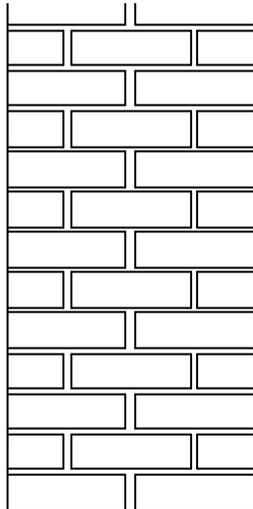
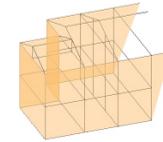


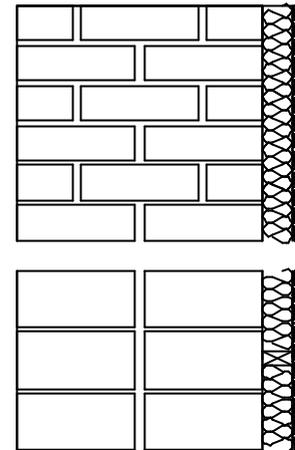
Außenwände



Bestand

Ziegelmauerwerk 50 cm,
unverputzt,
angenommene Rohdichte $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$

Maßstab 1:10



Verbesserungsvorschlag

von außen nach innen :

- Ziegelmauerwerk 50 cm
- Holzfaserdämmplatte 6 cm zwischen Unterkonstruktion 3/6 cm
- PE - Folie 0,01 mm als Dampfsperre
- Holzfaserdämmplatte 2 cm
- Gipskarton 12,5 mm

Maßstab 1:10

Funktionsfähigkeitsprüfung

Schallschutz

Aus angenommener Rohdichte ρ errechnetes Luftschalldämm-Maß $R'_w = 60 \text{ dB}$,
erforderliches Luftschalldämm-Maß bei Lärmpegelbereich V $R'_{w, \text{erf}} = 45 \text{ dB}$
-> gefordertes Schalldämm-Maß erreicht.

Brandschutz

Geforderte Feuerwiderstandsklasse : F 60-B.
Hierfür ist nach DIN 4102 bei unverputztem, tragendem Mauerwerk eine Mindestdicke von $d_{\text{erf}} = 20 \text{ cm}$ nötig
-> Anforderungen an Brandschutz erfüllt.

Wärmeschutz

Errechneter Wärmedurchgangskoeffizient $k = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$,
Gefordert ist $k_{\text{erf}} = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
-> Anforderungen des Wärmeschutzes nicht erfüllt, Verbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Feuchteschutz

Teilweise durchfeuchtete Mauern, dadurch Schaden an Holzbalkendecke

Schallschutz

—

Brandschutz

—

Wärmeschutz

Neuer Wärmedurchgangskoeffizient $k = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$,
Gefordert ist $k_{\text{erf}} = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
-> Anforderungen des Wärmeschutzes erfüllt.

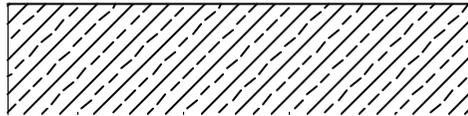
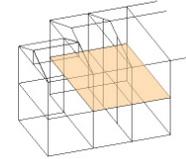
Feuchteschutz

Wegen der bauphysikalisch ungünstigen Innendämmung ist eine Dampfsperre als Schutz vor Tauwasseranfall erforderlich. Die Anbringung zwischen zwei Wärmedämmschichten schützt vor Beschädigung.

$$\text{Voraussetzung : } \frac{1}{\Lambda_i} \leq 0,3 \frac{1}{\Lambda_{\text{ges}}}$$

Gegen aufsteigende Bodenfeuchte ist in einer Höhe von ca. 30 cm über Erdreich eine horizontale Feuchtigkeitssperre anzubringen.

Stahlbetondecke



Bestand

Stahlbeton, 22 cm

Maßstab 1:10

Funktionsfähigkeitsprüfung

Schallschutz

- Luftschall :
Errechnetes Luftschalldämm-Maß $R'_{w} = 59$ dB,
erforderliches Luftschalldämm-Maß $R'_{w,erf} = 54$ dB
-> Anforderungen erfüllt.
- Trittschall :
Errechnetes Trittschalldämm-Maß $L'_{nw} = 69$ dB,
erforderliches $L'_{nw} = 53$ dB
-> Anforderungen nicht erfüllt.

Brandschutz

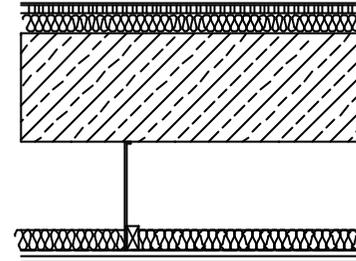
Geforderte Feuerwiderstandsklasse : F 60-B oder F 30-A (laut hessischer Landesbauordnung).
Dies wird erreicht bei einer Mindestdicke von $d \geq 100$ mm. (DIN 4102 T 4)
-> Anforderungen an Brandschutz erfüllt.

Wärmeschutz

Die massive Stahlbetondecke durchstößt die anzubringende Innendämmung und wirkt als Wärmebrücke.

Statik

Die Deckentragfähigkeit beträgt laut Anlage 1 max. $3,0 \text{ kN/m}^2$ incl. Ausbaulasten. Nach DIN 1055 T 3 ist für Wohnräume eine Verkehrslast von max. $2,0 \text{ kN/m}^2$ anzunehmen.
-> Tragfähigkeit reicht aus, Trennwände sollten in leichter Bauart (Zuschlag $0,75 \text{ kN/m}^2$) ausgeführt werden.



Verbesserungsvorschlag

- Bodenbelag
- Spanplatte 19 mm als Dampfbremse
- Holzfaserdämmplatte 4 cm
- Stahlbeton 22 cm
- Holzfaserdämmplatte 4 cm
- PE - Folie 0,01 mm als Dampfsperre Gipskarton
12,5 mm an Federbügeln abgehängt

Maßstab 1:10

Schallschutz

- Luftschall :
—
- Trittschall :
Erhöhung des Trittschallschutzes durch Anbringen eines Trockenestrichs (Spanplatte auf Holzfaserdämmplatte) schwimmend verlegt. $\Delta L'_{nw} = 24$ dB, somit $L'_{nw,neu} = 45$ dB
Zusätzliche Verbesserung durch abgehängte Decke.
-> Anforderung erfüllt.

Brandschutz

—

Wärmeschutz

Entschärfung der Wärmebrücke durch Trittschalldämmung und Anbringen einer Dämmschicht auf der abgehängten Decke.

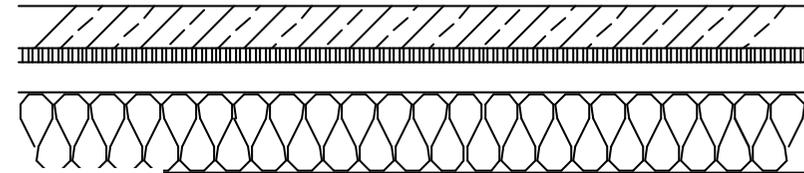
Feuchteschutz

Vermeidung von Tauwasserausfall durch dampfbremsende Spanplatte deckenoberseitig und durchgehende PE-Folie auf der abgehängten Decke. Abhängung der Decke vermeidet Unterbrechung der Dampfsperre an den Stahl-Unterzügen.

Statik

—

Holzbalkendecke



Bestand

Maßstab ca. 1:10

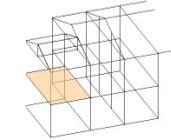
Funktionsfähigkeitsprüfung

Schallschutz

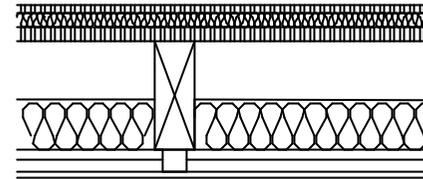
1. Luftschall :
Unzureichend, da
 - direkte Übertragung über Deckenbalken
 - starke Flankenübertragung, da der Estrich direkt an die Wand grenzt.
 - Unterdecke direkt an Balken angebracht
2. Trittschall :
Unzureichend, da
 - Estrich nicht schwimmend gelagert ist
 - Unterdecke direkt an Balken angebracht

Brandschutz

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse : F 60-B
 Dies wäre erfüllt bei Sparrenbreite ≥ 40 mm, Achsabstand der Sparren ≤ 400 mm und entsprechender Beplankung. Eindeutige Aussage nicht möglich, da fehlende Angaben in der Aufgabenstellung.



Verbesserungsvorschlag



- Bodenbelag
- Spanplatte 16 mm
- Holzfaserdämmplatte 30 mm
- Spanplatte 25 mm
- Holzbalken
- Hohlraumdämmung
- Federbügel
- Holzlatte
- Gipskarton 2 x 12,5 mm

Maßstab 1:10

Schallschutz

1. Luftschall :
Entfernung des alten Estrichs, da biegesteif und somit nicht für Massenerhöhung zu verwenden.
Durch oben beschriebene Verbesserungen erreichtes Luftschalldämm-Maß $R'_{w,neu}$: 54 dB.
-> Anforderungen erfüllt.
2. Trittschall :
Durch oben beschriebene Verbesserungen erreichtes Trittschalldämm-Maß $L'_{w,neu}$: 51 dB.
-> Anforderungen erfüllt

Brandschutz

Beplankung aus Holzwerkstoffplatte und Gipskarton führt bei entsprechender Sparrenbreite und Sparrenabstand zu Einstufung in Feuerwiderstandsklasse F 60-B.

Dach

Bestand

Über die Art der bestehenden Dacheindeckung liegen keine Angaben vor.
Der Dachstuhl besteht aus einer Stahlkonstruktion aus HEB 200 - Profilen.

Funktionsfähigkeitsprüfung

Schallschutz

Die vorhandene Dachkonstruktion reicht für Luftschallschutz im Schallpegelbereich V ($R'_{w,erf} = 45$ dB) bei weitem nicht aus.

Brandschutz

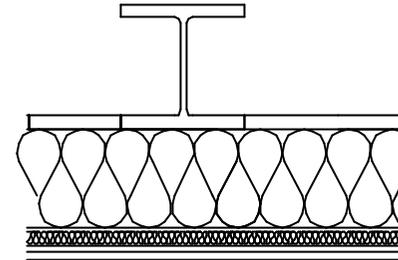
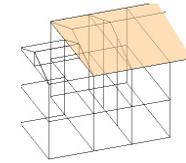
Erforderliche Feuerwiderstandsklasse : F 30-B
Wird von unbekleideten, unbeschichteten Stahlprofilen nicht erfüllt.

Wärmeschutz

Keinerlei Wärmedämmung vorhanden.
Erforderlicher Wärmedurchgangskoeffizient von $k = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$ bei weitem nicht erreicht.

Feuchteschutz

Zur Dichtigkeit der Dachhaut liegen keine Angaben vor.
Eventuell ist die Anbringung eines Unterdaches bzw. die Erneuerung der Dachhaut erforderlich.



Verbesserungsvorschlag

- Stahlprofil HEB 200
- Spanplatte 19 mm, $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$
- Holzfaserdämmplatte 16cm
- zwischen Unterkonstruktion 6/16cm
- PE - Folie 0,01 mm
- Holzfaserdämmplatte 2cm
- GKF 12,5 mm

Maßstab 1:10

Schallschutz

Erforderliches Luftschalldämm-Maß im Schallpegelbereich V $R'_{w} = 45$ dB.
Zusammen mit der bestehenden Dachkonstruktion werden 18 cm Holzfaserdämmplatte mit weicher Deckenaufhängung als ausreichend angesehen.
Bezüglich Trittschall sind keine Anforderungen zu erfüllen, da der Dachraum nicht als Wohnraum genutzt wird.

Brandschutz

Geforderte Feuerwiderstandsklasse von F 30-B für das Dachtragwerk wird durch Anstrich der Stahlkonstruktion mit dämmschichtbildender Brandschutzbeschichtung erreicht.
Geforderte Feuerwiderstandsklasse F 60-B für die Decke bei Sparrenabstand ≤ 40 cm erfüllt.

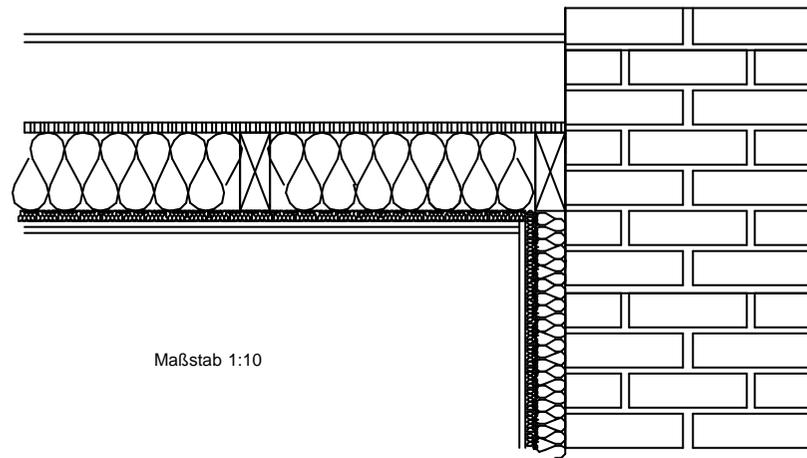
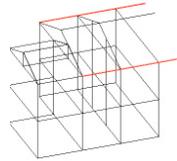
Wärmeschutz

Gefordert : $k \leq 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Erreicht : $k = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

Feuchteschutz

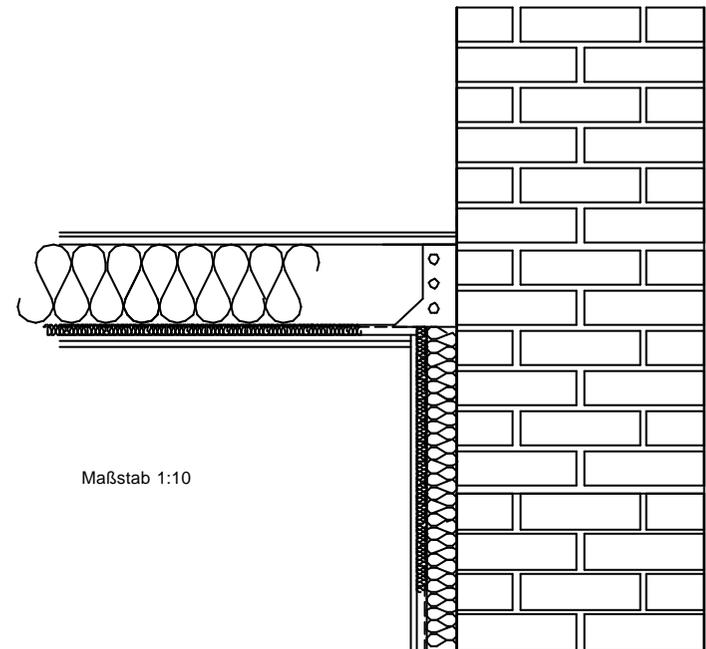
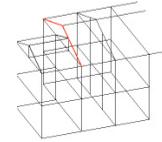
Anordnung einer Dampfsperre

Anschluß Dach an Traufwand



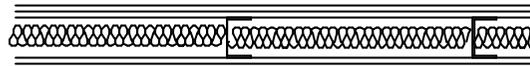
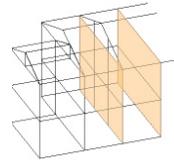
Maßstab 1:10

Anschluß Dach an Giebelwand



Maßstab 1:10

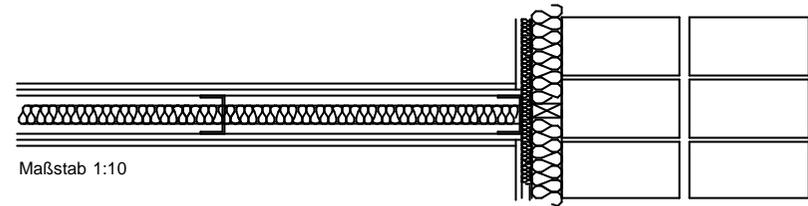
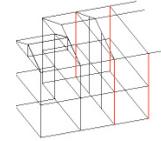
Aufbau der Wohnungstrennwände



- Gipsfaserplatte 2 x 12,5 mm
- Holzfaserdämmplatte 4 cm
- Metallständerwerk CW 75 / 50 mm
- Gipsfaserplatte 2 x 12,5 mm

Maßstab 1:10

Anschluß Wohnungstrennwand an Außenwand



Maßstab 1:10

Schallschutz

Luftschalldämm-Maß laut Hersteller (pavatex) $R'_w = 56$ dB
 Gefordertes Luftschalldämm-Maß $R'_w = 54$ dB (DIN 4109)
 -> Anforderungen an Schallschutz erfüllt.

Brandschutz

Feuerwiderstandsklasse laut Hersteller : F 60-AB
 Erforderliche Feuerwiderstandsklasse : F 60-B (laut HBO)
 -> Anforderungen erfüllt

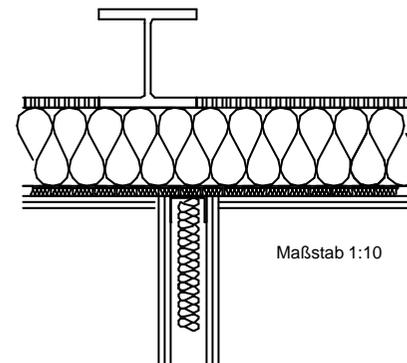
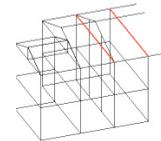
Wärmeschutz

Laut WSVÖ '95 keine Anforderungen

Statik

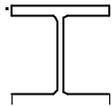
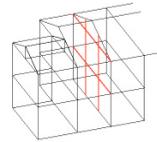
Verwendung leichter Trennwände, um die Deckentragfähigkeit von $3,0 \text{ kN/m}^2$ (laut Aufgabenstellung) nicht zu überschreiten.

Anschluß Wohnungstrennwand an Dach



Maßstab 1:10

Stahlträger / -stützen



Bestand

Stahlprofil HEB 200

Maßstab 1:10

Schallschutz

Gefahr der Schallübertragung durch das gesamte Gebäude wegen durchgehender Stahlkonstruktion. Die Stahlbetondecke liegt unmittelbar auf den Stahlträgern auf, dadurch Übertragung des Trittschalls im gesmaten Gebäude.

Brandschutz

Die Feuerwiderstandsdauer unverkleideter Stahlstützen liegt unter 30 min. Geforderte Feuerwiderstandsklasse laut HBO : F 30-A oder F 60-B
-> Anforderungen nicht erfüllt.

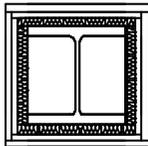
Wärmeschutz

Die Stahlstützen durchstoßen die thermische Gebäudehülle an zahlreichen Stellen
-> Wärmebrücken

Verbesserungsvorschlag

Verkleidung mit 2 cm Holzfaserdämmplatte und 2 x 12,5 mm Gipskarton

Maßstab 1:10



Schallschutz

Entschärfung der Schallbrücken durch Anbringen einer Holzfaserdämmplatte

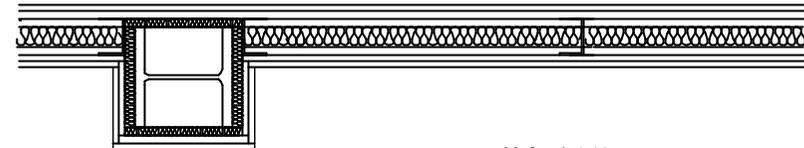
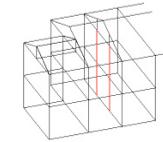
Brandschutz

Bekleidung der Stahlstütze mit Gipsfaserplatte (nach DIN 18180) führt zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F 60-B.
-> Anforderungen erfüllt.

Wärmeschutz

Entschärfung der Wärmebrücken durch Anbringen einer Holzfaserdämmplatte.

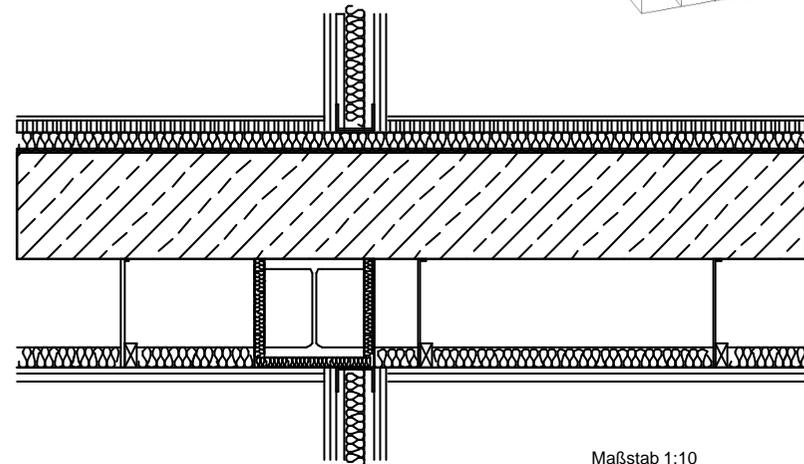
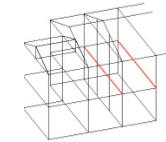
Anschluß Stützen an Wohnungstrennwände



Maßstab 1:10

Aus Schallschutzgründen keine durch die Wand durchgehenden Gipskarton - Beplankungen, durch durchgehende Beplankung mit 2 x 12,5 mm Gipsfaserplatten Anforderungen an Brandschutz erfüllt. Nutzflächengewinn durch Variieren der Wandstärke. Der erhöhte Arbeitsaufwand wird durch asymmetrische Ausführung reduziert.

Anschluß Wohnungstrennwand an Decke

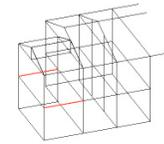


Maßstab 1:10

Abgehängte Decke ermöglicht durchgehende Verlegung der Dampfsperre und Einstufung der unterzüge in die Feuerwiderstandsklasse F 60-B.

Stahl-

Schadensanalyse-Holzbalkendecke



1. Untersuchungsverfahren:

- visuelle Untersuchung
- Abklopfen
- Endoskopie zur genaueren Begutachtung des Schadens
- Bohrwiderstandsmessung zur Lokalisierung und Abschätzung eines möglichen biotischen Befalls
- Identifizierung von Holzschädlingen durch visuelle Begutachtung (z.B. Fruchtkörper) oder durch Laboruntersuchungen an Holzprobe
- evtl. Bohrkernentnahme zur Identifizierung von möglichen Holzschädlingen
- elektrische Widerstandsmessung zur Bestimmung der Holzfeuchte

2. Mögliche Schadensursachen

Schlagregen (Westseite!) führt zur Durchfeuchtung des undichten Mauerwerks und der luftdicht eingemauerten Balkenköpfe. Hohe Holzfeuchte führt zum biotischen Befall.

Eine Durchfeuchtung durch aufsteigende Bodenfeuchte kann in diesem Fall ausgeschlossen werden, da die Holzbalkendecke in einer Höhe von ca. 3 Meter über dem Erdreich liegt. Trotzdem muß für den Schutz des Mauerwerks vor Feuchte eine horizontale Feuchtesperre im Sockelbereich vorhanden sein, bzw. nachträglich eingebaut werden.

3. Bewertung des Schadens

Der Schaden ist erheblich, Einordnung in Zustandsklasse IV, v.a. wegen dem Befall mit echtem Hausschwamm. Es besteht eine hohe Sanierungsdringlichkeit, da die Gefahr einer weiteren Ausbreitung des biotischen Befalls besteht. Auch besteht Einsturzgefahr für die Decke, da die befallenen Balken die Tragfähigkeit nicht mehr sicher gewährleisten können.

Die Stränge des „Echten Hausschwamms“ sind in der Lage, auch Mauerwerk zu durchdringen, was eine zusätzliche Gefahr für die Standfähigkeit des Gebäudes birgt.

Auch die gesundheitliche Gefährdung der zukünftigen Bewohner durch Pilzsporen muß ausgeschlossen werden.

Durchfeuchtete Mauern haben eine verminderte Wärmedämmfähigkeit, im Winter kommt es zur Eisbildung und dadurch zu Zerstörungen durch Abplatzen. Auch besteht die Gefahr einer Auskristallisierung bauschädlicher hygroskopischer Salze, was ebenfalls zu Zerstörungen führt.

4. Maßnahmen zur Beseitigung der Schadensursache

- Beseitigung von Schäden im Mauerwerk (Risse, undichte Fugen, etc.), durch die Feuchte eindringen kann.
- Bepflanzung der schlagregenbeanspruchten Fassade mit Rankgewächsen, Pflanzen von Bäumen zur Abschwächung des Schlagregens
- luftumspülter Einbau der sanierten Balkenköpfe
- Einbau einer Bitumen - Pappe als Feuchtesperre und eines PU-Dämmstreifens zur Vermeidung von Kondensation.
- Einbau einer horizontalen Feuchtesperre im Sockelbereich

5. Sanierungsmaßnahmen zur Instandsetzung der Holzbalkendecke

- Entfernen aller befallenen Bereiche, sowohl an den tragenden Balken als auch an den Bekleidungen. Da der Estrich für den Schallschutz nicht zu gebrauchen ist (s.u.), Entfernen desselbigen. Kann der Befall an den Balkenköpfen durch Bebeilen nicht ausreichend beseitigt werden, so müssen die befallenen Bereiche abgeschnitten und entfernt werden. Neues Holz wird dann an Restbalken angelascht.
- Die neuen Balkenköpfe werden luftumspült eingebaut und durch Dämmstreifen und Feuchtesperren vor Durchfeuchtung geschützt.

