



HOLZ  
FORSCHUNG  
AUSTRIA

# Holzforschung Austria

Gegründet: 1948

Rechtsform: gemeinnütziger Verein

Standorte: Arsenal (Wien), Stetten (NÖ)

Tätigkeitsfelder: F&E, PIZ, Wissenstransfer

Mitarbeiter:innen: 100

Umsatz 2022: ca. 7.8 Mio. €  
privatwirtschaftlich ausgerichtet



# Holzforschung Austria ist ...



- ein praxisorientiertes Forschungsinstitut
  - kooperative Forschungsprojekte mit Wirtschaft & Wissenschaft
  - Entwicklungsprojekte mit KMU
- eine akkreditierte Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle
  - 1976 Überwachungsverträge in 39 Ländern
- eine notifizierte Prüf- und Zertifizierungsstelle (CPR)
- vom BEV als Eichstelle für elektronische Rundholz-Messanlagen ermächtigt
- Partner für Wissens- und Technologietransfer an Planer, Hersteller und Anwender
- der Qualität verpflichtet und verleiht das Prüfzeichen HFA-geprüft



Waldfonds  
Republik Österreich

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Land- und Forstwirtschaft, Regionen  
und Wasserwirtschaft



# Fachbereiche

**Bauphysik**

**Bauprodukte**

**Fenster**

**Holzhausbau**



**Holzschutz**

**Kreislaufwirtschaft**

**Oberfläche**

**Rohholz**

# Holzhausbau

- Qualitätssicherung - Überwachung
  - CE-Zeichen, ÜA-Zeichen, Ü-Zeichen, Gütezeichen, RAL, QDF, ...
- Europäisch technische Bewertung (ETB)
  - z.B. „Bausätze für Holzbau“
- Brandschutz
  - Begleitung von Brandprüfungen
  - Klassifizierungen
- Forschung und Entwicklung
  - Holzbaudetails, Modellierung, Holz im Außenbereich
- Wissenstransfer  
[dataholz.eu](http://dataholz.eu) [infoholz.at](http://infoholz.at)
- Baubegleitung und Schadensanalyse





# Holzfassade im Detail

**Neue Erkenntnisse zur konstruktiven Ausführung**

DI Claudia Koch  
Dr. Martin Felhofer, Ing. Daniel Resch, DI Simon Winter

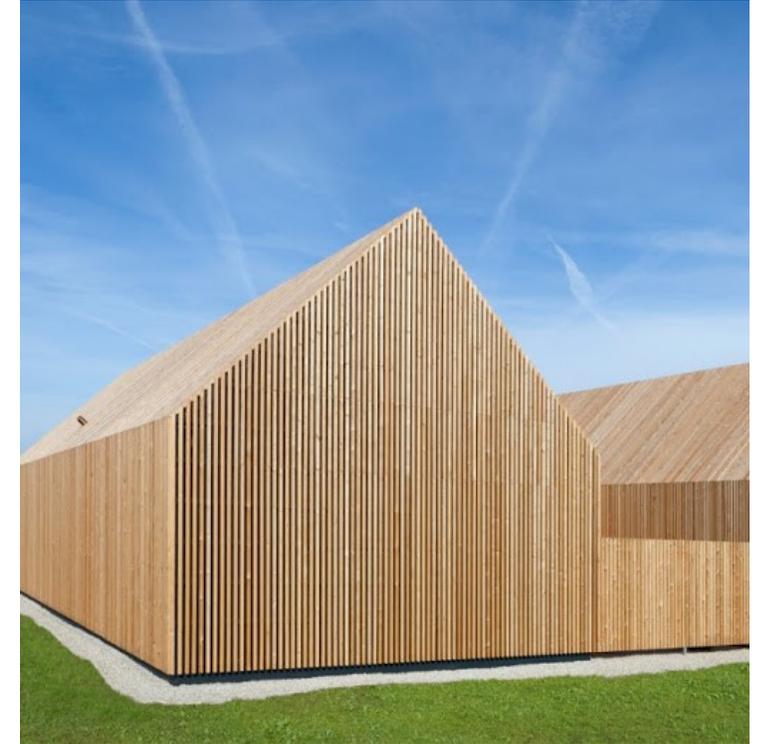
# Forschungsprojekt Coole Hülle

- Hinterlüftete Holzfassaden im Spannungsfeld zwischen Klimawandel und Technik
- Laufzeit
  - Oktober 2021 – September 2023
- Fördergeber: FFG Basisprogramm
- Wirtschaftspartner
  - 6 Verbände
    - FV HI, Laubholzsäge, Bundesgremium Holzhandel, VEH, ÖFV, BI Holzbau
  - 10 Unternehmen
    - ARWAG, Frischeis, Getzner, MIGRA, Osmo, Saint-Gobain, SIHGA, StoraEnso, Weiss, Weissenseer



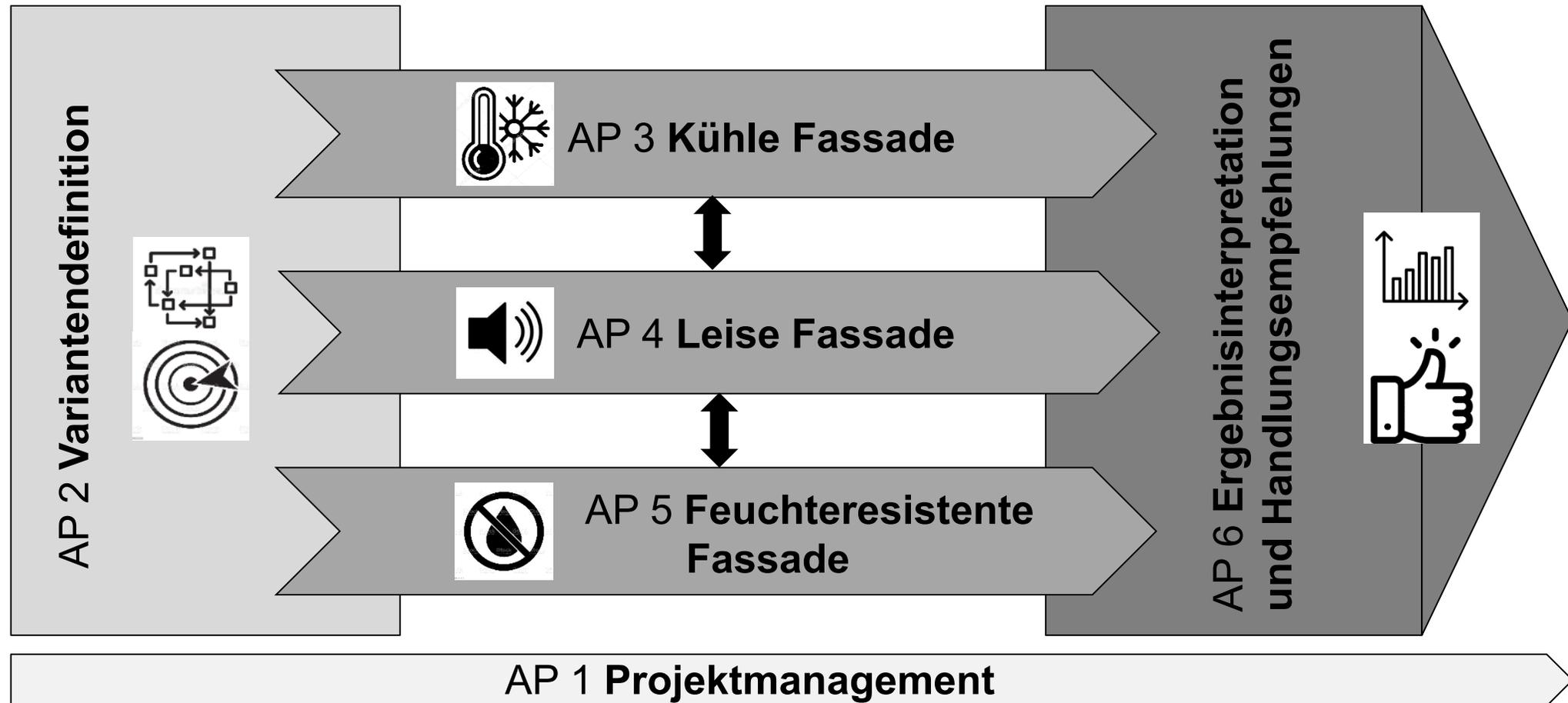
# Ausgangslage

- Klimawandel
- Höhere Temperaturen
- Lärmbelästigung
- Dauerhaftigkeit/Lebensdauer

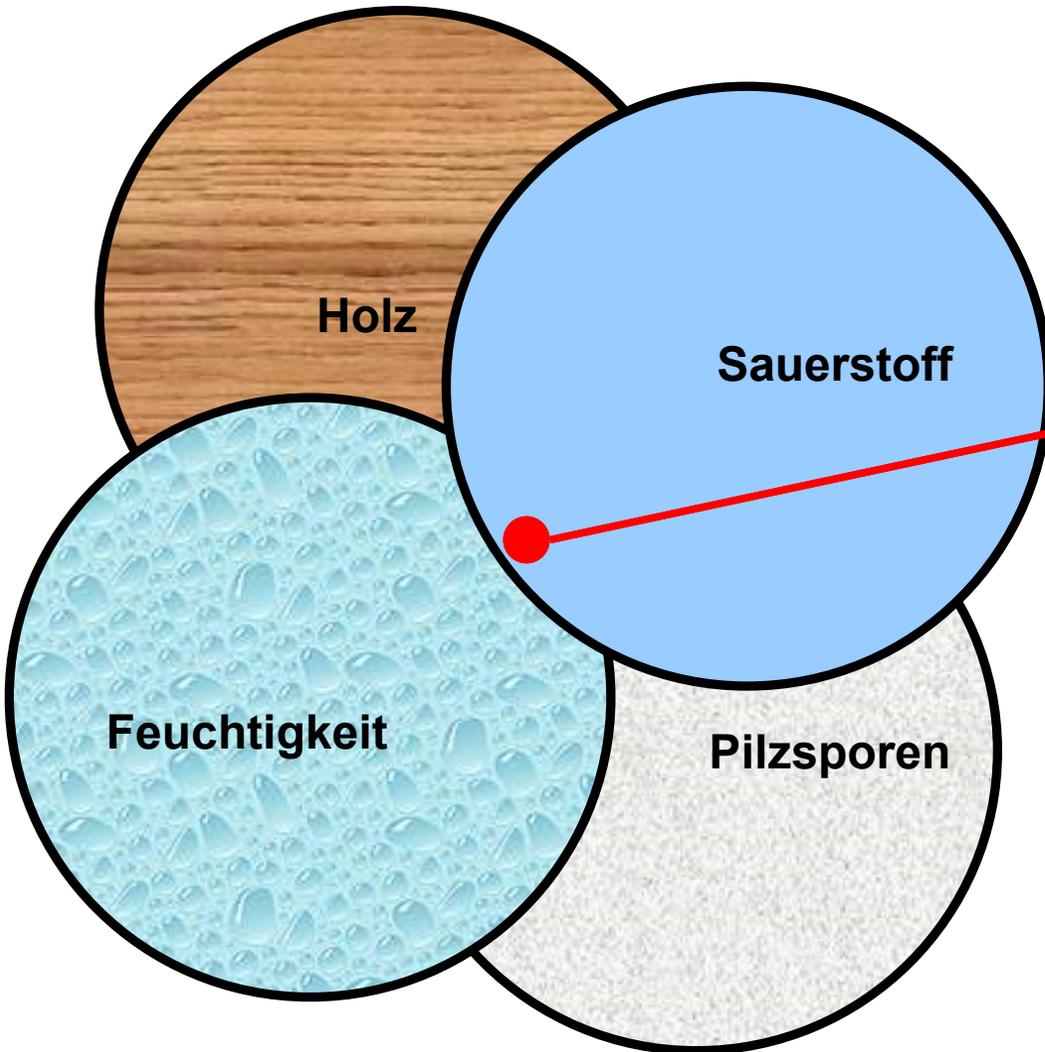


Das **übergeordnete Ziel** des Projektes ist es, mit Holzfassaden den Einfluss des Klimawandels auf das sommerliche Raumklima zu reduzieren, ohne dabei andere Aspekte zu vernachlässigen!

# Cooler Hülle – 6 Arbeitspakete



# Faktoren für Fäulnis

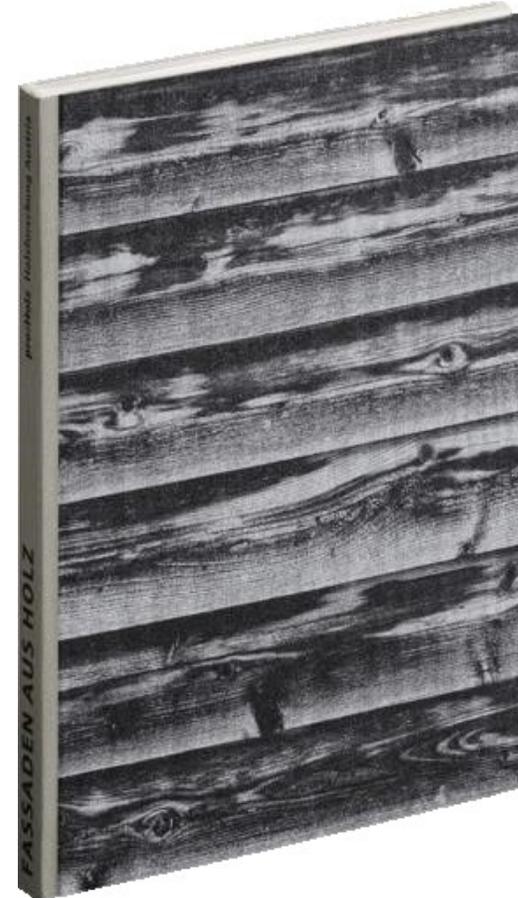


Holzabbau durch Pilzbefall  
möglich



# Grundprinzipien Konstruktiver Holzschutz

- Wasser fernhalten!
  - Überdachungen/Vordach
  - Sockelhöhe
- Wasser rasch ableiten!
  - Abschrägungen
  - Hinterschneidungen/Tropfkanten
  - Fugen
  - Leitbleche
  - Zweite wasserführende Ebene
- Wasserfallen vermeiden!
  - keine Sacklöcher!
  - Kontaktflächen verringern



Stand der Technik

Bestellung unter: [www.proholz.at](http://www.proholz.at)

# Anforderungen aus der Architektur

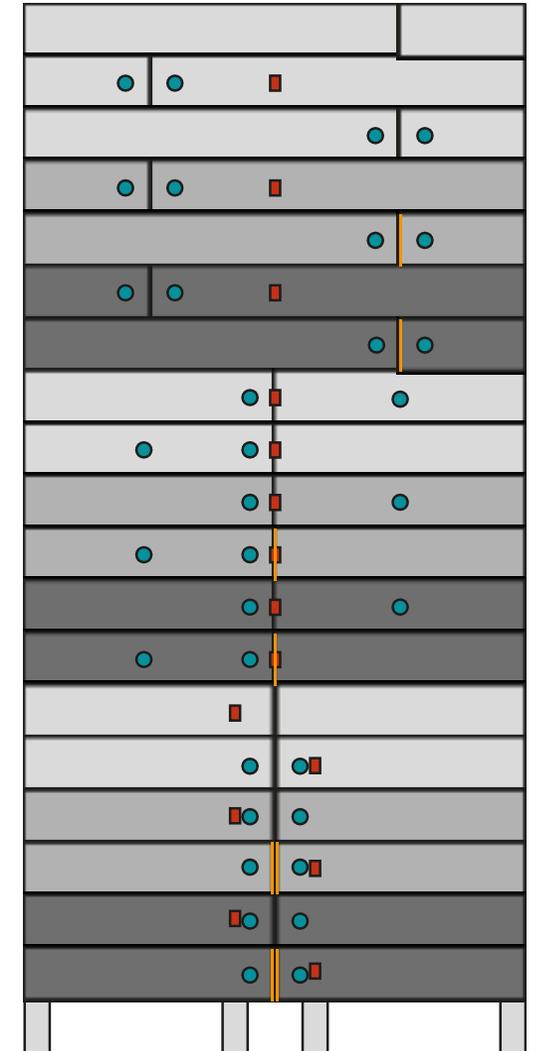
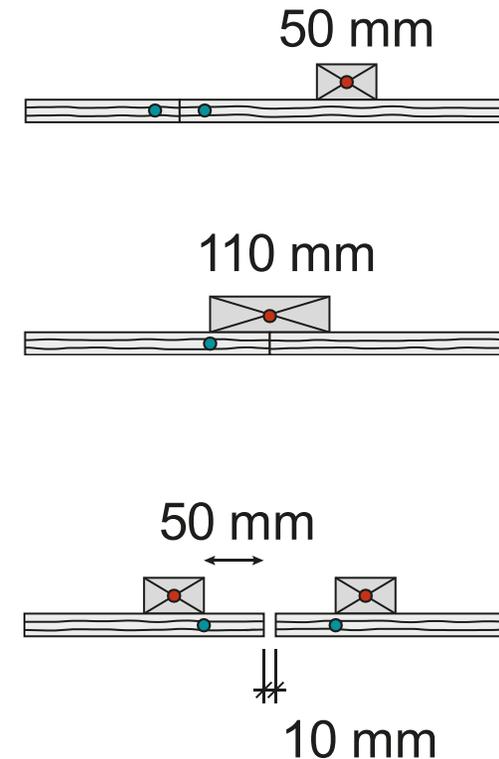
- häufig kein Dachvorsprung
  - Detailausbildung
- immer mehr Fassaden mit offenen Fugen
  - horizontal und vertikal
  - höhere Ansprüche an Materialien
    - Fassadenbahn UV-beständig
  - höhere Ansprüche an Ausführung „dahinter“
    - Wasserableitung
    - Anschlüsse
  - wenig Langzeiterfahrungen
  - Gefahr von Vandalismus



# Fragestellungen

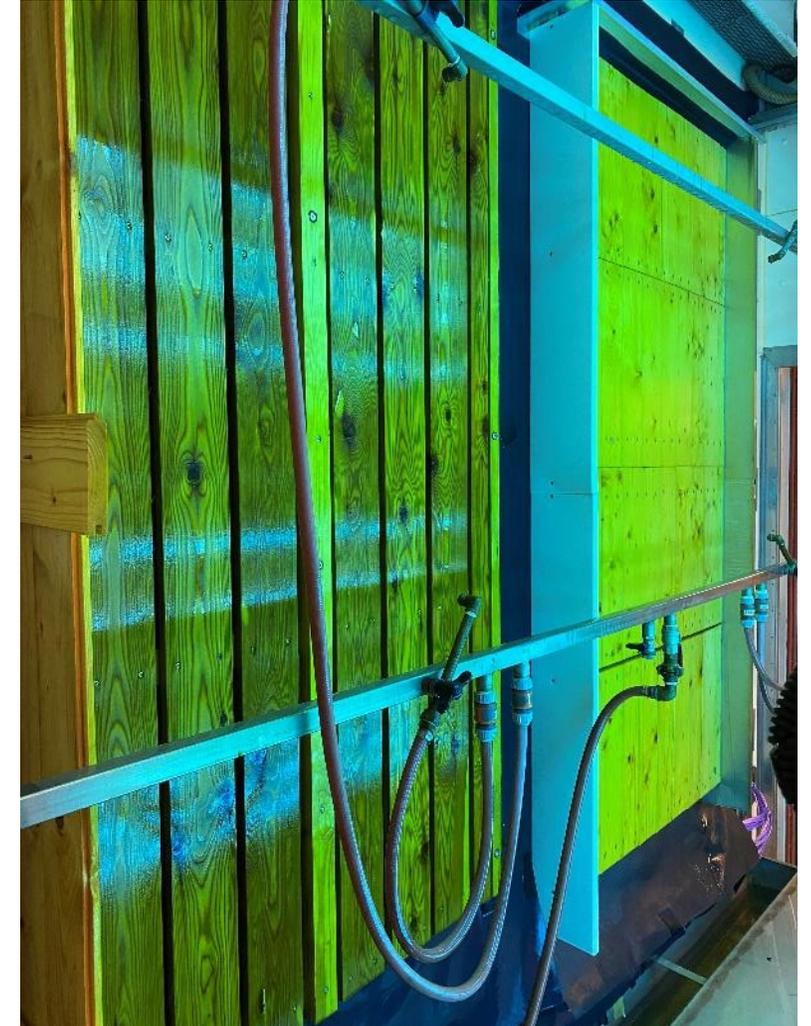
## ■ Detailfragen

- Traglattung
  - Abschrägung
  - Anordnung (im Stoßbereich)
  - Breite (im Stoßbereich)
- Fassadenbahn
  - Lage
  - mit/ohne Nageldichtband
- Stoßausbildung Fassadenschalung
  - geschlossen
  - offen
  - fliegend (nicht hinterlegt)
  - Einfluss der Beschichtung  
roh/Dünnschicht-/Mittelschichtlasur



# Schnellbewitterungsversuch – Klimakammer

- Schnellbewitterungsversuche in der Klimakammer
  - 24 h Simulation von Schlagregen
    - 2,4 l/min m<sup>2</sup>
  - 72 h Trocknung
    - 20°C
    - 60 % RH
    - UV-Strahlung (30-50 W/m<sup>2</sup>)
  - 5 Zyklen plus längere Abtrocknungsphase am Ende
    - 37 Tage

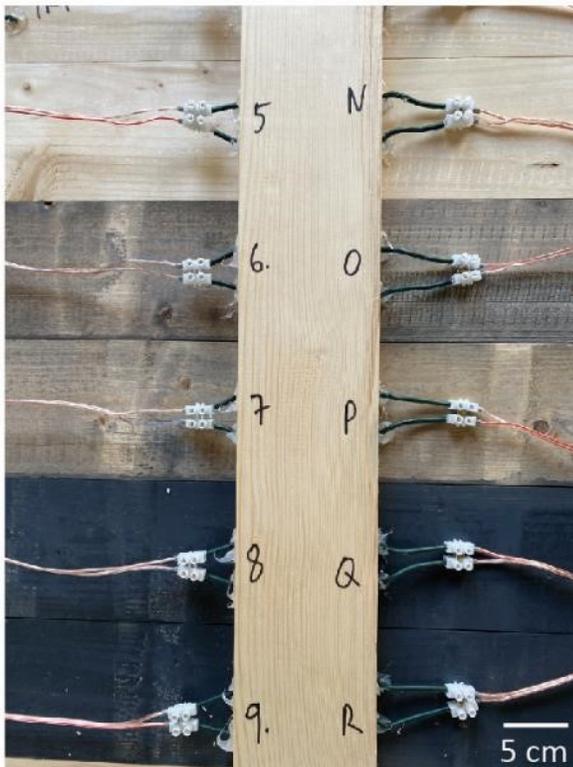


# Ziel der Schnellbewitterung

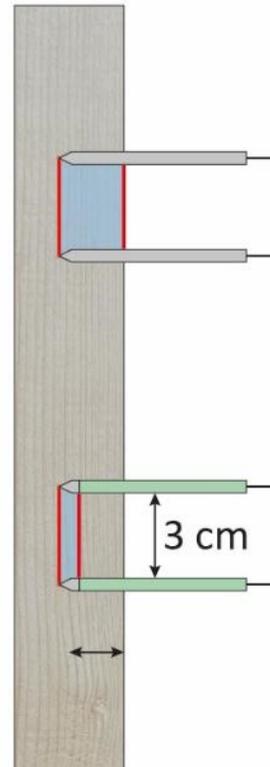
- Vergleichende Untersuchung des Trocknungs-  
verhaltens unterschiedlicher Ausführungsdetails
  - hohe Beanspruchung
    - belüftete Fassade
    - starke Beregnung
    - moderate Rücktrocknung
  - Provozieren von Verformungen
  - Erzeugen von Feuchtenestern
  
- Was können wir damit nicht?
  - Umrechnung auf reale Bewitterungszeiträume
  - Treffen von Lebensdauervorhersagen

# Holzfeuchtemessung – Elektrischer Widerstand

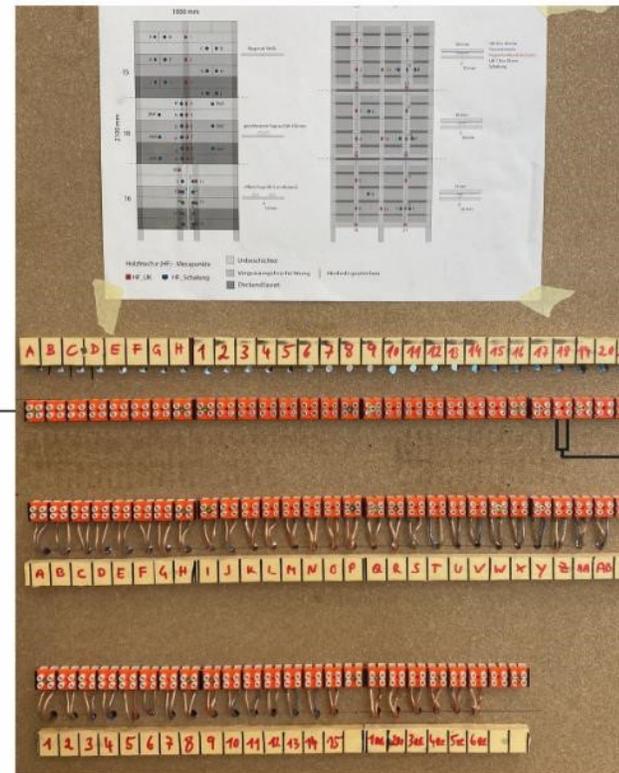
Messtellen



Einbringung



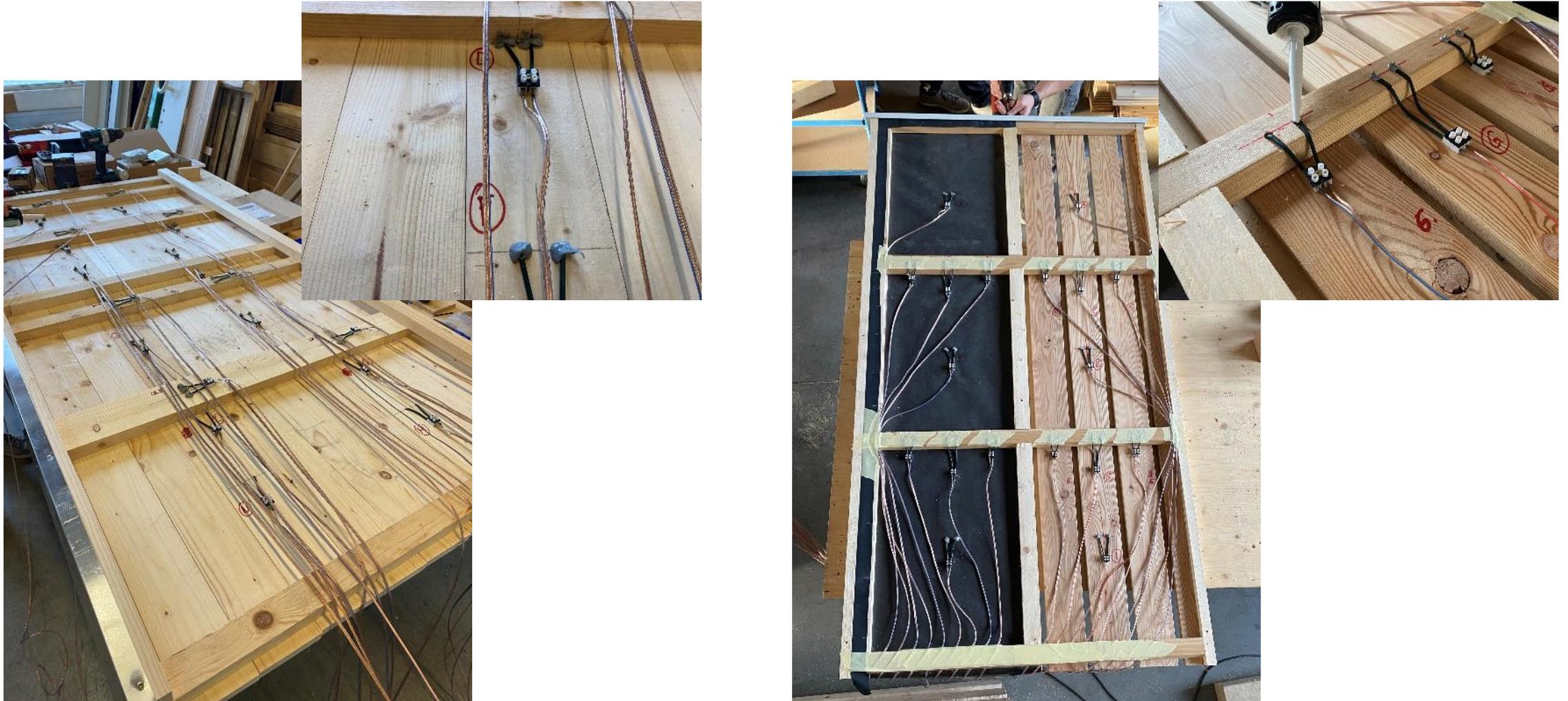
Dashboard



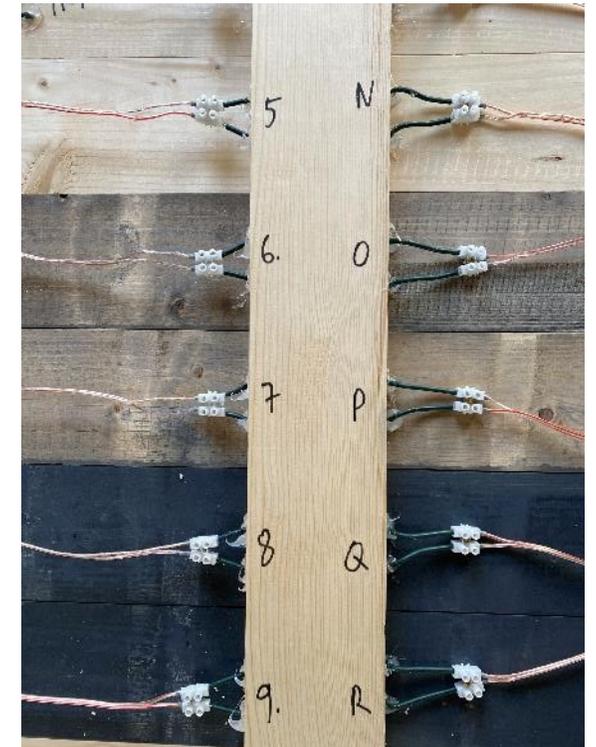
Messgerät



# Eindrücke vom Versuchsaufbau



# Eindrücke vom Versuchsaufbau



# Praxisrelevante Erkenntnisse bezüglich Feuchteschutz

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

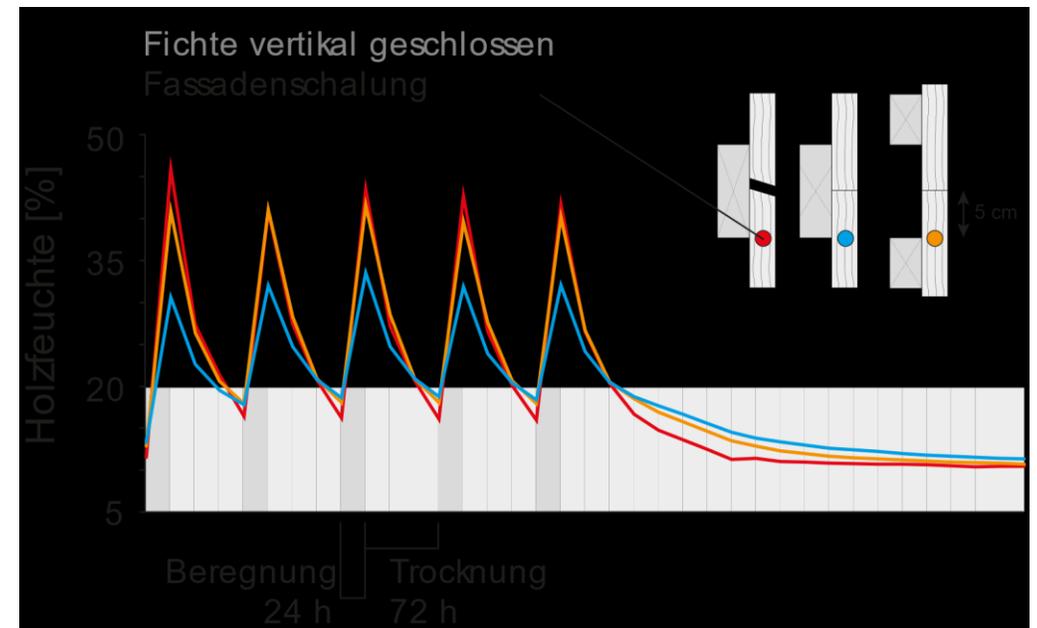
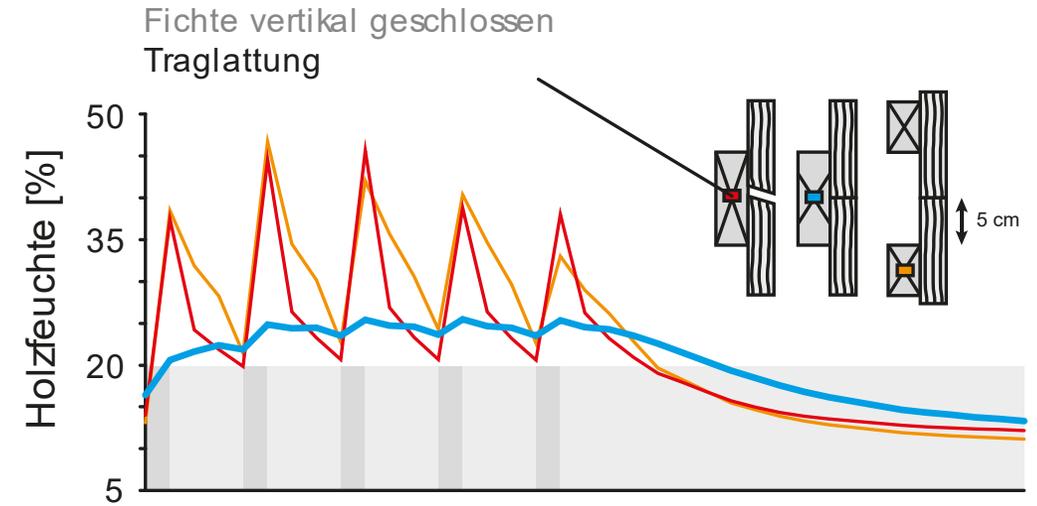
- Wenn feuchtekritische Bereiche entstehen, dann in der Traglattung

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Wenn feuchtekritische Bereiche entstehen, dann in der **Traglattung**
  - **Fassadenschalung** trocknet in der Regel schnell genug ab
    - Dies gilt auch für Längsstoßbereiche

## Ausnahme:

Offene Fassade wenn die Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung ist



# Lage der Fassadenbahn – Herausforderungen

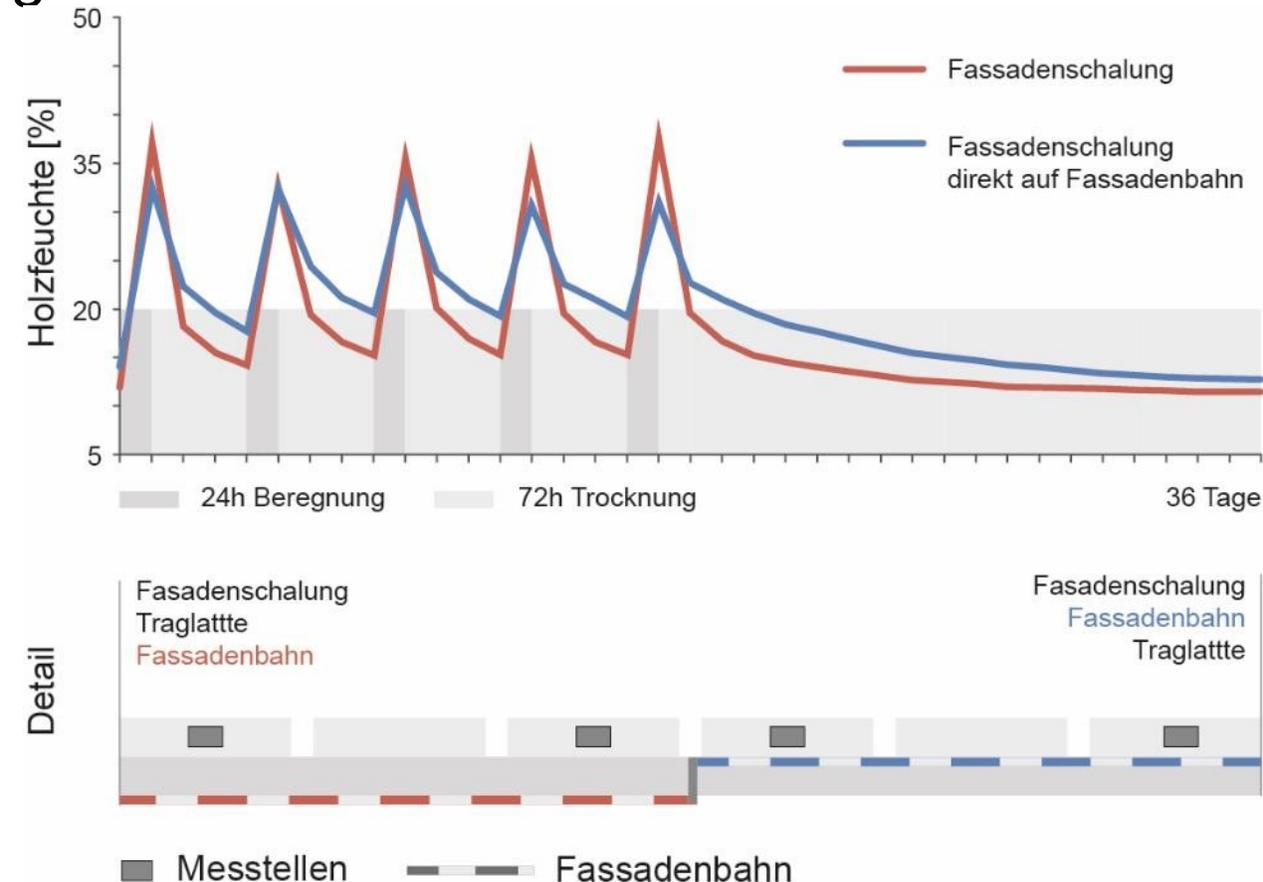
- Gründe für diese Ausführung
  - Optik
  - Schwarze Fuge gewünscht
  - Verhinderung Insektenzutritt
  
- Herausforderungen bei dieser Ausführung
  - Kein ungestörter Wasserablauf möglich
  - Erhöhte Holzfeuchtigkeit auf der Brettrückseite
    - Verformungen
  
    - Feuchtenester

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Wenn feuchtekritische Bereiche entstehen, dann in der Traglattung
- Bei offener Fassade führt eine Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Bei offener Fassade führt eine Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
  - Fassadenschalung trocknet langsamer ab
  - Verformungen und Abrisse von Befestigungsmitteln



# Lage der Fassadenbahn – Empfehlung

- Fassadenbahn hinter die Unterkonstruktion
  - Funktion der wind- und regendichten Gebäudehülle
  - auch keine Netze/Gewebe direkt hinter die Fassadenschalung
- wenn gewünscht Traglattung schwarz streichen

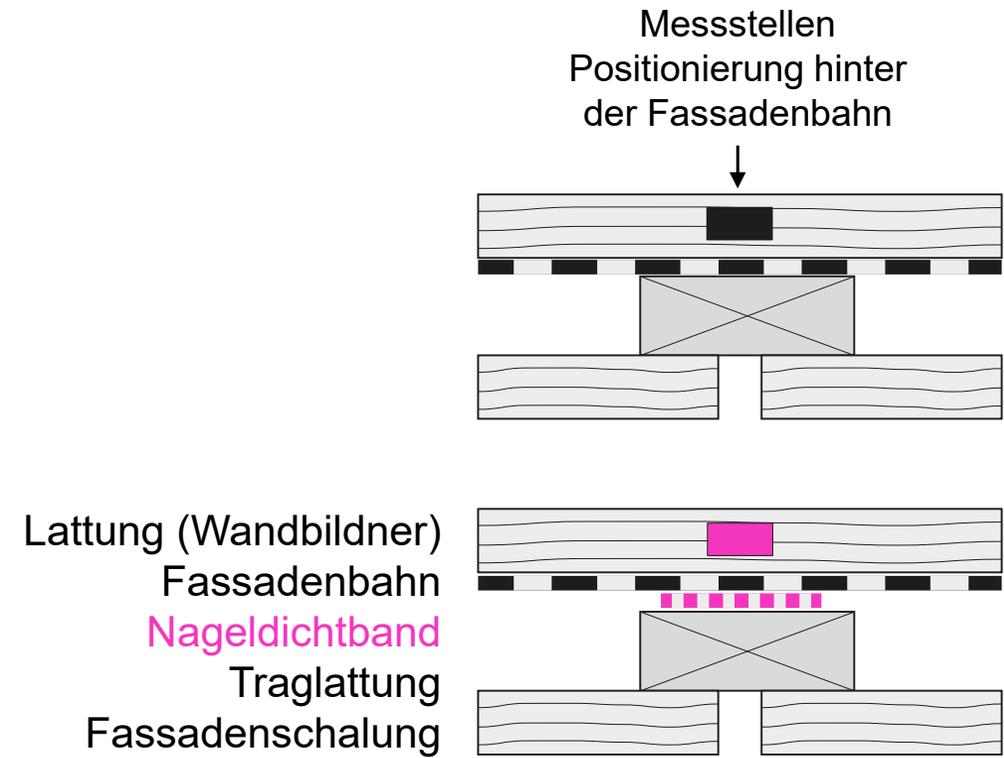
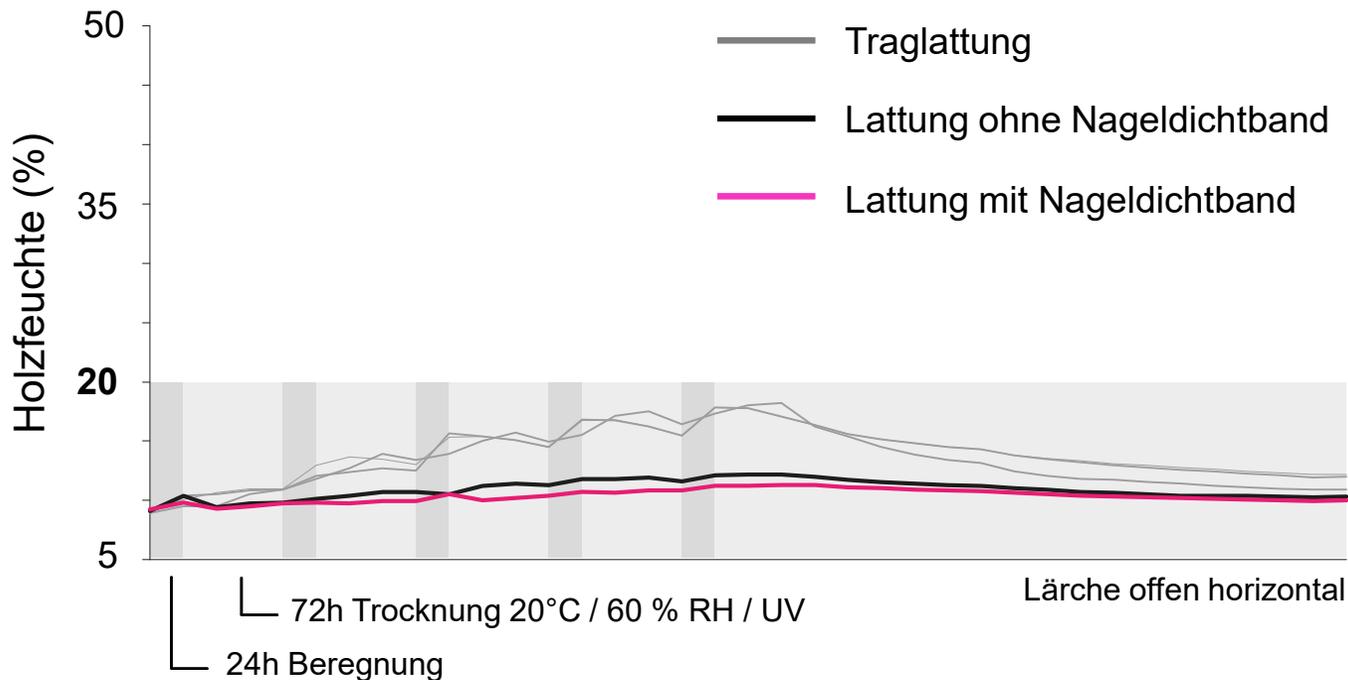


# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Wenn feuchtekritische Bereiche entstehen, dann in der Traglattung
- Bei offener Fassade führt eine Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Bei offener Fassade ist keine Nageldichtung hinter der Traglattung erforderlich

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Bei offener Fassade ist **kein Nageldichtband** hinter der Traglattung erforderlich
  - nur geringe Unterschiede bei der Holzfeuchtigkeit

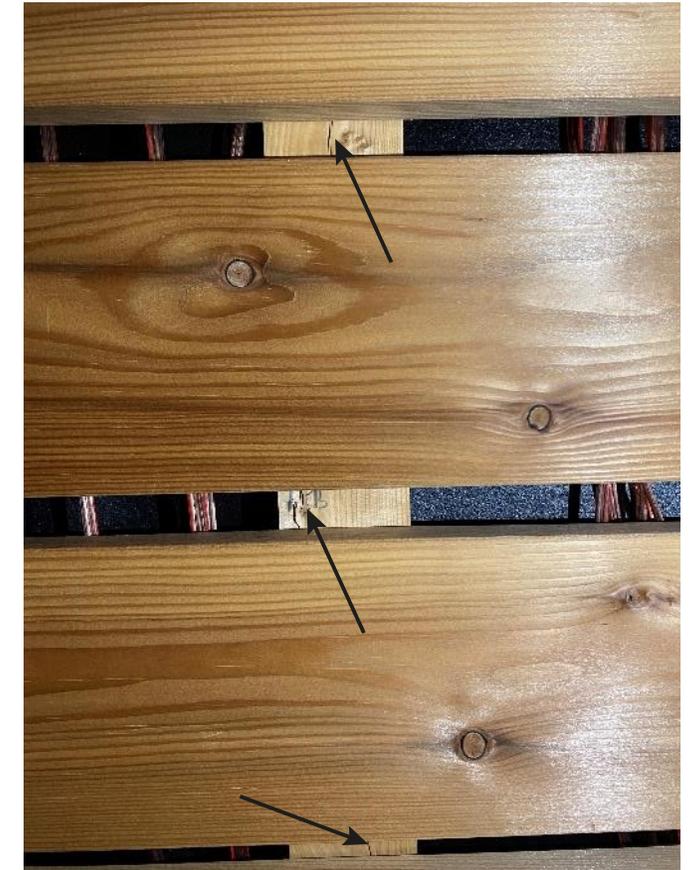
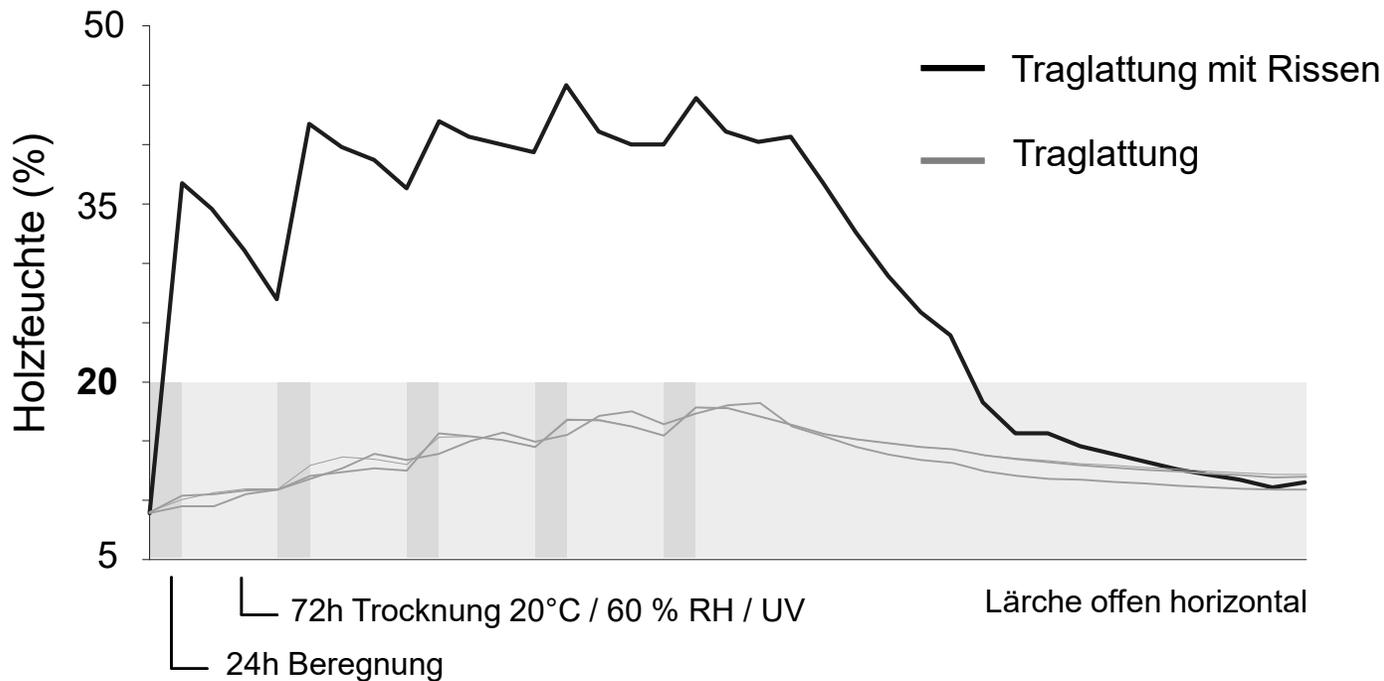


# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

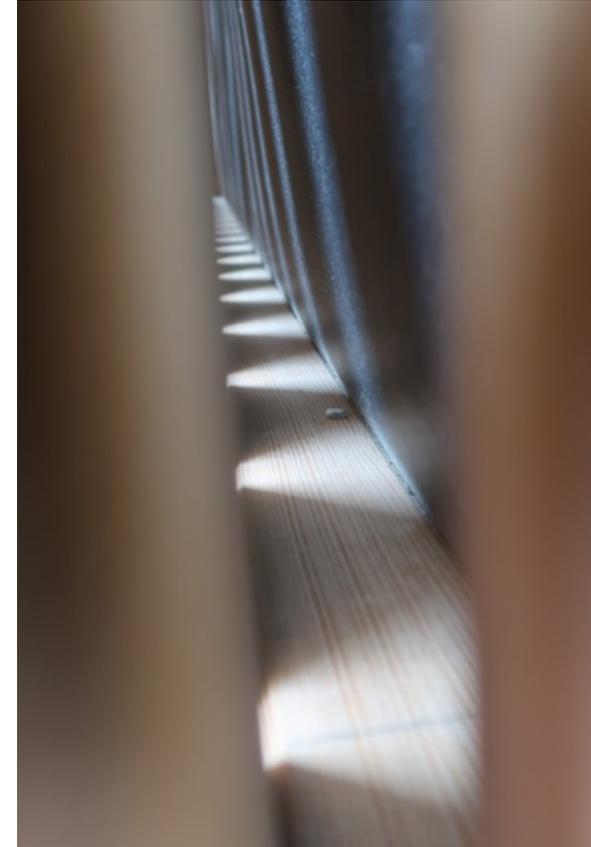
- Wenn feuchtekritische Bereiche entstehen, dann in der Traglattung
- Bei offener Fassade führt eine Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Bei offener Fassade ist keine Nageldichtung hinter der Traglattung erforderlich
- Bei offener Fassade führen Risse in der Traglattung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Bei offener Fassade führen Risse in der Traglattung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
  - Sortierung
    - offensichtlich rissige Latten aussortieren
    - Kern aussortieren



# Wasserableitung bei offenen Fassaden – Herausforderungen

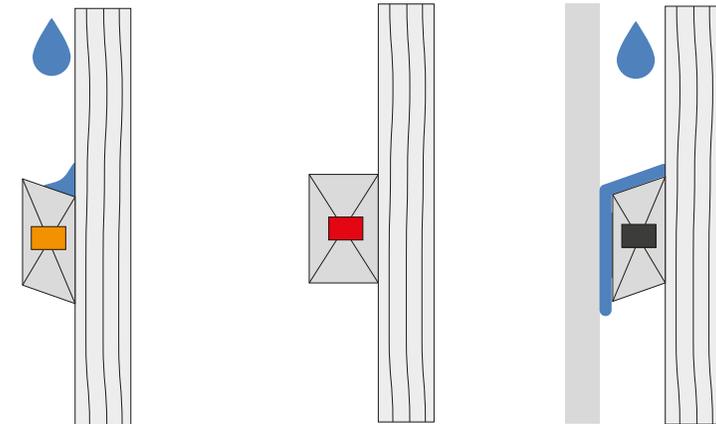
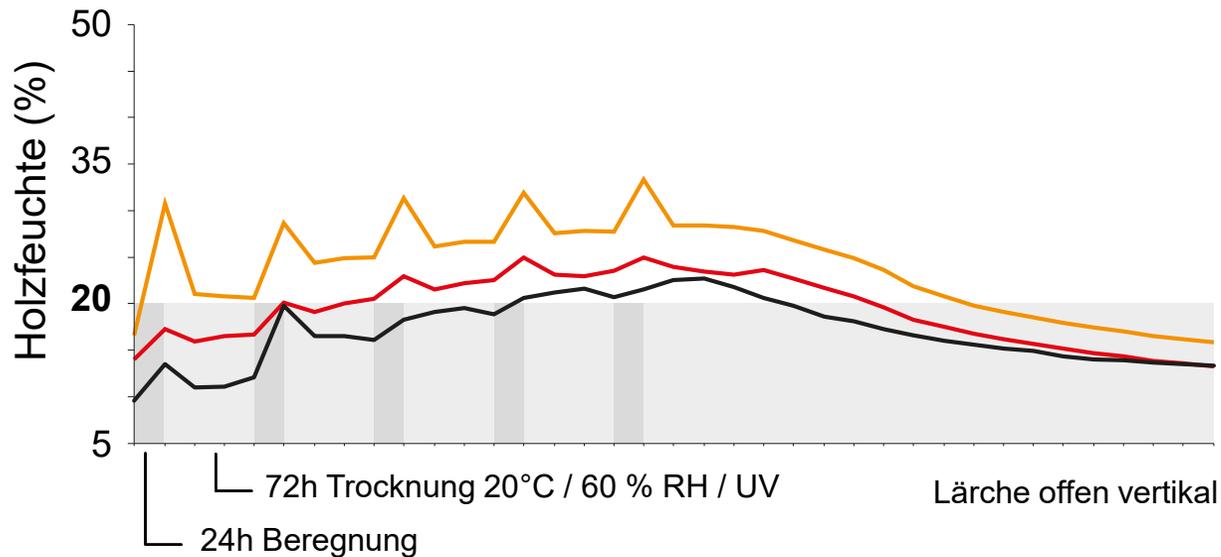


# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Wenn feuchtekritische Bereiche entstehen, dann in der Traglattung
- Bei offener Fassade führt eine Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Bei offener Fassade ist kein Nageldichtband hinter der Lattung erforderlich
- Bei offener Fassade führen Risse in der Traglattung zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Bei offener Fassade führt eine Abschrägung der Traglattung zur Fassadenschalung hin zu erhöhter Holzfeuchtigkeit

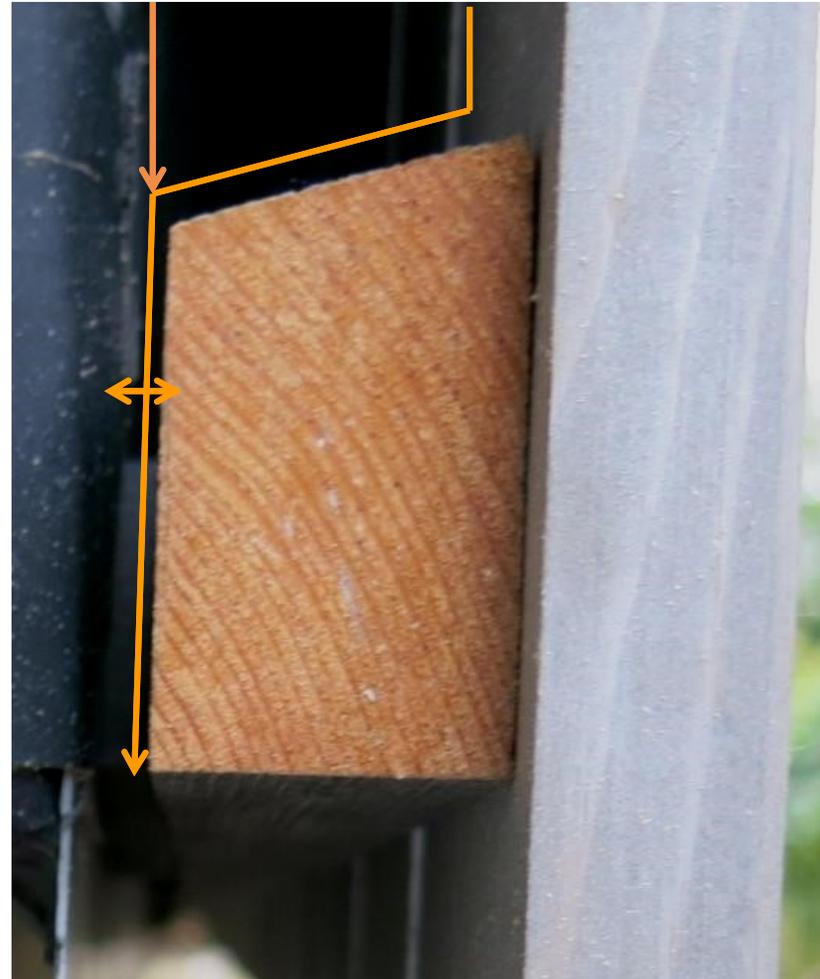
# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Bei offener Fassade führt eine Abschrägung der Traglattung zur Fassadenschalung hin zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
  - Eine Traglattung mit einer Neigung von  $25^\circ$  oberseitig **zur Fassadenschalung hin** ist **ungünstiger** als eine flache Oberseite
  - Eine Traglattung mit  $25^\circ$  Neigung oberseitig **weg von der Fassadenschalung** ist **günstiger** als eine flache Oberseite



# Wasserableitung bei offenen Fassaden – Empfehlung

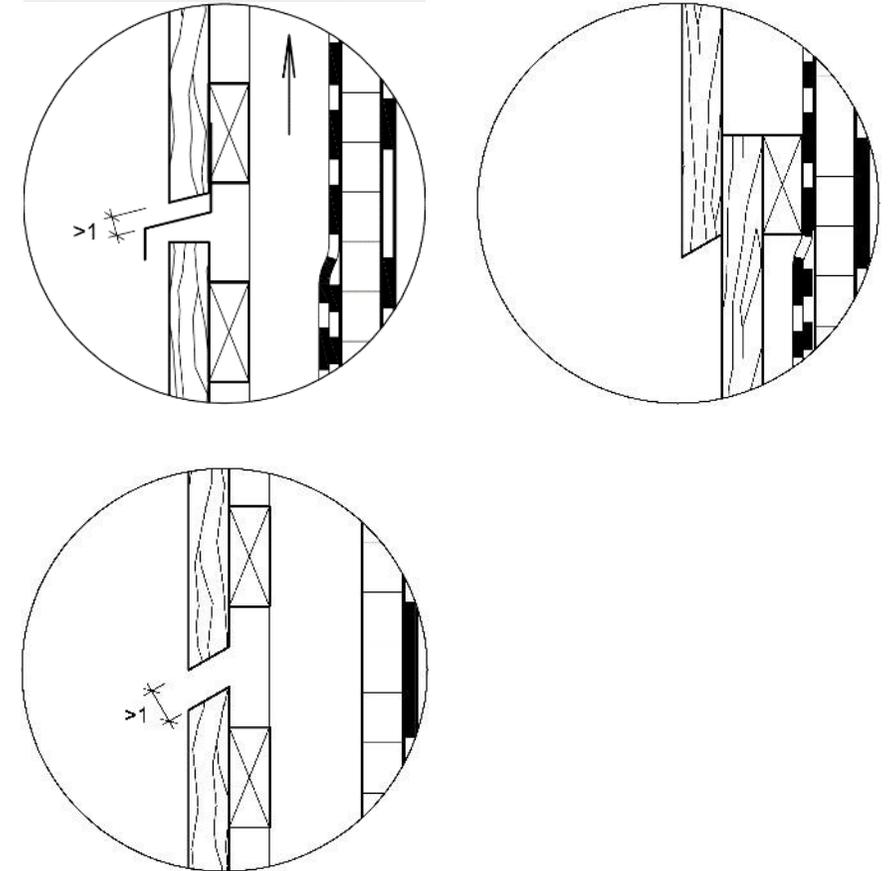
- Wasserableitung in und aus der Fassade definieren
  - Zweite wasserführende Ebene → „erste“ wasserführende Ebene
  - Abschrägung der Tragplatte – weg von der Fassadenschalung in die Drainageebene  
Vermeiden von Schmutzablagerungen
  - Drainageebene – min. 1 cm, empfohlen 2 cm (Fassadenbahn, Dämmstoff)
  - Abtropfkante



# Stoßausbildung – Herausforderungen

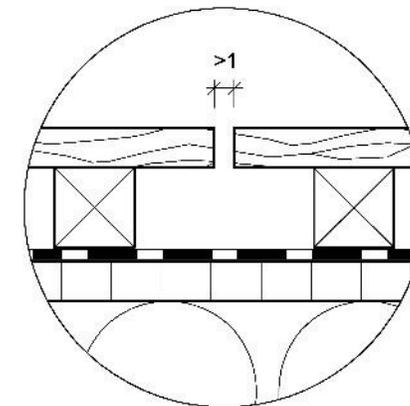
- Längsstoßausbildung bei vertikaler Fassade

- Hirnholz oben geschützt
  - Z-Blech
  - Konstruktiver Übergriff (Überlappung)
  
- offen auf 2 Traglatten
  - Hirnholz Fassadenschalung abgeschrägt

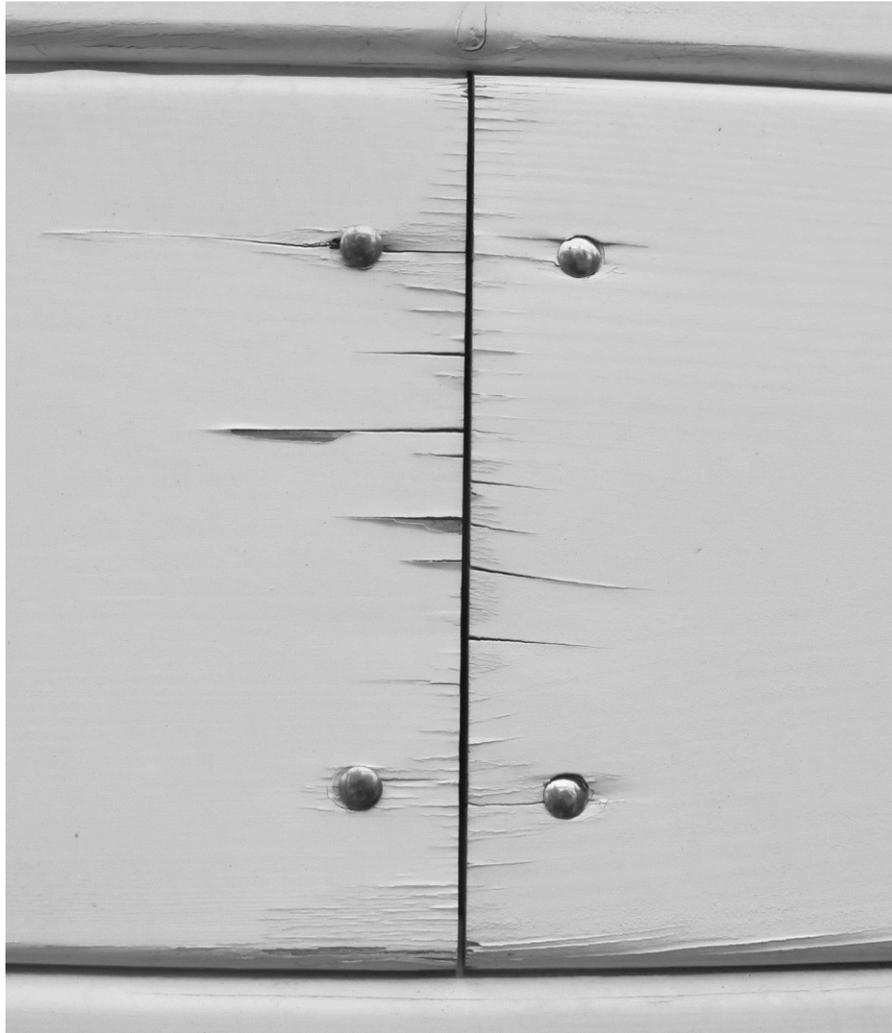


# Stoßausbildung – Herausforderungen

- Längsstoßausbildung bei vertikaler Fassade
  - Hirnholz oben geschützt
    - Z-Blech
    - Konstruktiver Übergriff
  - offen auf 2 Traglatten, Hirnholz Fassadenschalung abgeschrägt
- Längsstoßausbildung bei horizontaler Fassade
  - offen auf 2 Traglatten
  - keine Ergebnisse zu stumpf (hinterlegt oder fliegend)
- Wunsch seitens der Architektur
  - Fuge weniger stark betont



# Stoßausbildung – Herausforderungen



# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

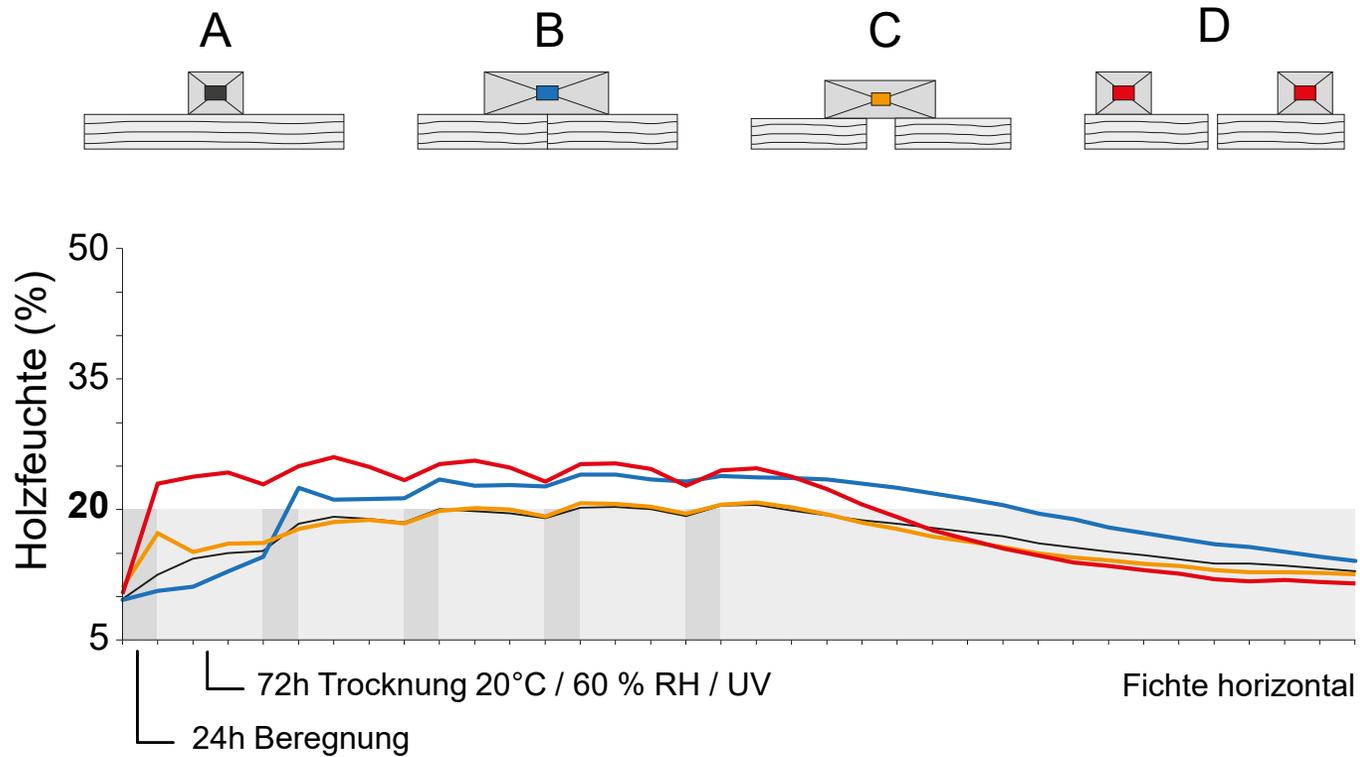
- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei vertikaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit



# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei vertikaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei horizontaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz



# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

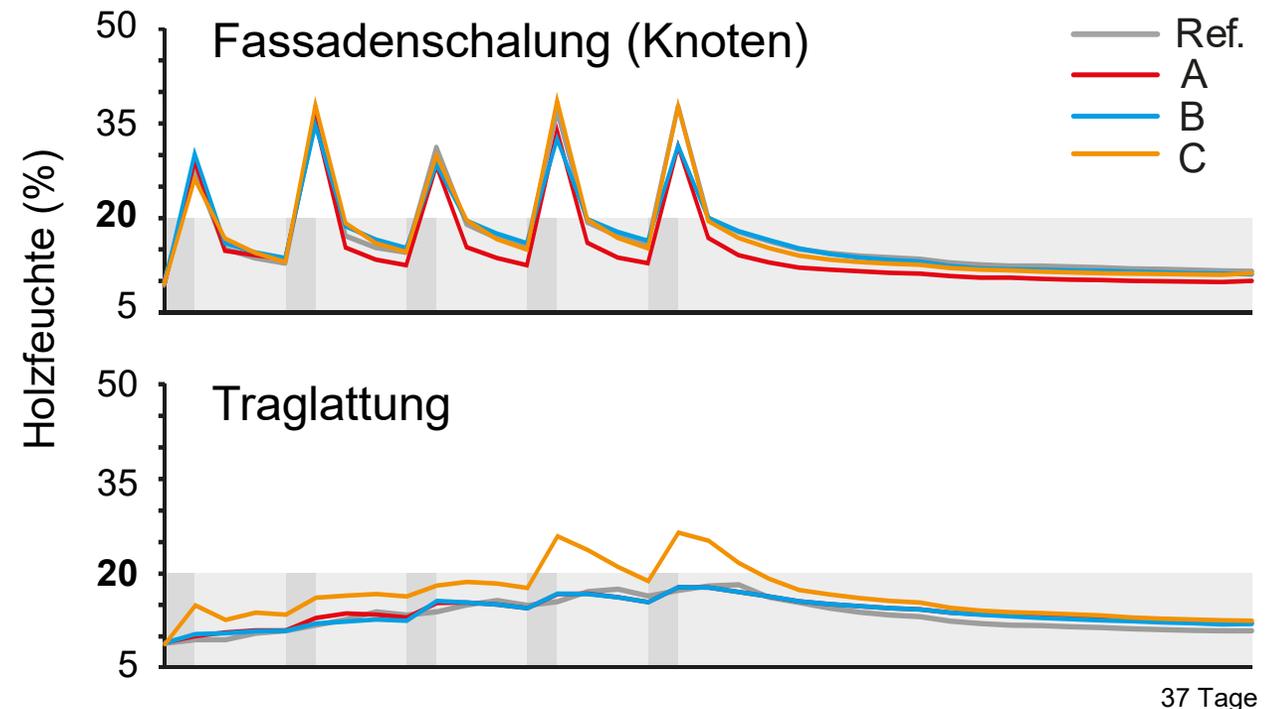
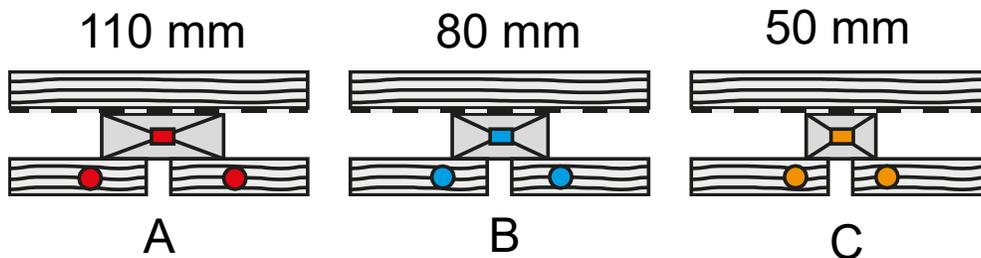
- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei vertikaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei horizontaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Die Breite der Traglattung beim Stoß hat keinen Einfluss auf die Auffeuchtung von Traglattung und Fassadenschalung

# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Die Breite der Traglattung beim Stoß hat keinen Einfluss auf die Auffeuchtung von Traglattung und Fassadenschalung
  - Holzfeuchtigkeit in der Fassadenschalung liegt im ähnlichen Bereich
  - Achtung: Schrauben im Stoßbereich vorbohren, Abstand der Schrauben zum Brettende  $\geq 2$  cm
  - Traglattungsbreite bei Stoß 80 - 120 mm

Lärche offen horizontal

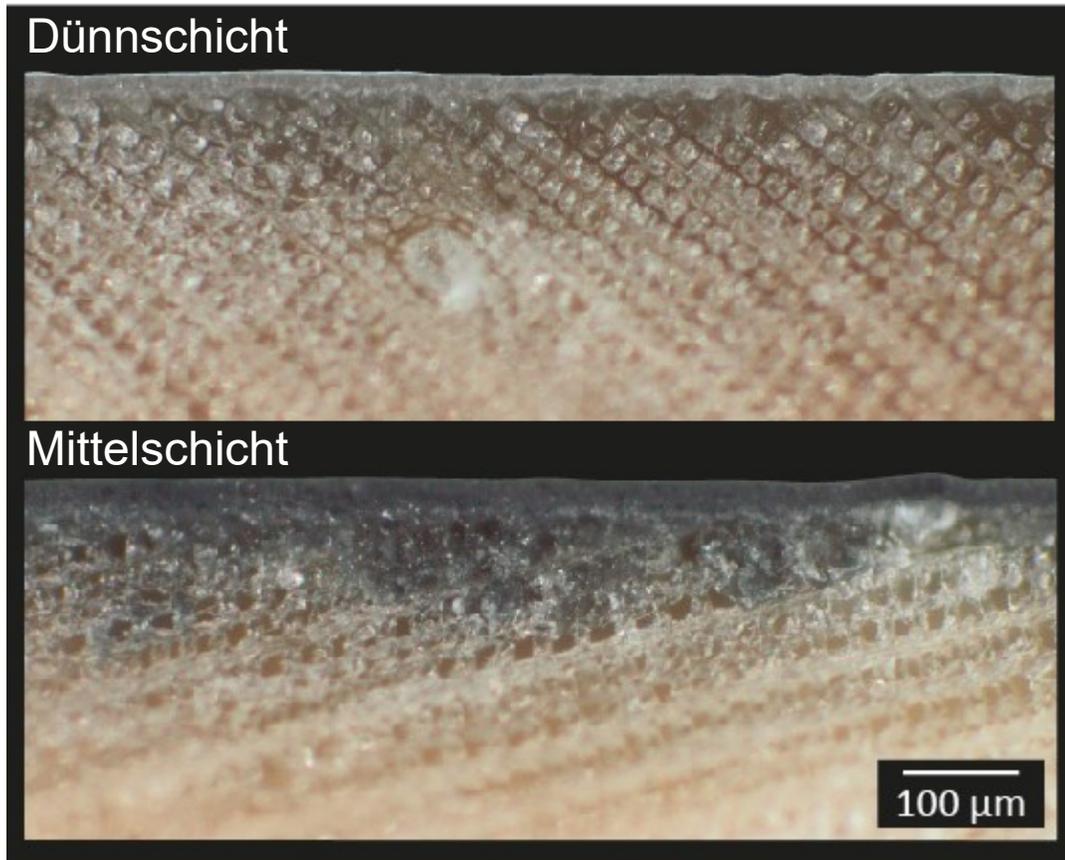
Variierende Traglattungsbreiten



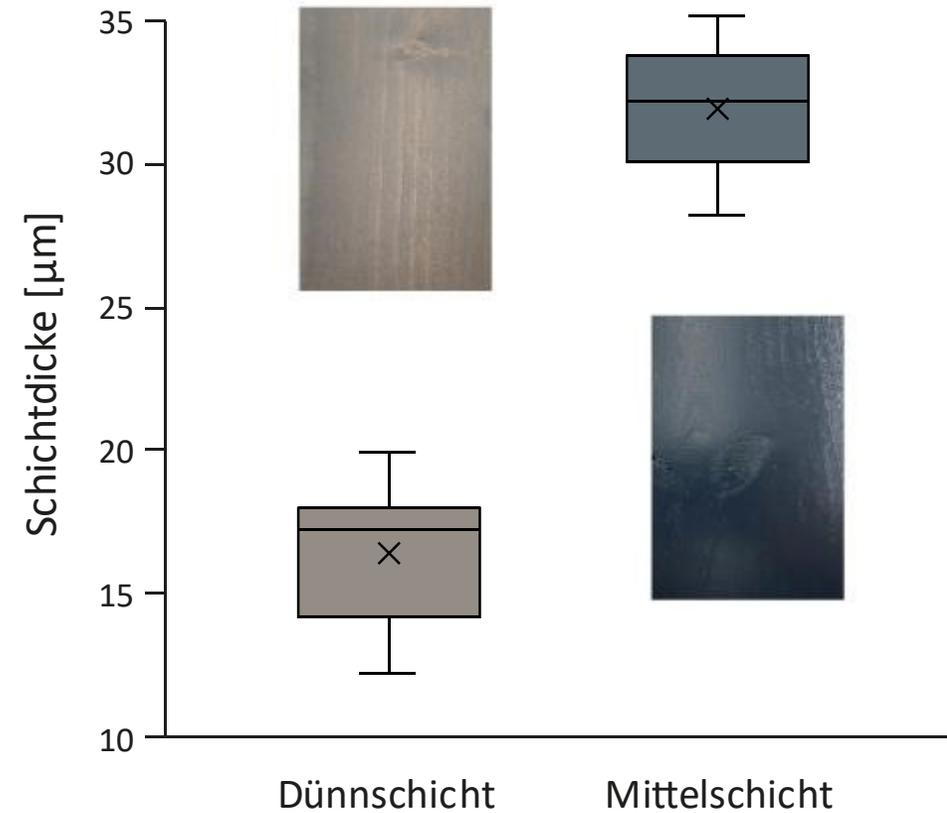
# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei vertikaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Stumpfe, hinterlegte Stöße bei horizontaler Fassade führen zu erhöhter Holzfeuchtigkeit
- Die Breite der Traglattung beim Stoß hat keinen Einfluss auf die Auffeuchtung von Traglattung und Fassadenschalung
- Beim stumpfen Stoß (fliegend) verhält sich Dünnschichtlasur besser als Mittelschichtlasur

# Zwei verschiedene Beschichtungssysteme

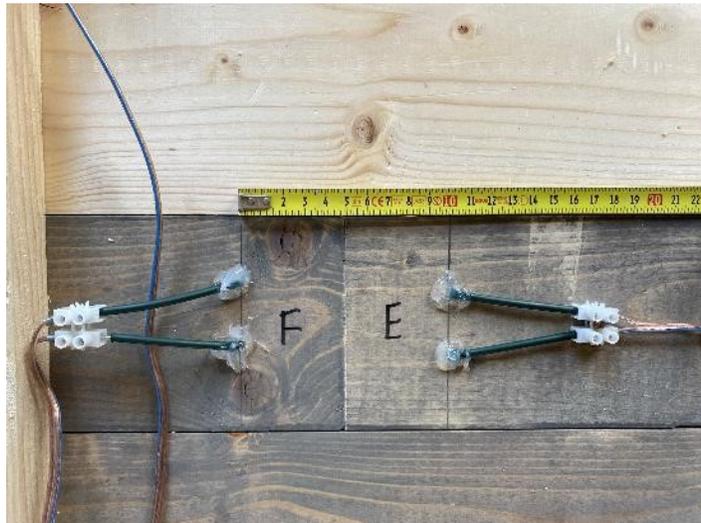


Fichte horizontal geschlossen



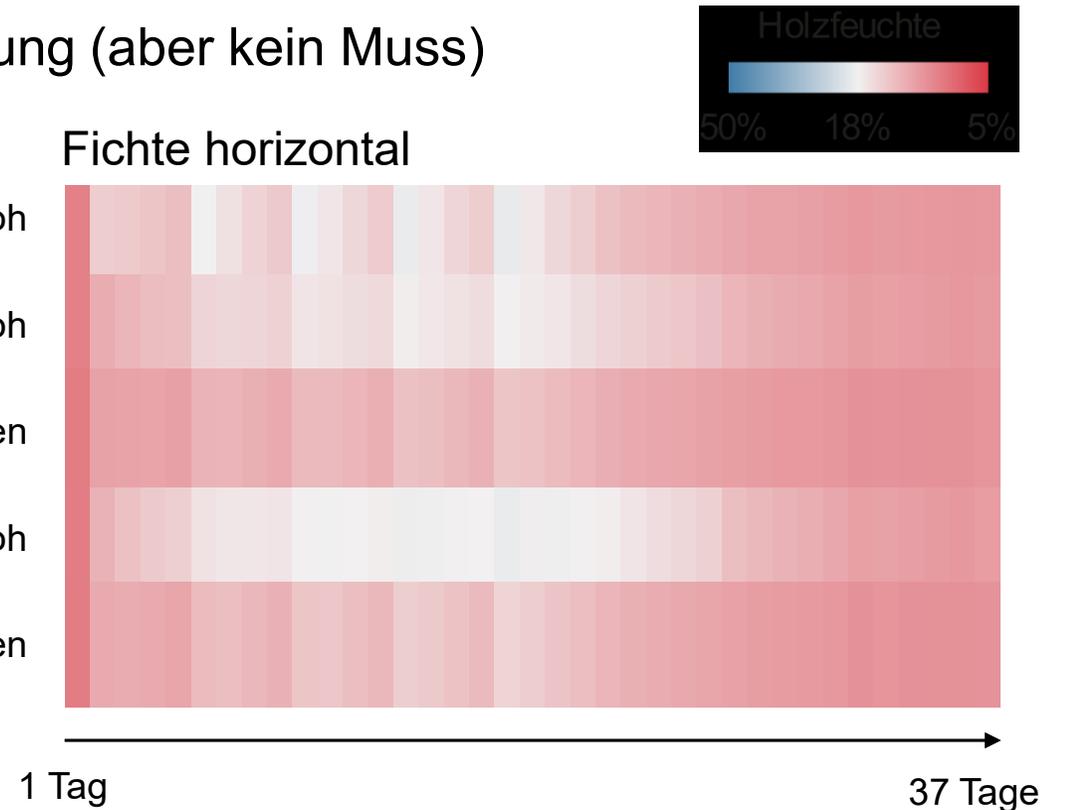
# Praxisrelevante Erkenntnisse bzgl. Feuchteschutz

- Beim stumpfen Stoß (fliegend) verhält sich Dünnschichtlasur besser als Mittelschichtlasur
  - Mittelschicht trocknet langsamer ab
  - Beschichtung des Hirnholzes bringt eine Verbesserung (aber kein Muss)



Fassadenschalung roh  
Dünnschicht/Hirnholz roh  
Dünnschicht / Hirnholz gestrichen  
Mittelschicht / Hirnholz roh  
Mittelschicht / Hirnholz gestrichen

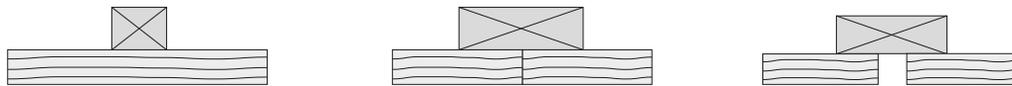
Fichte horizontal



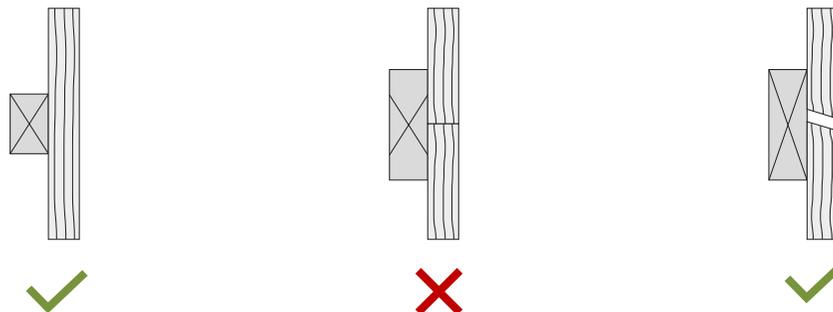
# Stoßausbildung – Empfehlung

- Stoßausbildung zusätzlich zu bisher möglich
  - Generalstoß oder versetzt angeordneter Stoß mit mind. 1 cm offener Fuge
    - auf 1 Traglatte (8-12 cm breit) oder
    - auf 2 Traglatten
  - bei vertikaler Fassade Brettenden Fassadenschalung 15° schräg geschnitten
  - fliegend stumpf (nicht hinterlegt) in der Fläche verteilt bei horizontaler Nut/Feder-Fassade

Horizontal



Vertikal

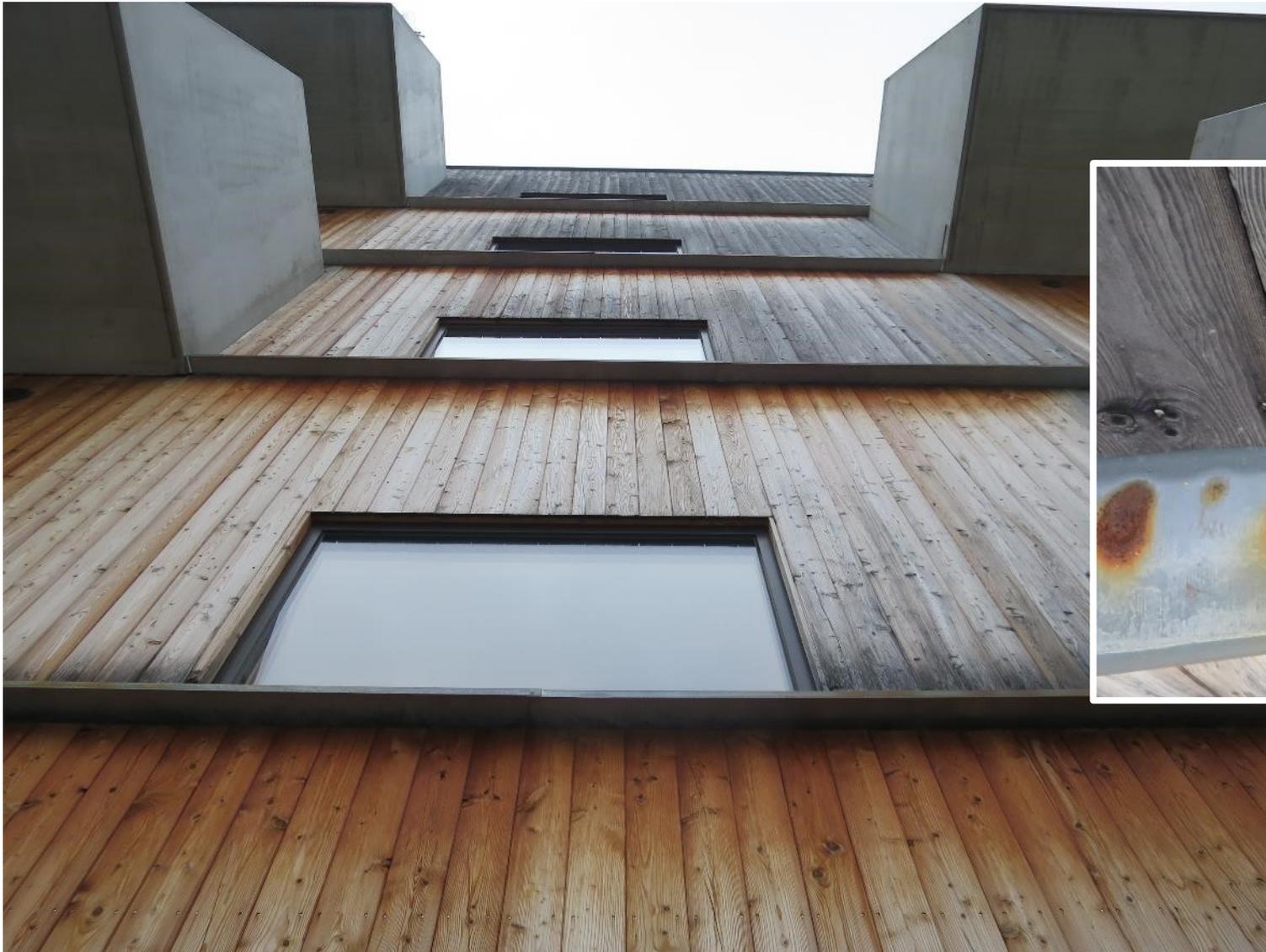


# Stumpf gestoßen - Optik

- Versatz, Verformung wird stark betont



# Korrosion verzinkter Bleche – Herausforderungen



# Praxisrelevante Erkenntnisse zur Umweltrelevanz und Korrosion

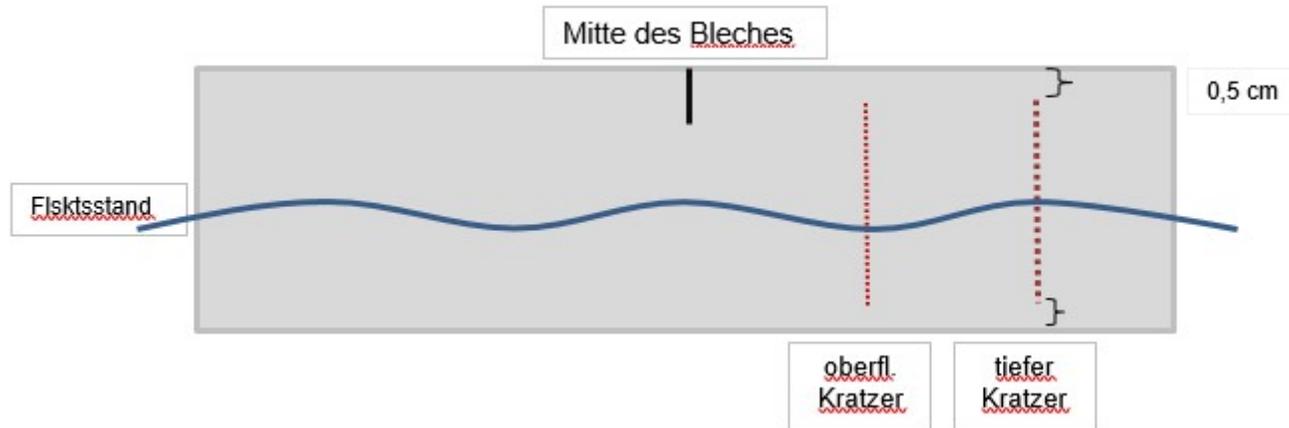
- Unbeschichtete verzinkte Bleche sind aufgrund des Korrosionspotenzials nicht für Holzfassaden aus extraktstoffreichen Holzarten geeignet

# Praxisrelevante Erkenntnisse zur Umweltrelevanz und Korrosion

- Unbeschichtete verzinkte Bleche sind aufgrund des Korrosionspotenzials nicht für Holzfassaden aus extraktstoffreichen Holzarten geeignet
  - Bewitterungs-/Auswaschversuche
    - Freiland, Klimakammer
    - Labor
  - Holzarten
    - Fichte                      – Thermofichte
    - Lärche                     – Eiche
  - Bleche
    - Verzinkt (ohne/mit Beschichtung)
    - Aluminium (ohne/mit/ Beschichtung)
    - Edelstahl (V2A, V4A)

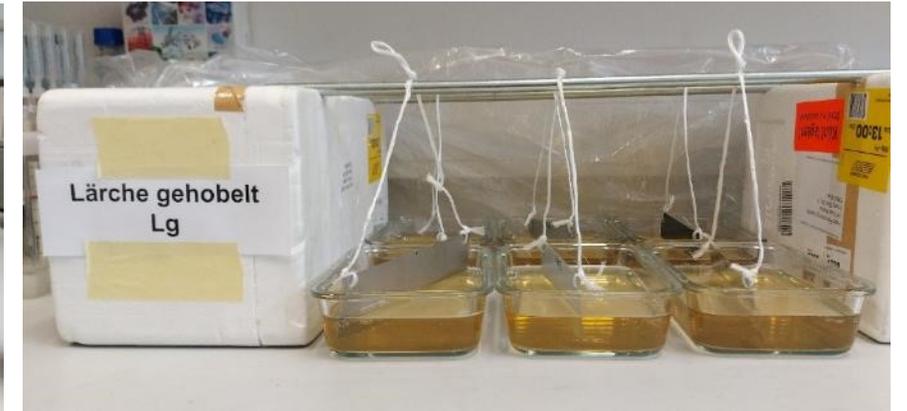
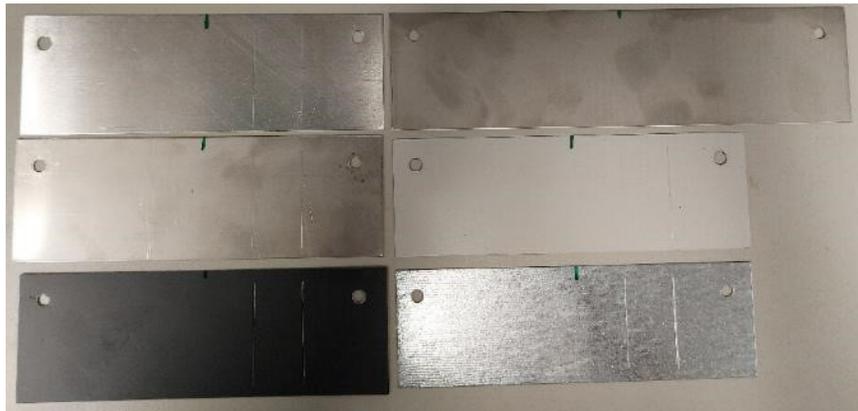


# Praxisrelevante Erkenntnisse zur Umweltrelevanz und Korrosion



## Entwicklung eines beschleunigten Verfahrens zum Korrosionspotential

- sechs verschiedene Blechvarianten in Holzextrakten (Vz, VzB, Al, AIB, V2A, V4A)
- Positiv- und Negativkontrolle
- „Initial-Kratzer“
- Dauer: 28 Tage



# Praxisrelevante Erkenntnisse zur Umweltrelevanz und Korrosion

- Bei unbeschichteten verzinkten Blechen kommt es in Kombination mit extraktstoffreichen Hölzern zu Korrosionseffekten (Lärche, Eiche)



Extrakt Lärche Tag 0



Vz in Lärche Tag 28



Kombination Lärche / verzinktes Blech nach 15 Monaten im Freiland

# Praxisrelevante Erkenntnisse zur Umweltrelevanz und Korrosion

- Bei unbeschichteten verzinkten Blechen kommt es in Kombination mit extraktstoffreichen Hölzern zu Korrosionseffekten (Lärche, Eiche)



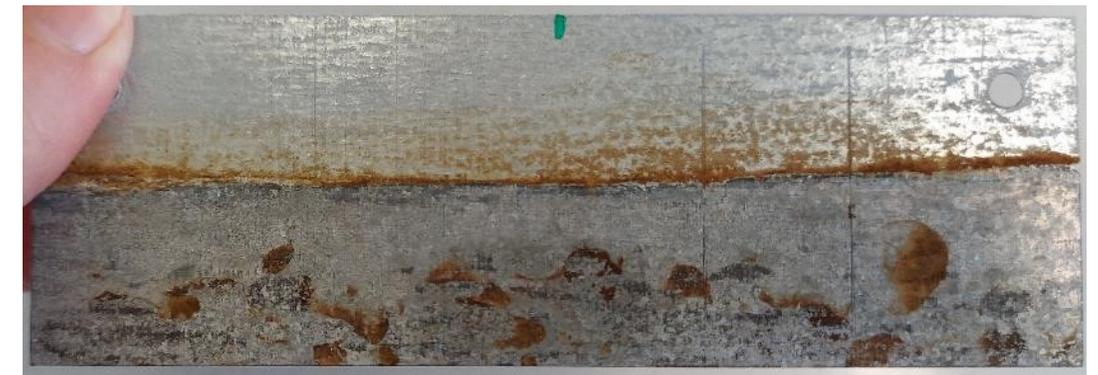
Extrakt Lärche Tag 0



Extrakt Eiche Tag 0



Vz in Lärche Tag 28



Vz in Eiche Tag 28

# Empfehlungen bzgl. Feuchteschutz

- Bei offener Fassade keine Fassadenbahn direkt hinter der Fassadenschalung
- Bei offener Fassade ist kein Nageldichtband hinter der Lattung erforderlich
- Bei offener Fassade: horizontale Traglatte benötigt oberseitig eine Abschrägung weg von der Fassadenschalung
- Stoßausbildung zusätzlich zu bisher möglich
  - Generalstoß oder versetzt angeordneter Stoß mit mind. 1 cm offener Fuge
    - auf 1 Traglatte (8-12 cm breit) oder
    - auf 2 Traglattenbei vertikaler Fassade Brettenden Fassadenschalung 15° schräg geschnitten
  - fliegend stumpf (nicht hinterlegt) in der Fläche verteilt bei horizontaler Nut/Feder-Fassade
- Unbeschichtete, verzinkte Bleche und Zinkbleche sollten aufgrund des Korrosionspotenzials an Holzfassaden vermieden werden

# Veröffentlichungen (in Fertigstellung)

- zum Download auf
  - [www.holzforschung.at](http://www.holzforschung.at)
  - [dataholz.eu](http://dataholz.eu)
  - kostenfrei
- Merkblatt
  - kurz und prägnant
  - Verweis auf Mehrseiter

- Mehrseiter
  - Forschungserkenntnisse
  - Erläuterungen und Hintergründe
  - Bezug zu Stand der Technik (Fassadenbuch)





**DI Claudia Koch**  
c.koch@holzforschung.at  
Tel. +43/1/798 26 23-64  
**www.holzforschung.at**