1. Flachdach [Qualitäts] Management Kongress 07.-08.03.2018

Substanzerhaltende Sanierung von Belichtungs-, Belüftungs und RWA-Anlagen

Zu meiner Person

Alter: 35 Jahre

2009: Studium zum Dipl. Bauingenieur (FH)

2013: Studium zum Brandschutzingenieur (TU)

Seit 2012: Fachplaner/Fachingenieur für Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Aufgabenstellung

In der Praxis werden bei Dachsanierung Lichtkuppeln, Lichtbänder und Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sekundär behandelt. Doch bei der Durchführung einer Dachsanierung ist es wichtig, dass sich auch über die bestehenden Lichtkuppeln, Lichtbänder etc. Gedanken gemacht wird. Hier reicht es nicht zu sagen, „wie bekomme ich die Öffnung in der Dachfläche verschlossen“?

Bei der Sanierung dieser Systeme muss unter Berücksichtigung von Fabrikaten, Bauvorschriften und Bestandsveränderungen die richtige Auswahl bei der Sanierung getroffen werden.

Aufgabenstellung

Eine Komplettsanierung ist oft nicht zwingend erforderlich. Vielmals ist die Substanz der Basis noch intakt und kann weiter verwendet werden.

Um eine fachmännische Sanierung zu erreichen, sind bei der Bestandsanalyse folgende Punkte zu beachten:

- Auswahl der Maßnahme
- Beachtung der brandschutztechnische Anforderungen
- Beachtung der baurechtliche Anforderungen
- Beachtung der technische Anforderungen

Auswahl der Maßnahme

Bei Auswahl der Maßnahme gibt es mehrere Lösungsansätze die alle zu einem unterschiedlichen, aber nicht falschen Ergebnis führen müssen.

Unterschiedliche Systeme von unterschiedlichen Herstellern gilt es mit der entsprechenden Maßnahme, unter Berücksichtigung der verbauten Technik, zu sanieren.

Nachfolgende Punkte sind bei der Wahl zur Sanierung zu überdenken:

- Gibt es baurechtliche, technische und/oder brandschutztechnische Vorgaben
- Drahtgläser (nicht brennbar) können nicht einfach gegen brennbare PC-Platten getauscht werden
  - baurechtlich nicht zulässig
  - Harte Bedachung bei Standardstegplatten nicht erfüllt (Minimierung des Brandschutzes)
- Festigkeit der Basis, bei Lichtkuppeln die Aufsatzkränze aus GFK, PVC und Holz
  - Lichtbandaufkantungen aus Holz/Bimsbeton, Zug-und Druckaussteifungen fehlen teilweise
  - GFK Aufsetzkränze älterer Ausführung neigen dazu im Bereich der Wassernase aufzureißen
  - Füllmaterial der Basis (Spanplatten, Dämmung)
- Aufbauhöhe der Basis
  - Rauch- und Wärmeabzugssystem > 25cm von Oberkante Dachfläche (Dachbegrünung beachten!)

Auswahl der Maßnahme

Sanierungsbeispiel Aufstockelemente / Adapterzargen

Bei Verwendung eines Aufstockelementes/Adapterzage müssen folgende Probleme betrachtet werden:

- Ist die Statik unter der Basis überhaupt gegeben?
- Physikalische Problempunkte im Bereich der Befestigungspunktes (Dampfdichtigkeit)
- Schlechte Befestigungsmöglichkeit durch fehlende Substanz
- Zu geringe Stärke (WD) des Aufstockelementes oder Aufstockzarge führt zu physikalische Probleme
- Falsche Verarbeitung der Bauteile durch fehlende Anleitungen vom Hersteller

Auswahl der Maßnahme

Sanierungsbeispiel neuer Aufsetzkranz / Zarge

Auch der Einsatz von neuen Aufsetzkränzen und Zargen im Bereich der Sanierung kann zu Problemen führen:

- Durch zu geringe Materialstärke ist die Statik der Zarge ggf. nicht ausreichend
- Falsche Befestigungsmittel
- Zu geringe Dämmstärke (WD) des Aufsatzkranzes oder Zarge führt zu physikalische Probleme
- Falsche Verarbeitung der Bauteile durch fehlende Anleitungen vom Hersteller

Auswahl der Maßnahme

Sanierungsbeispiel Abbruch Lichtband bis auf die Rohbauöffnung

Bisher eingesetzt: Drahtglas

- Brandverhalten : nicht brennbar und harte Bedachung

Auswahl der Maßnahme

Sanierungsbeispiel Abbruch Lichtband bis auf die Rohbauöffnung

Neu: Polycarbonat

- Brandverhalten : brennbar und im Standardfall weiche Bedachung

Auswahl der Maßnahme

Bestand alt: Drahtglas

Neu: Polycarbonat

Der Vorteil der Ausschmelzbarkeit von Polycarbonat, wird erkauft mit einem Verlust der „harten Bedachung“. Das greift wesentlich in den Bestandsschutz ein mit allen Konsequenzen.

Es ist empfehlenswert neue Lichtbandkonstruktionen zu wählen, die auch der harten Bedachung entsprechen. Es gibt Systeme die auch in Verbindung mit der harten Bedachung den Vorteil der Ausschmelzbarkeit bieten, und somit wirklich eine gesamtheitliche Verbesserung des Brandschutzes.

Es bleibt durch die Gewichtsersparnis häufig noch Luft für eine Komplettsanierung des Daches.

Beachtung der brandschutztechnischen Vorgaben

Ausführungen gemäß den Anforderungen der DIN 18234 Teil 4

Lichtkuppeln und Lichtbänder (mit und ohne RWA) fallen unter die mittleren und großen Durchdringungen. Aus der DIN 18234 Teil 4 ergeben sich je nach Ausführung unterschiedliche Anforderungen an die einzelnen Bauteile:

- Ausführung der Wärmedämmung an der Zarge in Bezug auf Brandverhalten
- Ist die Lichtkuppelschale eingefasst und somit nicht brennend abtropfend oder wird ein Gegenmaßnahme ausgeführt?
- Ist bei hochgeführter Dachbahn die Überdeckung eines nicht brennbaren Baustoffes gegeben?
- Wird bei der Materialstärke der Zarge ausreichend Dimensioniert?

Beachtung der brandschutztechnischen Vorgaben

Ausführungen gemäß den Anforderungen der DIN 18234-4

Hieraus ergeben sich folgende grundsätzliche Fragestellungen:

- Ist der Bestand überhaupt korrekt errichtet worden?
  - Schwerpunkt brennend abtropfend der Lichtkuppelschalen
  - Ausführung harter Bedachung
- Kann eine Aufstockung erfolgen und DIN-konform saniert werden?
  - Wenn der Bestand schon nicht den Anforderungen entspricht… kann auch nicht die Aufstockung das System retten!

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Durch das Baurecht kommen weitere, zusätzliche Anforderungen an die Ausführung von Lichtkuppeln, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen und Lichtbänder hinzu.

Hierbei werden an die aufgeführten Produkte durch europäisch harmonisierte Normen, dem Stand der Technik und dem Bauordnungsrecht folgende Anforderungen gestellt:

Statik der Verglasung (aufwärts und abwärts gerichtete Lasten)

- Lichtkuppeln werden unter DIN EN 1873 geregelt
  - Hierbei werden insbesondere die Klassen SL und UL

Problem: Bei schlechtem Untergrund können insb. die aufwärtsgerichtete Lasten oftmals nicht erreicht werden. Gerade verschraubte Schalen erfüllen oftmals diese Anforderungen nicht

- Lichtbänder bedürfen eines Verwendbarkeitsnachweises
  - Nachweise nach DIN EN 14973 sind nicht ausreichend
  - Es bedarf einer Zulassung vom DIBT (zukünftig MVVTB)
  - Es wird ein statischer Nachweis dieser Konstruktion gefordert

Problem: Im Sanierungsfall werden Polycarbonatstegplatten vielfach einfach ausgetauscht ohne sich an die Vorgaben des Herstellers des Lichtbandes und der Stegplatten zu halten. Jede Stegplatte hat unterschiedliche statische Eigenschaften durch unterschiedlicher Masseverteilung. Gerade bei großen Spannweiten kritisch!

- Rauch- und Wärmeabzugsgeräte sind unter 12101-2 geregelt
  - NRWG werden in der Prüfung nach 12101-2 auf Schneelast und Windlast geprüft (SL, WL)

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Anforderungen

Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)

Neue Musterbauordnung (MBO)

Bauprodukt	Anforderung MBO	Anforderung MVV TB
Lichtband (gebogen) ≤ 2,0 m	**§ 3** **Allgemeine Anforderungen** (1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden; dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen. 2Dies gilt auch für die Beseitigung von Anlagen und bei der Änderung ihrer Nutzung. **§ 12** **Standsicherheit** (1) 1Jede bauliche Anlage muss im Ganzen und in ihren einzelnen Teilen für sich allein standsicher sein. 2Die Standsicherheit anderer baulicher Anlagen und die Tragfähigkeit des Baugrundes der Nachbargrundstücke dürfen nicht gefährdet wer-den. (2) Die Verwendung gemeinsamer Bauteile für mehrere bauliche Anlagen ist zu-lässig, wenn öffentlich-rechtlich gesichert ist, dass die gemeinsamen Bauteile bei der Beseitigung einer der baulichen Anlagen bestehen bleiben können.	**A 1.2 Technische Anforderungen hinsichtlich Planung, Bemessung und Ausführung an bestimmte bauliche Anlagen und ihre Teile gem. § 85a Abs. 2 MBO1** Ausgenommen von der Beachtung der technischen Regeln nach Abschnitt 1.2 sind: 4 Dachlichtbänder mit folgenden Merkmalen: ebene Dachlichtbänder mit Dachelementen, deren Unterstützungs-abstand durch die Unterkonstruktion ≤ 1,0 m ist oder nach oben gekrümmte Dachlichtbänder mit Dachelementen, deren Unterstützungsabstand durch die Unterkonstruktion in Haupt-tragrichtung (bei nur einachsig gekrümmten Dachelementen in Richtung der Krümmung) ≤ 2,0 m ist;
Lichtband (gebogen) > 2,0 m	**§ 3** **Allgemeine Anforderungen** (1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden; dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen. 2Dies gilt auch für die Beseitigung von Anlagen und bei der Änderung ihrer Nutzung. **§ 12** **Standsicherheit** (1) 1Jede bauliche Anlage muss im Ganzen und in ihren einzelnen Teilen für sich allein standsicher sein. 2Die Standsicherheit anderer baulicher Anlagen und die Tragfähigkeit des Baugrundes der Nachbargrundstücke dürfen nicht gefährdet wer-den. (2) Die Verwendung gemeinsamer Bauteile für mehrere bauliche Anlagen ist zu-lässig, wenn öffentlich-rechtlich gesichert ist, dass die gemeinsamen Bauteile bei der Beseitigung einer der baulichen Anlagen bestehen bleiben können. **§ 85a** **Technische Baubestimmungen** (1) 1Die Anforderungen nach § 3 können durch Technische Baubestimmungen konkretisiert werden. 2Die Technischen Baubestimmungen sind zu beachten. 3Von den in den Technischen Baubestimmungen enthaltenen Planungs-, Bemessungs- und Ausführungsregelungen kann abgewichen werden, wenn mit einer anderen Lösung in gleichem Maße die Anforderungen erfüllt werden und in der Technischen Baubestimmung eine Abweichung nicht ausgeschlossen ist; §§ 16a Abs. 2, 17 Abs. 1 und 67 Abs. 1 bleiben unberührt. (2) Die Konkretisierungen können durch Bezugnahmen auf technische Regeln und deren Fundstellen oder auf andere Weise erfolgen, insbesondere in Bezug auf :	**A 1.2 Technische Anforderungen hinsichtlich Planung, Bemessung und Ausführung an bestimmte bauliche Anlagen und ihre Teile gem. § 85a Abs. 2 MBO1** z.B.: **DIN EN 1991 Eurocode** 1:Einwirkungen auf Tragwerke -1-3:2010-12 - Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten Anlage A 1.2.1/4 -1-3/NA:2010-12 - Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten

Quelle :FVLR

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

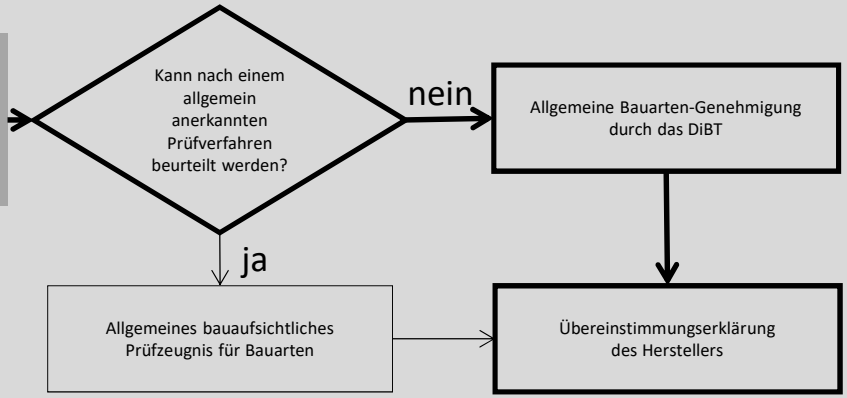
Nachweis

Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB)

Neue Musterbauordnung (MBO)

Bauprodukt	Nachweis
Lichtband (gebogen) ≤ 2,0 m	Keine Anforderungen wie der Nachweis zu erbringen ist. Liegt in der Verantwortung des Herstellers, bzw. dessen der Installiert und in den Betrieb nimmt. Das bedeutet, man ist ohne Nachweis,z.B. wie eine Zulassung der Genehmigungsbehörde, oder dem Prüfstatiker „ausgeliefert“

Lichtband (gebogen) > 2,0 m



Anmerkung:
Da die Nachweise z.B. durch Schneelasten nicht nach einem allgemein anerkannten Prüfverfahren beurteilt werden können, muss der Weg über eine Zulassung laufen oder alternativ durch eine EAD die ebenfalls vom DiBt akzeptiert wird. (Stand 08.2017)

Quelle :FVLR

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Ausschmelzbare Fläche

- Bei RWA nicht relevant
- Lichtkuppeln und Lichtbänder wurden in der Vergangenheit oftmals als Wärmeabzugsfläche (>300°C) geplant
- Nicht Grundlage bei Drahtglas !

Problem:

- Beschichtung durch Anstriche kann diese Eigenschaft ändern
- Abdeckung aus Metall zwecks Hagelschutz sind nicht ausschmelzbar und werden nachträglich oftmals aufgebracht

Harte Bedachung

- Wird bei einem Großteil der Objekte gefordert/ ist Bestandsgrundlage

Problem:

- Wird im Bereich der Sanierung meist nicht beachtet

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

- RWA erhalten durch die Prüfung nach DIN EN 12101-2 Leistungsklassen

- Funktionssicherheit: RE 50
- Schneelast: SL 500
- Windlast: WL 1500
- Niedrige Temperatur: - 5°C
- Baustoffklasse: E
- Wärmebeständigkeit: B300
- Aerodyn. Berechnung: Aw

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

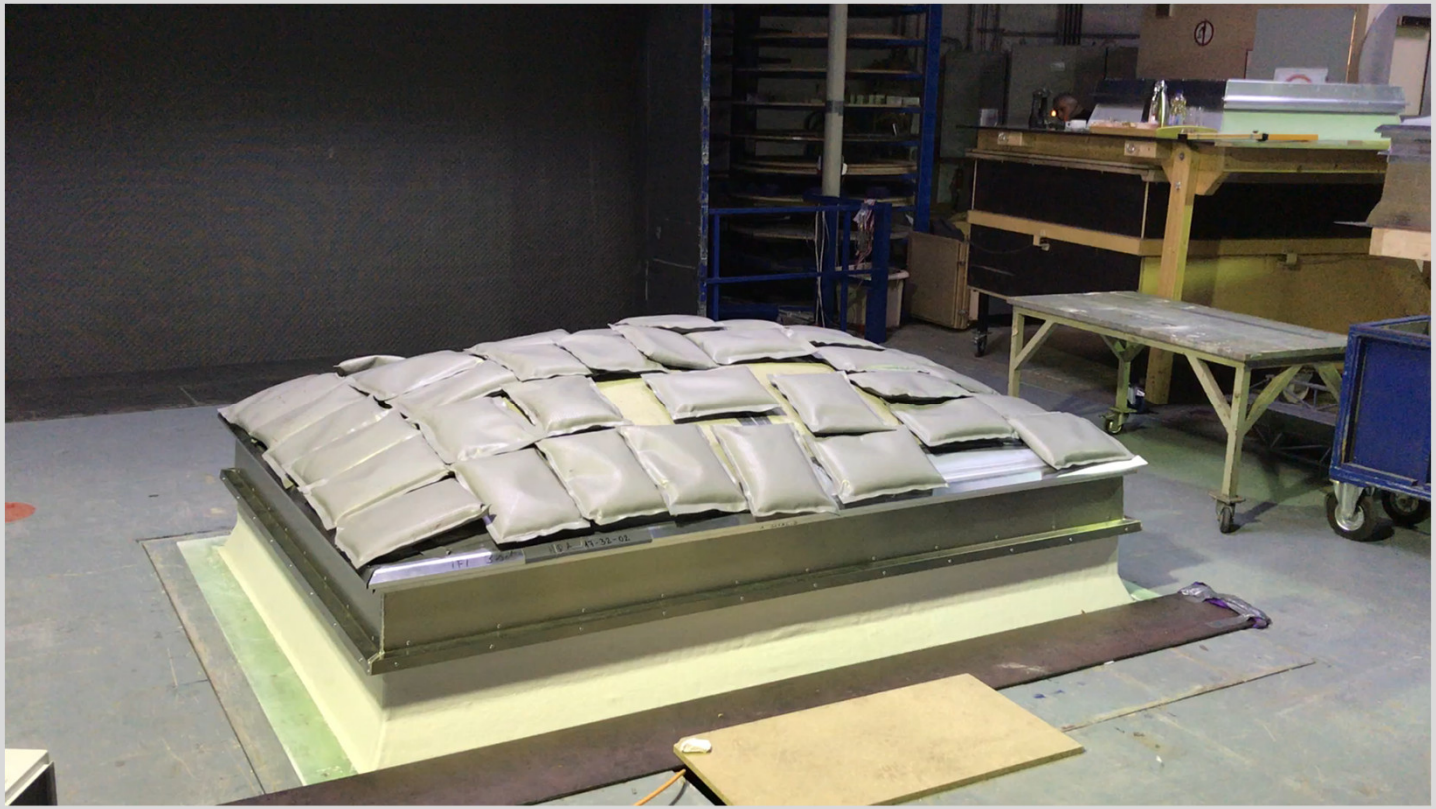
- Prüfung der Funktionssicherheit RE 50
  - Das Gerät wird 50 mal geöffnet

- Prüfung der Schneelast SL 500
  - Es werden auf der Klappe 50N/m² Last aufgebracht, zusätzlich im Windkanal mit 10m/s
    (1,80 x 2,50m = 4,5m² x 50kg/m² => 225Kg + Eigengewicht der Schale)

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Video

Prüfung der Schneelast (SL)



Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

- Prüfung der Windlast WL 1500
  - Das Gerät wird auf die Windsoglast geprüft. Das bedeutet in erster Linie werden bei dieser Prüfung die Verriegelungspunkte auf Haltbarkeit geprüft. Nicht die Windlast in Bezug auf die Öffnung

    (1,80 x 2,50m = 4,5m² x 150kg/m² => 675kg + Eigengewicht der Schale)

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

- Prüfung der Beständigkeit bei niedriger Temperatur
  - Das Gerät wird auf -5°C heruntergekühlt und muss unter Schneelast und Windbelastung 3 mal funktionieren
  - Der VDS kennt Versicherungstechnisch nur Geräte mit T -05 und gewartete Geräte

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

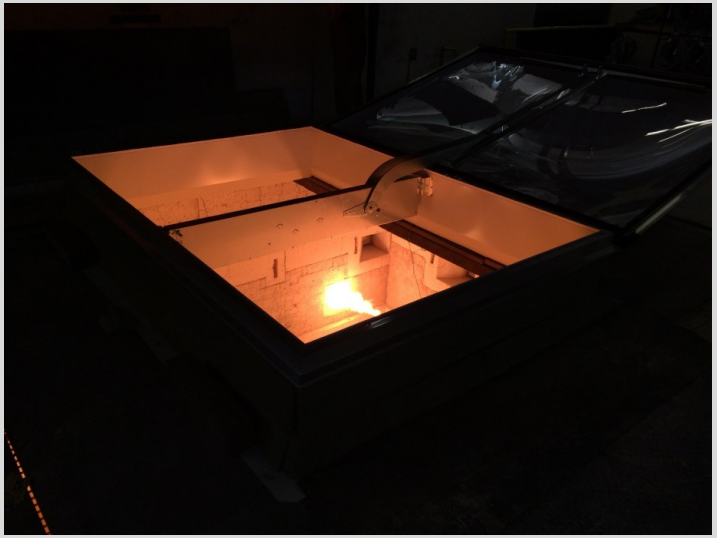
Video

Prüfung der Beständigkeit bei niedriger Temperatur (WL)

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

- Prüfung der Wärmebeständigkeit
  - Das Gerät kommt auf den Prüfofen und muss unter Hitzeeinwirkung funktionieren und beständig bleiben
  - Keine Verformung größer 10%



Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

- Prüfung der Baustoffklasse E
  - Die Bauteile müssen normal entflammbar sein

- Ermittlung der aerodyn. Abzugsfläche (nur durch zertifizierte Prüfstelle)
  - Vereinfachtes Verfahren bei NRWG mit einem Öffnungswinkel >140° => Cv 0,4 (sehr schlechter Wert)
  - Ermittlung der aerodyn. Abzugsfläche durch Modellmessung => Cv 0,6-0.75 (mit/ohne WLF)

Beachtung der baurechtlichen Vorgaben

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Diese Leistungsklassen werden beim VdS 2098 schon seit langem gefordert. Baurechtlich waren diese Werte bisher nicht gefordert. Mit Einführung der MVVTB werden diese Werte in den neuen Bauordnungen verankert sein (bisher in Sachsen und Baden-Württemberg eingeführt).

Zudem gibt die 18232-9 diese Mindest-Leistungsklassen vor.

VdS 2098

7 Einbau

7.1 Allgemeines

NRWG sind ~~für den in DIN 18232-1 genannten Zweck~~ ausreichend brauchbar und zuverlässig, wenn sie eine VdS-Anerkennung aufweisen bzw. die in DIN EN 12101-2 gestellten Anforderungen erfüllen (mindestens: Re 50, B 300, SL 500, T -05/-15/-25, WL 1500) und auch nach dem sonstigen Verhalten bei diesen Prüfungen keinen Anlass zu Bedenken geben.

MVVTB

Tabelle 10.2.1: Mindestwerte der wesentlichen Eigenschaften von Rauchabzugsgeräten nach DIN EN 12101-2:2003-09 zur Verwendung gemäß A 2.1.21.2

	Verwendung in	
Wesentliche Eigenschaft	notwendigen Treppenräumen Leistungsanforderung	Rauchabzugsanlagen Leistungsanforderung
4.1	Thermoelement und Handauslösung	Thermoelement und Auslöseeinrichtung nach 4.1.1 b) oder c) oder d)
4.2	erfüllt	erfüllt
6	Angabe (m²)	Angabe ≥ 1,5 m², für Industriebauten Angabe (m^2)
7.1.1	Re 50	Re 50
7.1.3	Re 50	Re 50
7.2.1.1	SL 500	SL 500
7.3.1	T (-05)	T (-05)
7.4.1	WL 1500	WL 1500
7.5.1	B 300	B 300
7.5.2	E – d2	E – d2

Für die Verwendung der Rauchabzugsgeräte in der Bedachung von Dächern ist A 2.1.9 hinsichtlich der Lage und Anordnung als lichtdurchlässige Flächen einzuhalten, wenn die Leistungsanforderung nach Abschnitt 7.5.2 der DIN EN 12101-2 nicht mit mindestens als A2 – s1,d0 erklärt ist; andernfalls ist bei der Verwendung in der Bedachung für die Bedachung der Nachweis gemäß A. 2.1.9 für eine gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähige Bedachung zu führen (s. Abschnitt 3, Tabelle 3.2) oder die bauliche Anlage hat die Abstände nach § 32 Abs. 2 MBO einzuhalten.

Entwurf

Beachtung der technische Vorgaben

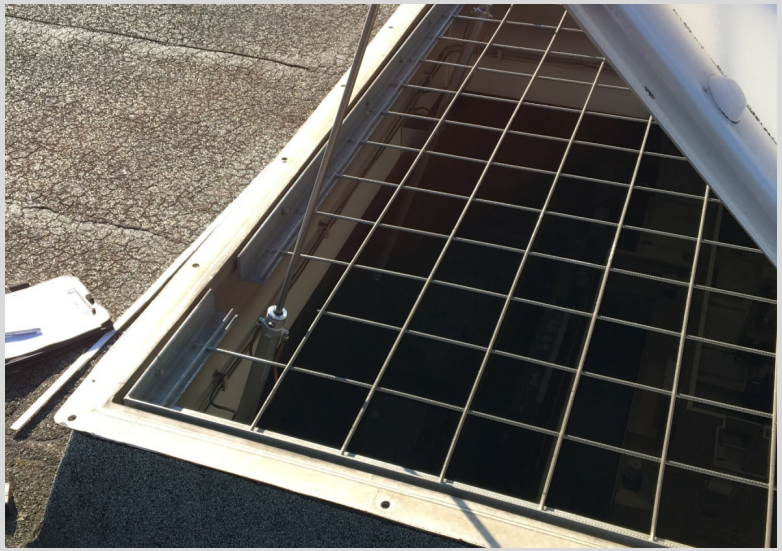
Im Zuge der Sanierung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen müssen auch die Systemkomponenten beachtete und ggf. Überarbeitet werden. Folgende Punkte sollten hier hinterfragt werden:

- Ist der Durchmesser von der bestehenden Pneumatikleitung ausreichend?
- Sind insbesondere die Leitungsquerschnitte ausreichend? (Stromaufnahme der Motoröffner)
- Ist die Auslöseenergie ausreichend?
  (Je nach System werden ggf. der Energieträger am NRWG angestochen)
- Passt der bestehende Motoröffner mit der neuen Lichtkuppel zusammen?
- Handelt es sich um eine wesentliche Änderung? => Sachverständigenabnahme ggf. erforderlich
  (Je nach Bundesland und Nutzung des Gebäudes kann eine SV-Abnahme nach der Sanierung erforderlich werden MPrüfVO)

Beachtung der technische Vorgaben

Nachrüstung/Ausführung Durchsturzgitter:

- Durch Nachrüstung eines Durchsturzgitters wird der aerodynamische Abzugswert verändert. Je nach Hersteller und Ausführung liegt der Wert bei ca. 10% Verringerung (je nach Ausführung).
- Ist der Untergrund im Bestand ausreichend (siehe Bild rechts)? Befestigung in einem Kunststoff (GfK) eher kritisch zu betrachten.
- Reine Kunststoffe ohne weitere Maßnahmen sind nicht dauerhaft durchsturzsicher!
- Geprüfte Durchsturzgitter sind entsprechend deklariert.



Beachtung der technische Vorgaben

Nachrüstung/Ausführung Insektenschutzgitter:

- Erhebliche Verringerung der Abzugsfläche Aw (ca. 50%).
- Je nach Prüfer kann bei Ausführung eines Insektenschutzes bei RWA die Abnahme verweigert werden.
- Grundsätzlich sind starre Insektenschutzgitter bei RWA nicht zu verbauen außer diese öffnen im Brandfall mit und verringern nicht die Abzugsfläche

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!