

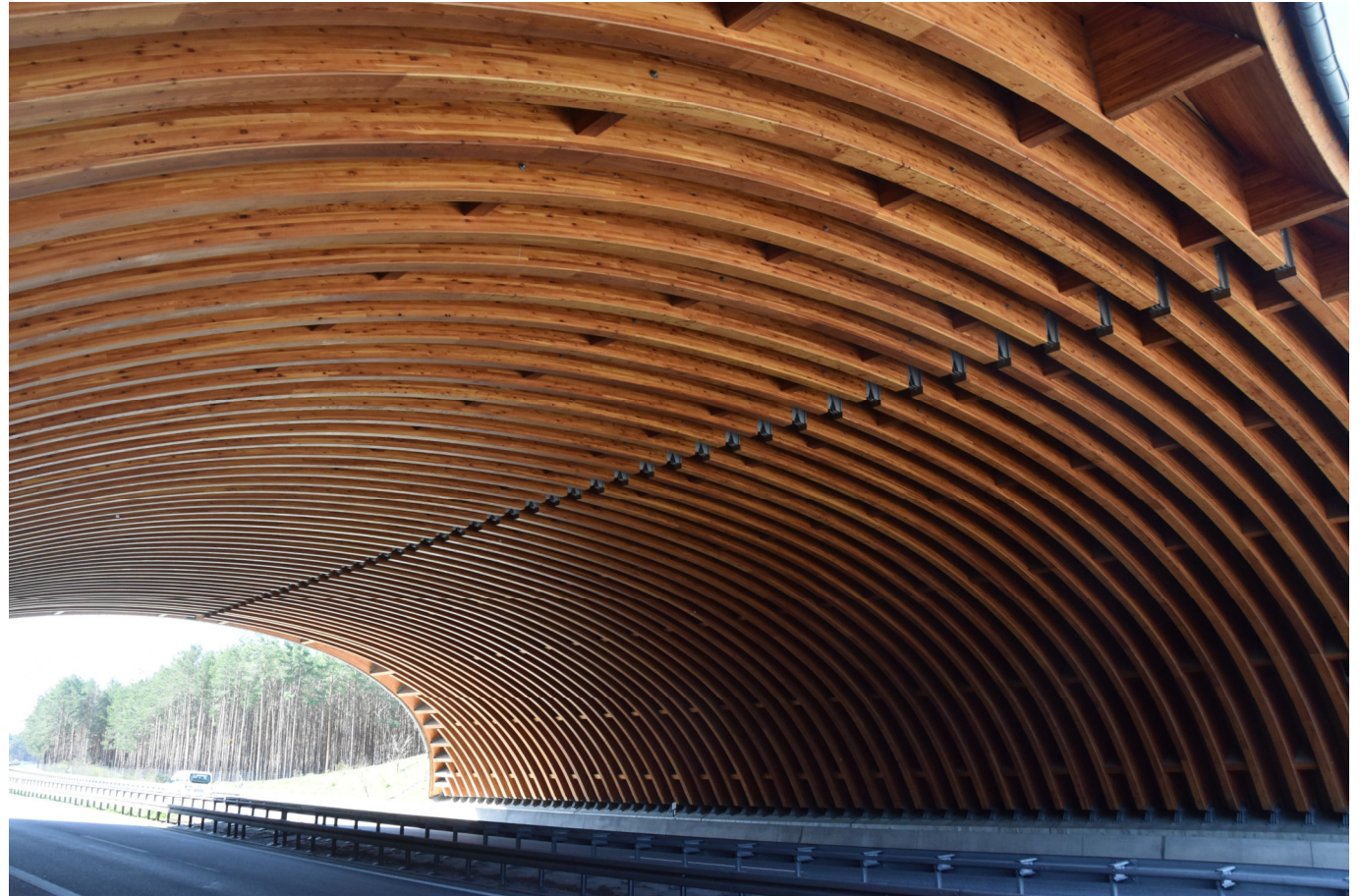
Holz fault, brennt und verformt sich

Eine Klassifizierung der Schäden aus praktischer Sicht



## Holzbau neu denken

Qualifizierter Umgang  
mit Holzeigenschaften



# **Masterstudiengang Bauerhaltung/Bauen im Bestand**

## **Holzbiologie/Holzsanierung**

**Dipl.-Ing. (FH) Ingo Dreger**

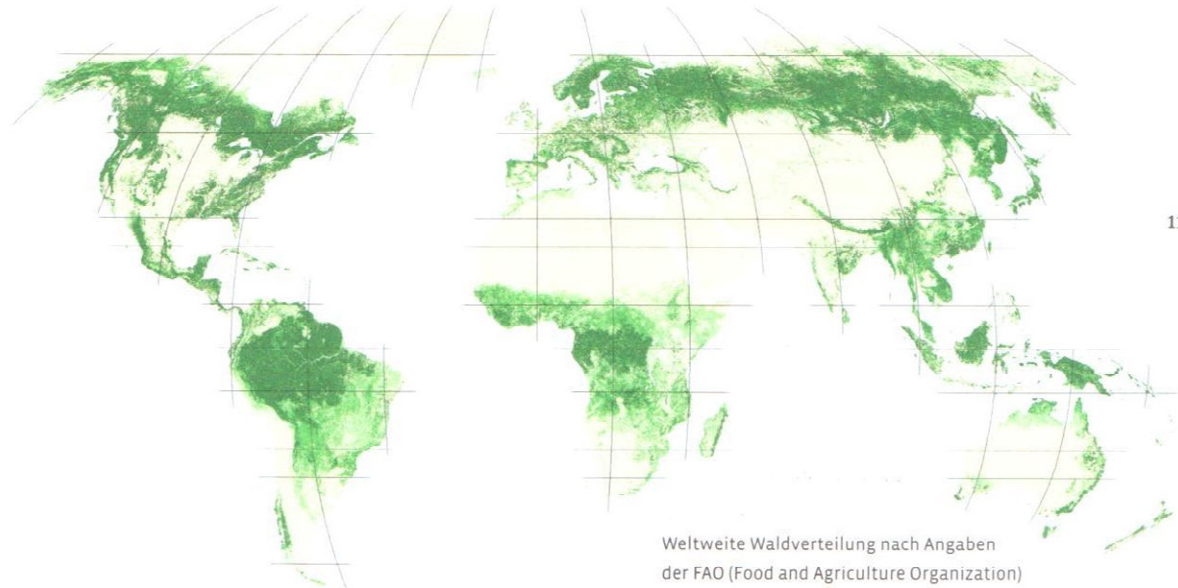
**öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Holzschutz**

## Fünf Fragen zur letzten Vorlesung

1. Welchen Vorteil haben Nadelbäume gegenüber Laubbäume bei Beginn der Wachstumsperiode?
2. Welche positive und negative Rollen nimmt Deutschland in der globalen Nachhaltigkeitsdiskussion der Forstwirtschaft ein?
3. Lassen sich Hölzer in ihrer Dauerhaftigkeit normativ bewerten? Erläutern Sie welche Daten für die Einschätzung der Dauerhaftigkeit erhoben werden.
4. Welcher Dauerhaftigkeitsunterschied zwischen den Holzarten Kiefer und Fichte sind aus der DIN 68800-1 Tb 1 abzuleiten. Was bedeutet dies für die Praxis? Verwenden Sie dabei den Begriff Gebrauchsklasse.
5. Beurteilen Sie die Gebrauchsklasse der abgebildeten Wildbrücke über die B 101 nach Luckenwalde.

## Fünf Fragen zur letzten Vorlesung

1. Welchen Vorteil haben Nadelbäume gegenüber Laubbäume bei Beginn der Wachstumsperiode?
2. Welche positive und negative Rollen nimmt Deutschland in der globalen Nachhaltigkeitsdiskussion der Forstwirtschaft ein?



## Fragen zur letzten Vorlesung

3. Lassen sich Hölzer in ihrer Dauerhaftigkeit normativ bewerten? Erläutern Sie welche Daten für die Einschätzung der Dauerhaftigkeit erhoben werden.



Tabelle 4<sup>3</sup> — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
<b>Nadelhölzer</b>			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 <sup>a</sup>
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 <sup>a</sup>
Lärche	<i>Larix decidua</i> <sup>c</sup>	0	0, 1, 2, 3.1 <sup>a</sup>
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> <sup>c</sup>	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
<b>Laubhölzer</b>			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> <sup>b</sup>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche <sup>b</sup>	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> <sup>c</sup>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

<sup>b</sup> Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

<sup>c</sup> Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

<sup>d</sup> Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.









## Zwei Fragen der ersten Vorlesung

1. Nennen Sie mindestens zwei Gründe, warum der heutige Marktanteil an Massivholzbauweisen im Bestand nur bei ca. 5 % liegt?
2. Warum werden Holzwerkstoffe, vor allem Brettsperrholzplatten, aus der Holzart Fichte hergestellt?
3. Warum ist die Innenwand Oberflächentemperatur bei Massivholzwänden in der Regel 1,5-2,0 K höher als bei mineralischen Oberflächen? Verwenden Sie in Ihrer Argumentation den bauphysikalischen Begriff Wärmeeindringkoeffizient.
4. Warum sollte man Wand- und Deckenaufbauten möglichst Folien frei planen?
5. Warum ist es wichtig im Holzbau luftdicht zu planen und zu bauen? Wie wird die Luftdichtigkeit geprüft?

## Zwei Fragen der ersten Vorlesung

2. Warum werden Holzwerkstoffe, vor allem Brettsperrholzplatten, aus der Holzart Fichte hergestellt?

# VOC

(volatile organic compounds - leicht flüchtige organische Verbindungen)

Belastung aus Holzwerkstoffen der Holzarten [2]



A 5.11

## Zwei Fragen der ersten Vorlesung

5. Warum ist es wichtig im Holzbau luftdicht zu planen und zu bauen? Wie wird die Luftdichtigkeit geprüft?

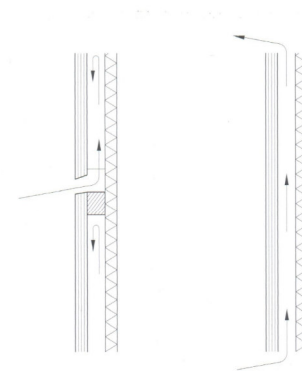
## Grundsätze des Baulichen Holzschutzes (DIN 68800-2)

- a) Verhindern, das Holz unzutraglich feucht wird.
- b) Schnelle Austrocknung nach Holzdurchfeuchtungen sichern.
- c) Insekten den Zugang zum Holz erschweren.
- d) Die Eigenresistenz der Hölzer nutzen.

a) Verhindern, das Holz  
unzuträglich feucht wird.

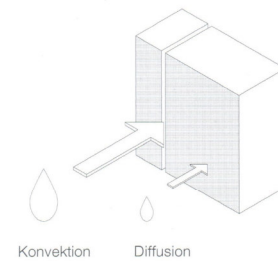
Konvektion Schnapsglas

Diffusion Eimer

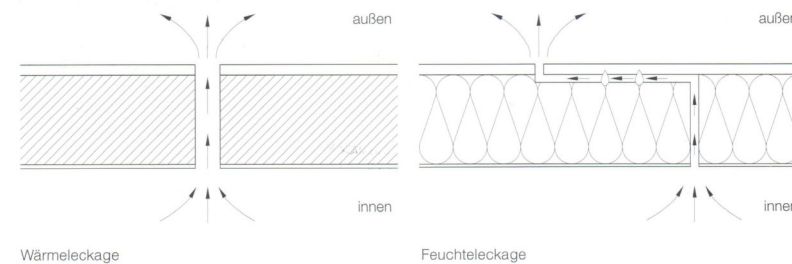


C 1.13

Material	Raumklima	Außenklima
Lufttemperatur	20 °C	0 °C
relative Luftfeuchte	50 %	80 %
Wasserdampf-sättigungsdruck	2337 Pa	611 Pa
Wasserdampf-teildruck	1168 Pa	488 Pa
<b>Diffusion</b> Außenwandfläche 15 m <sup>2</sup>	<b>M = 6,6 g/d</b>	
<b>Konvektion</b> Schlitz: 3 mm breit, 1 m lang Druckdifferenz: 3 Pa	<b>M = 484 g/d</b>	



C 1.14



# Bauerhaltung/Bauen im Bestand

- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| 1. Einführung                | Freitag 22.04. |
| 2. Ressource Holz            | Freitag 29.04. |
| 3. Einführung Holzpathologie | Freitag 06.05. |
| 4. Holzdecken Holzdächer     | Freitag 27.05. |
| 5. Die Traufe im Klimawandel | Freitag 03.06. |



**6. Holzfeuchte in der Praxis** **Freitag 17.06.**

**7. Mythen, Fakten zum Hausschwamm** **Freitag 24.06.**

**9. Baustellenexkursion zur Historische Mühle**

**separate Terminvereinbarung**

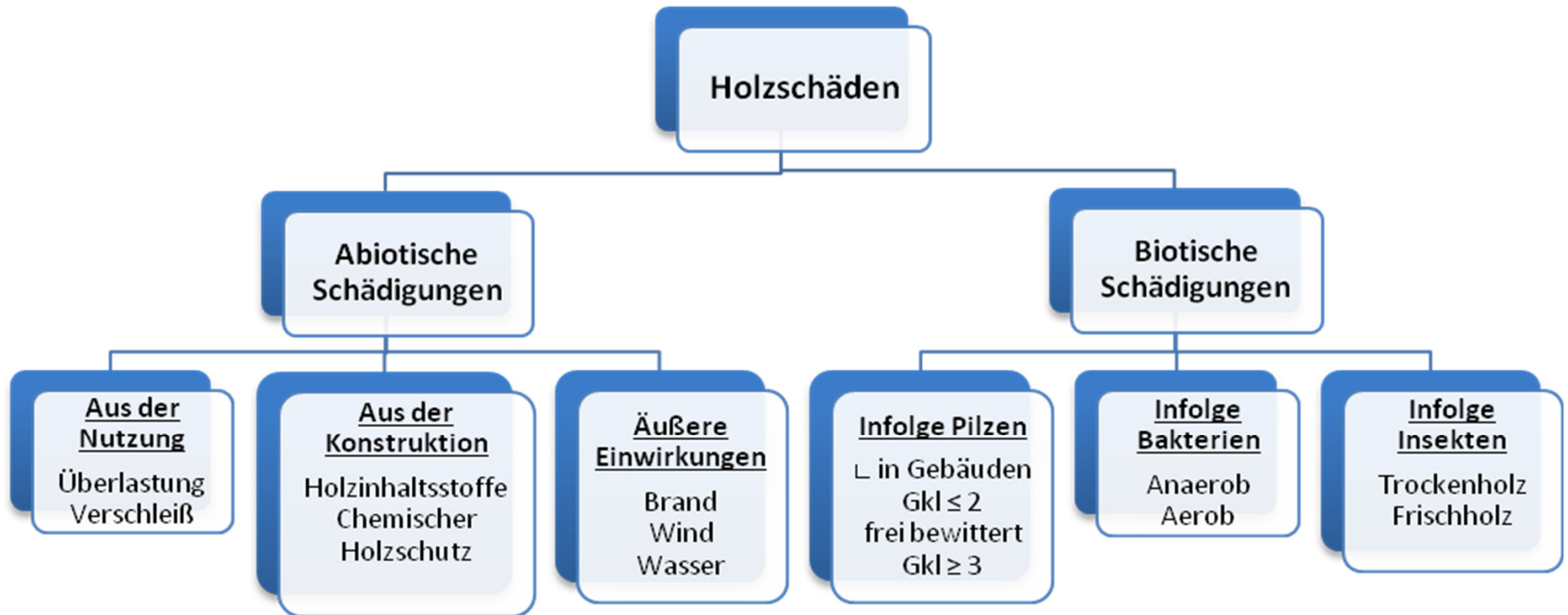
**10. Prüfung** **Freitag 08.07.**

# Lehrziel

Erkennung von Holzarten, Bestimmung von Holz abbauenden Organismen (keine Holzschädlinge), Mythen und Fakten zum Echten Hausschwamm, zeitgemäße Bekämpfungsmaßnahmen mit Praxisbeispielen, Problematiken Insektenbefall, **baulicher Holzschutz im Bestand**

# Holzbiologie/Holzsanierung

## 3. Einführung in die Holzpathologie









# Spätrenaissance (1605) - Verformungen nach zwei Umbauphasen und 417 Jahren Nutzung





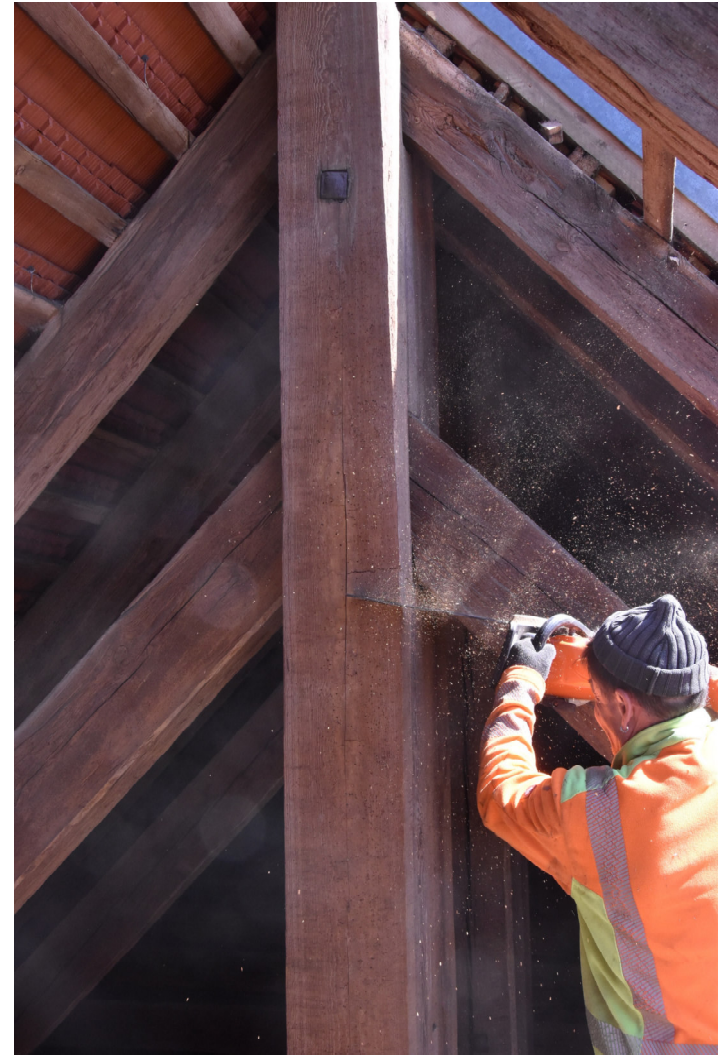
# Abiotische Holzschäden - Verschleiß nach fünf Dacheindeckungen



## Riss quer zur Faser in einer Hängesäule

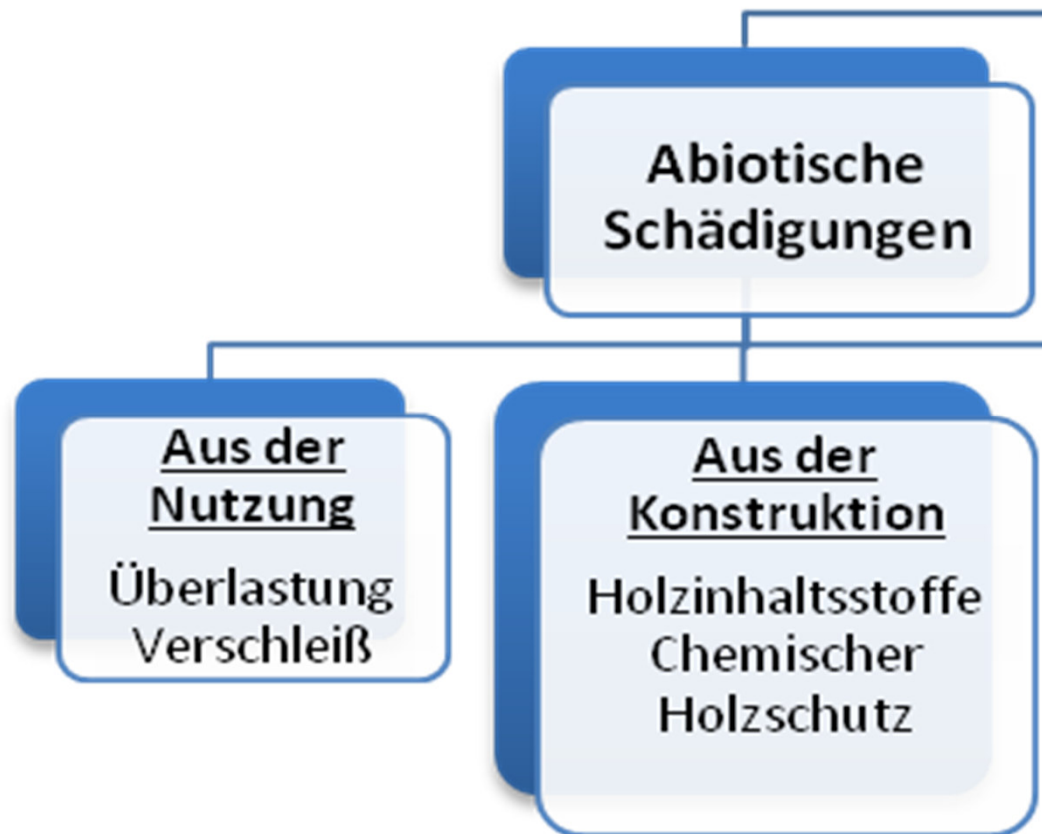


# Ermittlung Lage und Tiefe



Bruch des Deckenbalkens im Bereich des maximalen Moments



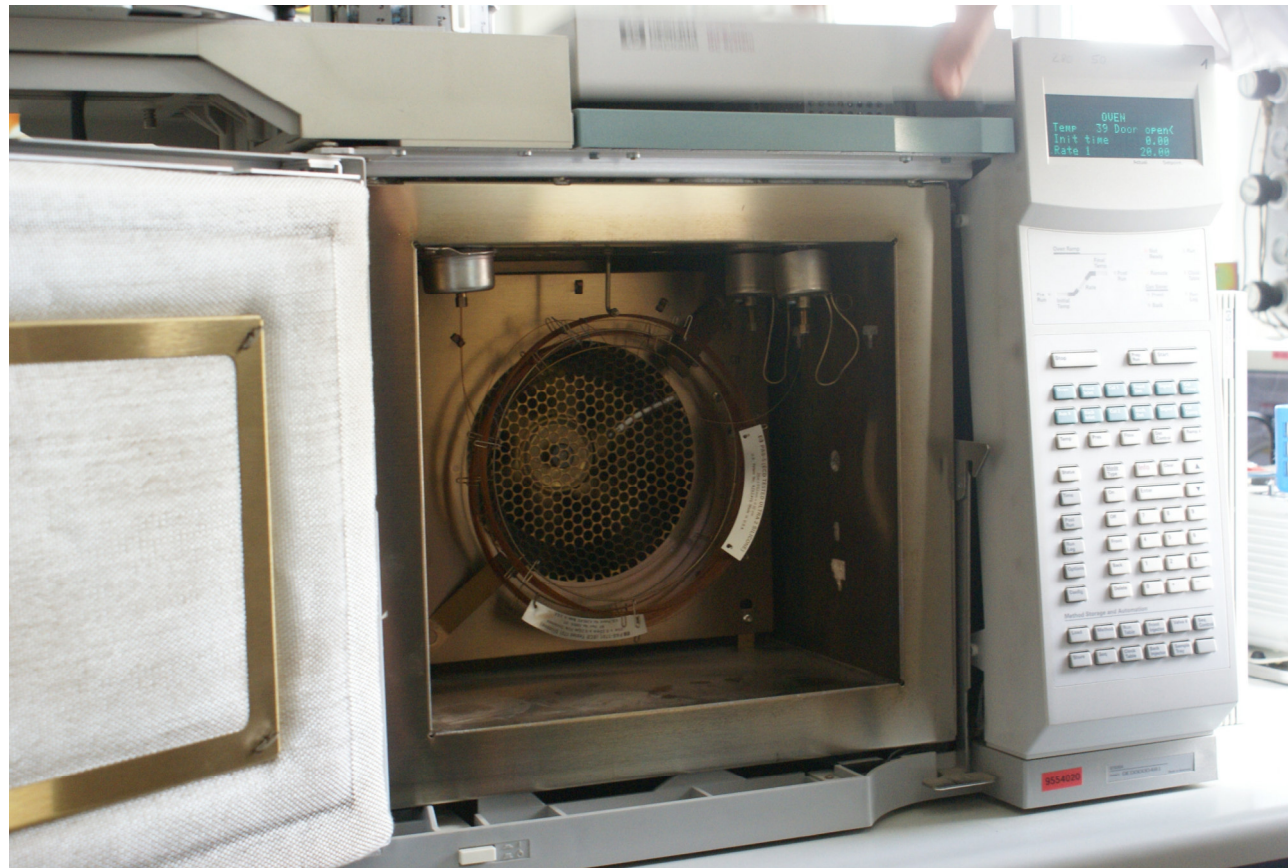


# Abiotische Schädigung durch chemische Holzschutzmittel





# Gaschromatograph





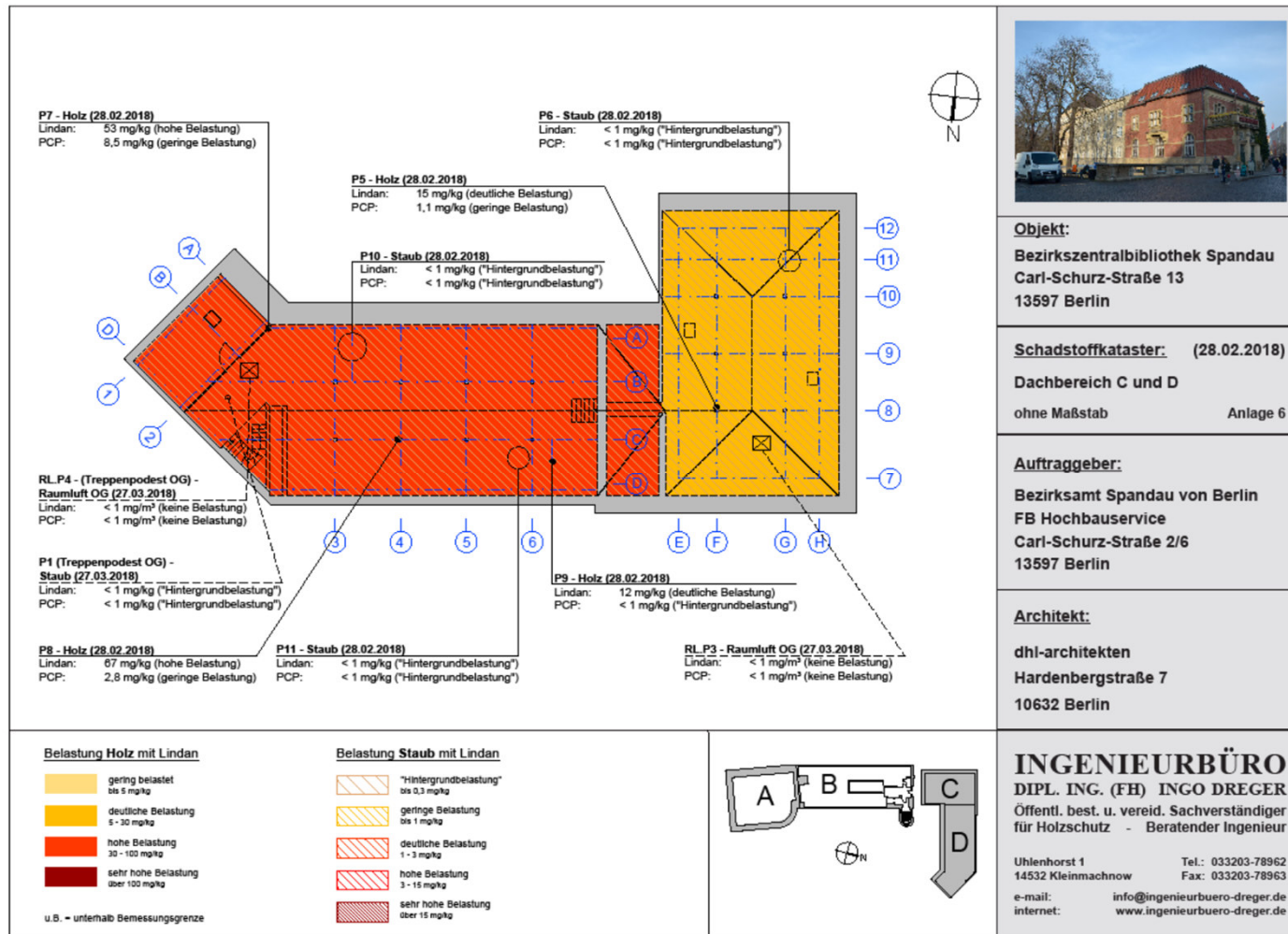
## Stadtbezirksbibliothek Berlin-Spandau







# Schadstoffkataster Bibliothek Spandau



## 1. Entstaubung

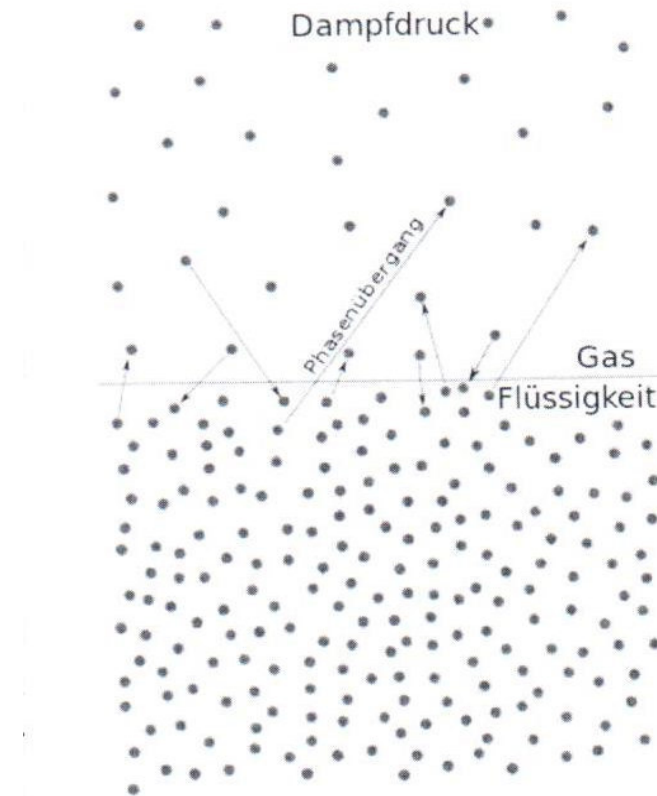


## 2. Dekontamination - Trockeneis

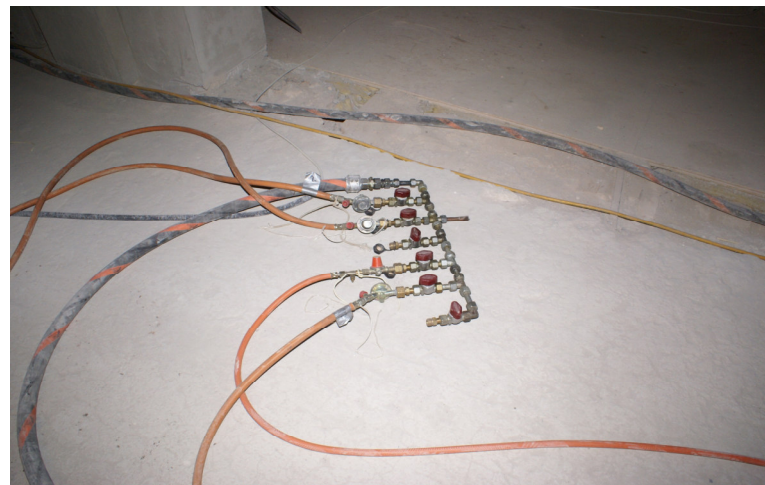


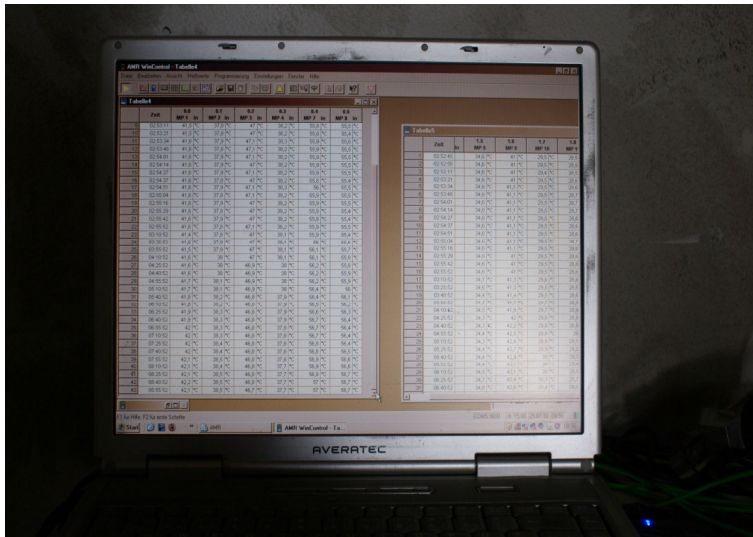
Spezifischer Dampfdruck (Partialdruck) als Maß für die Beharrung im gasförmigen Zustand:

PCP	8 mPa (20°C)
DDT	0,025 mPa (20°C)
Lindan	40 mPa (20°C)



### 3. Wärme gegen PCP








## 4. Maskierung





Technisches Merkblatt

**BASKO - Absperrlack Nr. 730**

<b>Anwendungsbereich</b>	Im Innenbereich, zum Absperrn von mit Schadstoffen wie PCB, PCP/Lindan oder DDT belasteten Flächen und für Holz, Holzwerkstoffe, Putze und Beton. Nicht geeignet für: Fußböden, Treppen, Feucht- und Außenbereiche.
<b>Eigenschaften</b>	Schnelltrocknender Lackanstrich. Glänzend.
<b>Volldeklaration</b>	Ethanol, Schellack und Lärchenharz.
<b>Farbtöne</b>	002 honigtönend      062 grün      067 rotbraun  Alle Farbtöne sind untereinander mischbar.
<b>Verarbeitung</b>	Durch Streichen, Rollen (mit Maltopren Schaumstoffrolle) oder Spritzen (max. 10 % mit BASKO-Verdünner Nr. 715, Ex-Schutz beachten! (weitere Hinweise: Siehe Rückseite!))
<b>Verbrauch</b>	1 l reicht für 8 - 11 m <sup>2</sup> pro Anstrich (unverdünnt), d.h. 105 ml/m <sup>2</sup> . Wirksamkeit nur bei Mindestauftragsmenge von 90 ml/m <sup>2</sup> bei unverdünntem Auftrag pro Anstrich.
<b>Trockenzeit</b>	Bei 23°C und 50 % rel. Luftfeuchte ist jeder Anstrich nach einer Stunde staubtrocken, überstreichbar nach 24 Stunden, durchgehärtet nach 24 - 48 Stunden. Endhärtete ist nach 28 Tagen erreicht.
<b>Reinigung</b>	Werkzeuge sofort nach der Arbeit mit BASKO - Verdünner Nr. 715 reinigen.
<b>Dichte</b>	von 0,92 g/ ml bis 0,94 g/ ml
<b>Hinweise</b>	<b>F</b> Achtung: BASKO enthält Ethanol als Lösungsmittel, "VbF B".  R 11 Leicht entzündlich S 2 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen S 7 Behälter dicht geschlossen halten S 16 Von Zündquellen fernhalten - nicht rauchen
<b>UN-Nr. 1263</b>	
<b>Entsorgung</b>	Gemäß den örtlichen, behördlichen Vorschriften. Ausgehärtete Produktreste können als Hausmüll entsorgt werden.
<b>Gebinde</b>	1 l; 2,5 l; 10 l; 30 l.
<b>Lagerung</b>	Kühl, trocken. Ungeöffnet mindestens 4 Jahre haltbar. Angebrochene Gebinde gut verschließen.
<b>Verpackung</b>	Polyethylen (PE). Dieses Material verhält sich grundwasser-neutral und ist recyclingfähig. Verarbeitungshinweise: siehe Rückseite

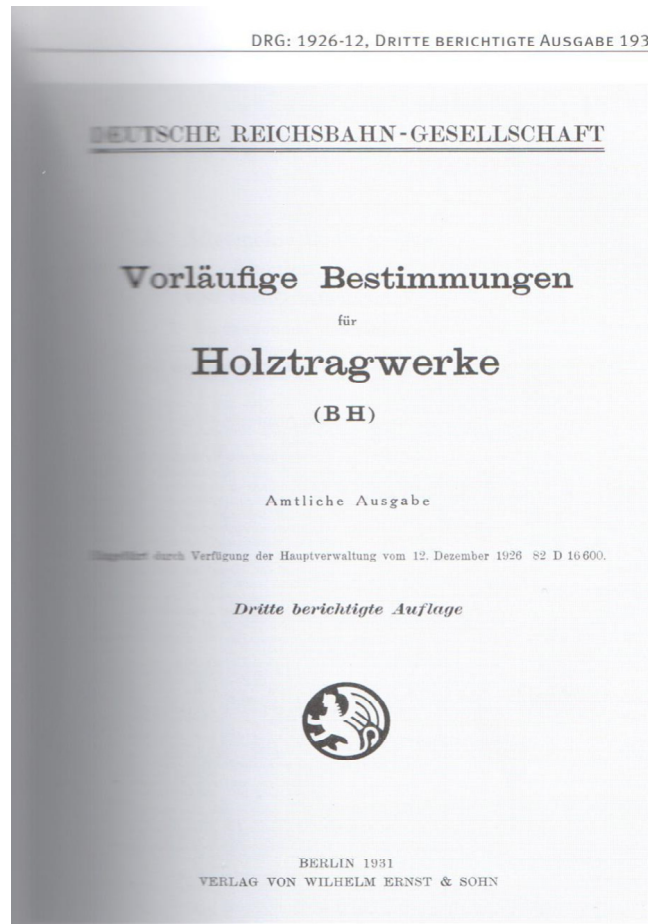
LIVOS Pflanzenchemie D - 29569 Wrestedt OT Wieren - Tel. 0 58 25 / 88 - 0 - Fax 88 60 - www.livos.de - info@livos.de



## 5. Abdichten - Alufolie >160 g/m<sup>2</sup>



# Problematik Balkenköpfe (Vorläufige Bestimmungen für Holztragwerke, 12. Dezember 1926)



Sämtliche Holzteile, die mit Mauerwerk in Berührung kommen oder von diesen umschlossen werden, wie Mauerlatten, Binderenden usw., sind stets mit Karbolineum zu streichen und nur trocken unter Belassung einer Luftschicht zu ummauern.

## Eiermannhaus (Verwaltungsgebäude des Gaswerkes) in Oranienburg, Baujahr 1940









## Bundesumweltamt Berlin-Dahlem Baujahr 1911







## Schloss Fürstenberg





## Bewertung

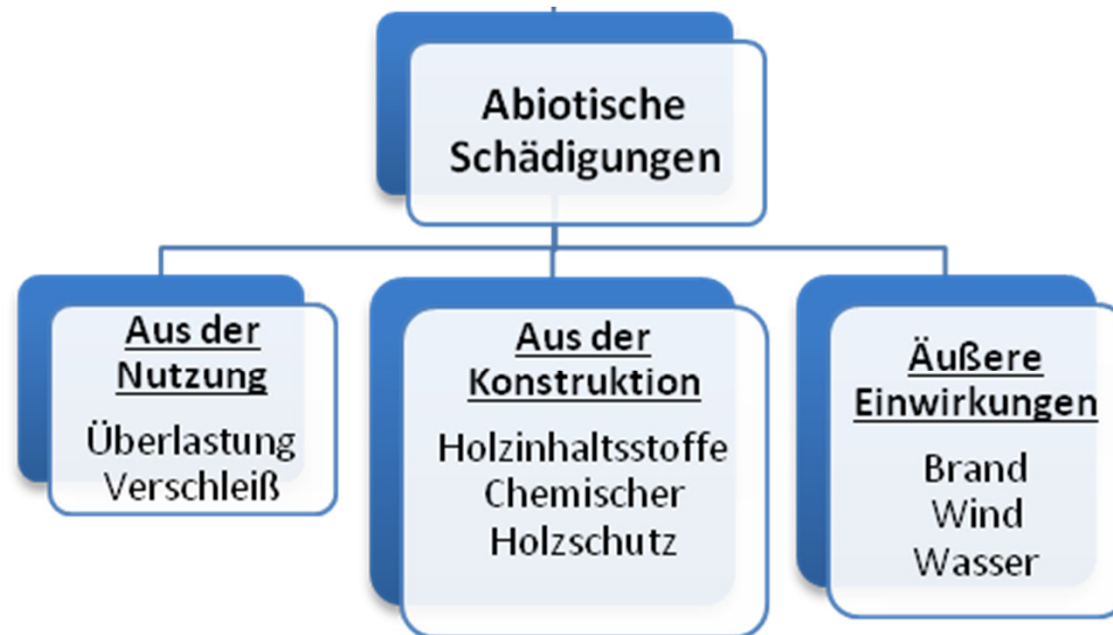
Sensibilität nimmt zu, mit Ausführungsfirmen Umgang nach **Offenlegung** regelbar.

Bauherren fordern fast immer einen Rückbau.

Die Vergiftung des Substrates ist keine Holzschutzstrategie des 21. Jahrhunderts.  
Die dabei angewendeten Verteilungsmechanismen sichern keine biozide voluminöse Wirkung, stellen jedoch eine Gefahr für Mensch und Umwelt dar.







## Sturmereignis Xavier (118 km/h) am 5.10.2017



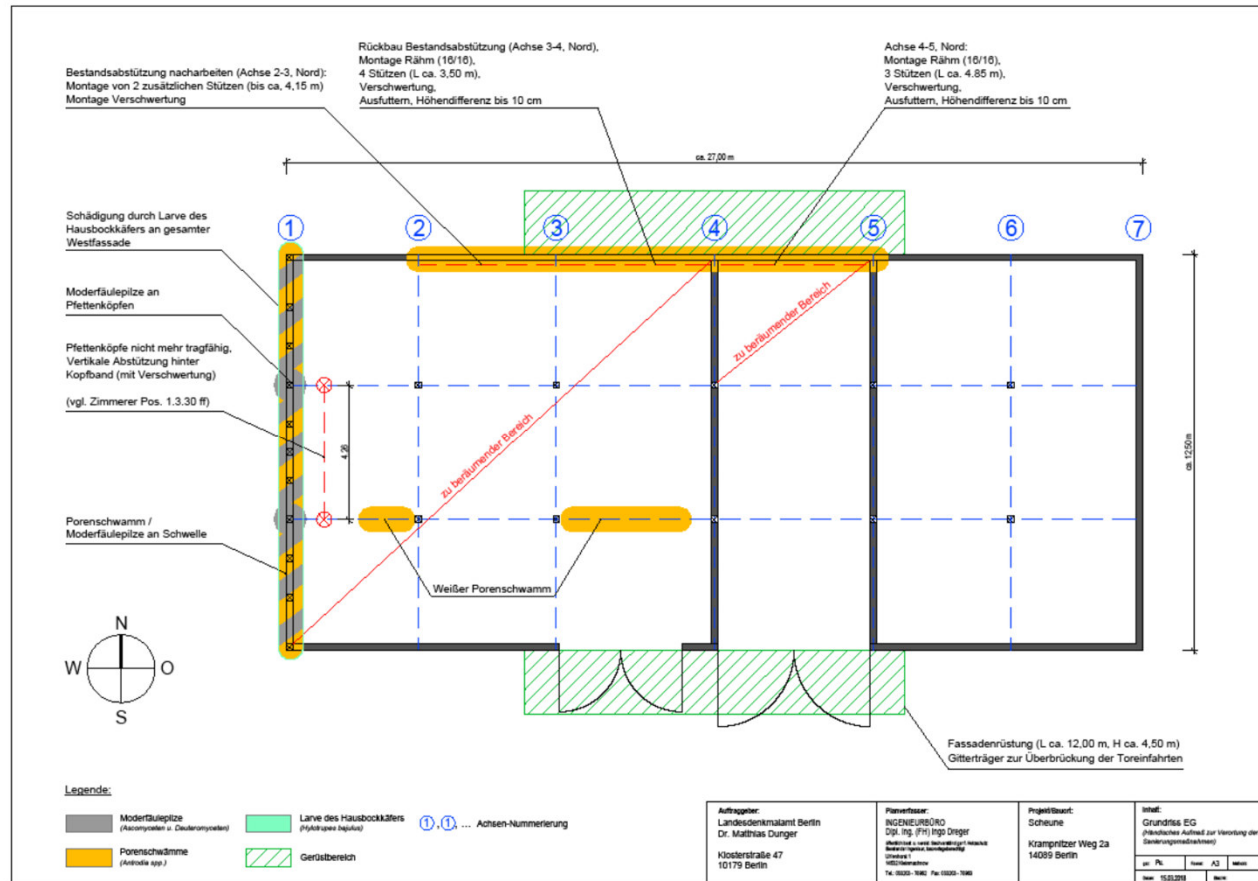


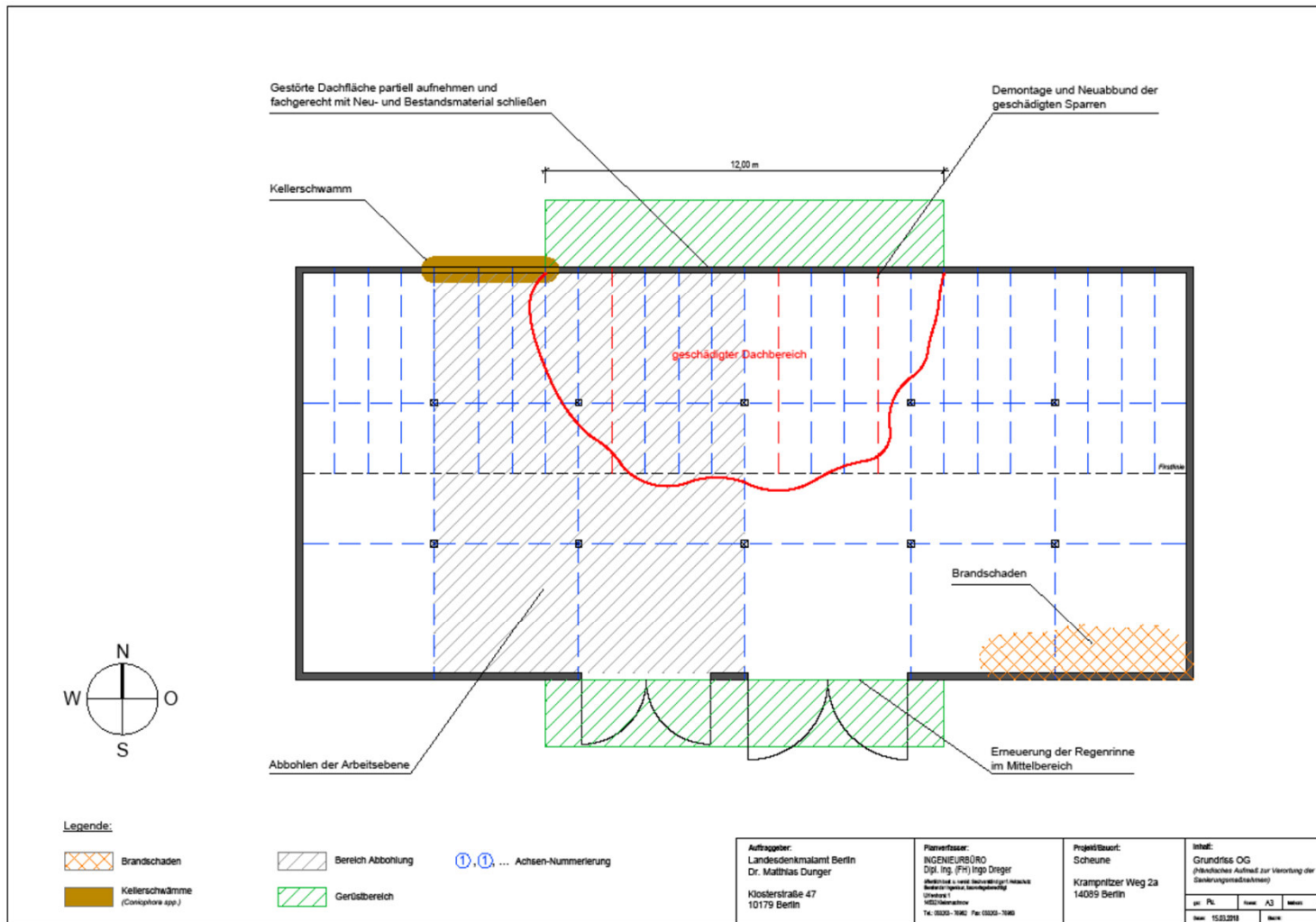






# Verortung der Sanierungsmaßnahmen







## Grundsätze des Baulichen Holzschutzes

- a) Verhindern, das Holz unzutraglich feucht wird.
- b) Schnelle Austrocknung nach Holzdurchfeuchtungen sichern.
- c) Insekten den Zugang zum Holz erschweren.
- d) Die Eigenresistenz der Hölzer nutzen.



Die Zunahme des Energiegehaltes der Atmosphäre und der gleichzeitige Trend zum Leichtbau, zwingt uns zu neuen zeitgemäßen Lösungen.



# Quellen

- [1] Schellnhuber, H.J., Selbstverbrennung – Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff, C. Bertelsmann Verlag, München, 2015
- [2] Broschüre ALAB, Holzschutzmittel in Dachgeschossen, Berlin, Nov. 1997
- [3] [www.baua.de](http://www.baua.de)