i>oben</i> : Tilo Haustein, Dresden; Tilo Haustein, Dresden; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); BASF Wolman GmbH, Sinzheim <i>Mitte</i> : Tilo Haustein, Dresden (alle) <i>unten</i> : Dietger Grosser, München; Dietger Grosser, München; Dietger Grosser, München; Hans-Peter Sutter, Buchs/SG (CH)
F 21	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. (alle)

Anhang: Bildnachweise (II)

Benennung von links nach rechts, von oben nach unten

F 21	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. (alle)
F 23	<i>Linke Seite:</i> <i>links oben:</i> Deutsche Bauchemie Folienserie Holzschutz (Ausgabe 1996); Tobias Huckfeldt (aus Huckfeldt, T.; Schmidt, O. (2015) Hausfäule- und Bauholzpilze, 2. Auflage, Rudolf Müller, Köln, S. 610.); Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); Manfred Jung (BASF Wolman GmbH, Sinzheim); <i>2. Reihe:</i> Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.) (alle); <i>3. Reihe,</i> links: Tobias Huckfeldt, Hamburg (www.ifholz.de); Mitte: Harald Urban (Remmers GmbH, Lönigen); <i>4. Reihe,</i> links: Harald Urban (Remmers GmbH, Lönigen), rechts: BASF Wolman GmbH, Sinzheim <i>Rechte Seite:</i> <i>1. Reihe:</i> Remmers GmbH, Lönigen; Tikkurila GmbH, Ansbach; Thomas Weinstock/Kreis Soest; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; <i>2. Reihe:</i> Uwe Halupczok (DHV, Bingen); Rütgers Organics GmbH, Mannheim; <i>3. Reihe:</i> BASF Wolman GmbH, Sinzheim; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Jürgen Carl, Solingen; <i>4. Reihe:</i> BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Kurt Obermeier GmbH & Co. KG, Bad Berleburg; Helmut Reitbauer, Österreichische Bundesbahnen (ÖBB)
F 26	<i>1. Reihe:</i> BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Schwarz Zäune GmbH, Altheim; Remmers GmbH, Lönigen; Pieper-Holz GmbH, Olsberg-Assinghausen; Uwe Halupczok (DHV, Bingen), Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); <i>2. Reihe:</i> BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Remmers GmbH, Lönigen; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.); BASF Wolman GmbH, Sinzheim
F 31	Maschinenbau Scholz GmbH & Co. KG, Coesfeld; Remmers GmbH, Lönigen; A2C, Le Petit-Abergement (F); Grafiken: Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 32	<i>oben:</i> BASF Wolman GmbH, Sinzheim; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Uwe Halupczok, (DHV, Bingen); <i>rechts:</i> Norbert Nieke, Dresden; Norbert Nieke, Dresden; Sallmann Holzschutz GmbH, Berlin; <i>unten:</i> Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau; Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau; Norbert Nieke, Dresden; <i>rechts unten:</i> BASF Wolman GmbH, Sinzheim
F 36	BASF Wolman GmbH, Sinzheim (alle)
F 37	MPA Eberswalde, Eberswalde; Uwe Halupczok (DHV, Bingen); MPA Eberswalde, Eberswalde
F 38	BASF Wolman GmbH, Sinzheim (alle)
F 39	BASF Wolman GmbH, Sinzheim (alle)
F 40	Grafik: Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. mit Bildern von Maschinenbau Scholz GmbH & Co. KG, Coesfeld und BASF Wolman GmbH, Sinzheim (Bild rechts oben)
F 41	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. (Grafiken)
F 42	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.

Anhang: Bildnachweise (III)

Benennung von links nach rechts, von oben nach unten

F 43	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 44	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 47	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. (Grafiken)
F 48	Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M. (Grafiken)
F 49	Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.)
F 50	Peter Reißer (Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.)
F 63	Abbildungen: Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
F 74	Bearbeitung Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt a.M.
F 78	<i>oben</i> : Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau; Dietger Grosser, München; Tobias Huckfeldt, Hamburg (www.ifholz.de); BASF Wolman GmbH, Sinzheim <i>unten</i> : Abbildung links: Bild 29 rechts aus dem WTA-Merkblatt 1-2-05/D „Der Echte Hausschwamm“; Abbildung Mitte: Bild 30 rechts aus dem WTA-Merkblatt 1-2-05/D „Der Echte Hausschwamm“; <i>Abbildung rechts</i> : Tobias Huckfeldt, Hamburg; Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau
F 79	<i>oben</i> : BASF Wolman GmbH, Sinzheim; BASF Wolman GmbH, Sinzheim; Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau <i>unten</i> : Sallmann Holzschutz GmbH, Berlin; Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau
F 80	<i>oben</i> : Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau; Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau <i>unten</i> : Ekkehard Flohr, Dessau-Roßlau; Binker Materialschutz GmbH, Lauf a.d. Pegnitz
F 81	Binker Materialschutz GmbH, Lauf a.d. Pegnitz