

Energieeffiziente Bauweisen – Konsequenzen für den Brandschutz?

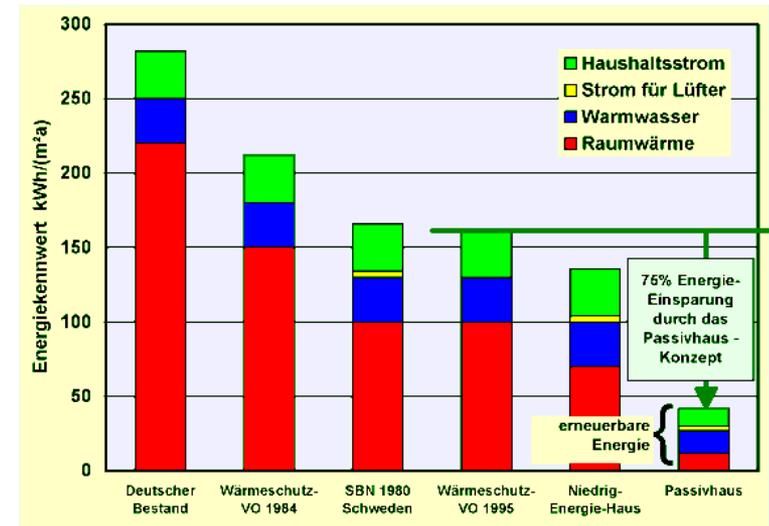
Dipl. Ing. (FH) Peter Bachmeier, Branddirektor
Branddirektion München

Vorsitzender des gemeinsamen Arbeitskreises
Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz der
Arbeitsgemeinschaft der Leiter der
Berufsfeuerwehren (AGBF) und des Deutschen
Feuerwehrverbandes (DFV)

Was sind energieeffiziente Bauweisen?

Unterschieden werden:

- Niedrig-Energiehaus
- Passivhaus
- Null-Energiehaus
- Plus-Energiehaus



Merkmale energieeffizienter Bauweisen

(1) Einsatz regenerativer Energien, in der Regel PV-Anlagen, einschließlich Solarenergiespeicher

Feuerwehreinsatztaktische Hinweise

> siehe Vortrag 4

Merkmale energieeffizienter Bauweisen

(2) Hohe Dichtigkeit

Nur mit einer hohen Dichtigkeit der Gebäudehülle lässt sich der Energiebedarf wesentlich reduzieren. Diese wird erreicht durch eine dichte Ausführung der Außenwände, des Daches sowie der Fenster und Türen ins Freie.

Feuerwehreinsatztaktische Hinweise

Die hohe Dichtigkeit verbunden mit Mehrfachscheibenisolierverglasungen führt zu folgenden Brandphänomenen [Forschungsstelle für Brandschutztechnik, Karlsruher Institut für Technologie, Bericht 154]:

Es erfolgt ein rascher Übergang von einem brandlast- auf einen ventilationsgesteuerten Brand.

Rauch- und Wärmeabzugsöffnungen müssen erst geschaffen werden (meist keine Dachfenster).

→ Der Zeitpunkt des Flashover (Feuerübersprung zum Vollbrand) tritt verspätet oder überhaupt nicht ein, da nicht genügend Wärme freigesetzt wird und möglicherweise der Brand selbsttätig erlischt.

Feuerwehreinsatztaktische Hinweise

- Die Wahrscheinlichkeit eines Rollover (Rauchdurchzündung) steigt. Die Durchzündung erfolgt ohne Druckanstieg. Im Gegensatz zum Flashover zünden beim Rollover nur die Pyrolysegase im Deckenbereich und nicht die gesamten brennbaren Gegenstände im Brandraum. Es kann zu einem Überrollen der vorgehenden Einsatzkräfte kommen.
- Es ist mit einer erhöhten Gefahr durch Backdraft zu rechnen, da aufgrund der Luftdichtigkeit und der längeren Feuerwiderstandsfähigkeit der Verglasungen das Erlöschen des Brandes wahrscheinlicher ist. Durch die bessere Isolierung bleibt die Energie im Brandraum länger erhalten, was nach dem Erlöschen der Flammen im Brandraum zu einer erhöhten Menge an Pyrolysegasen führt.

Merkmale energieeffizienter Bauweisen

(3) Lüftungstechnik erforderlich

Die hohe Dichtigkeit erfordert, dass für die Frischluftversorgung zwingend Lüftungsanlagen (in der Regel mit Überströmöffnungen innerhalb der Nutzungseinheiten) erforderlich sind.

Feuerwehreinsatztaktische Hinweise

Ablagerungen und somit
schlecht zugängliche
Brandlast in
Wohnungslüftungsanlagen



Wie können
Lüftungsanlagen von
Passivhäusern außer
Betrieb genommen
werden?

Feuerwehreinsatztaktische Hinweise



Allgemeine Maßnahme nach ERI-Card:

„Gefahr für die
Öffentlichkeit! Personen
in der Nähe auffordern, in
Gebäuden zu bleiben,
Fenster und Türen zu
schließen und
Klimaanlagen
abzustellen. Evakuierung
von Personen erwägen.“

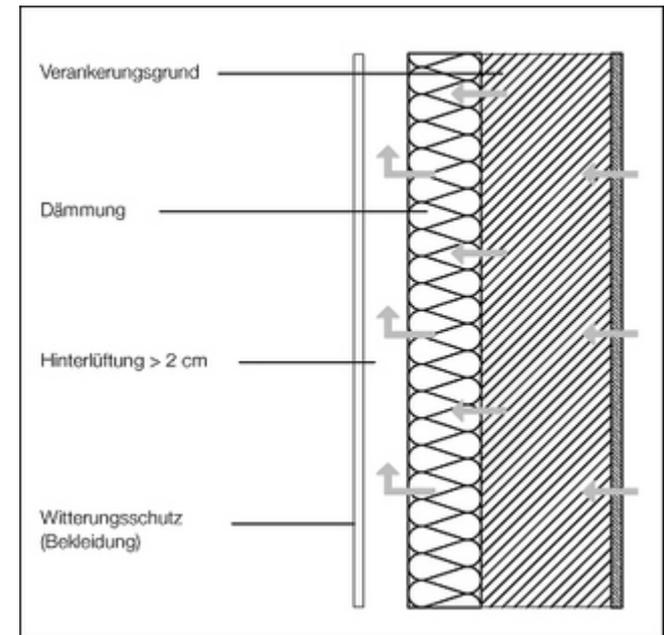
Merkmale energieeffizienter Bauweisen

(4) Hochwärmegegedämmt

Der durchschnittliche Wärmedurchgangskoeffizient U liegt derzeit im Gebäudebestand bei $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Bei energieeffizienten modernen Bauweisen wird ein Wert von $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ angestrebt. Um dies zu erreichen, müsste eine Massivwand aus Leichtziegel eine Dicke von 1 m aufweisen.

In der Konsequenz kommen hohe **Dämmstoffdicken** (bis zu 35 cm EPS) in **mehrschichtigen Wand- und Dachaufbauten** zur Ausführung.

(4.1) Mehrschichtige Wandaufbauten - hinterlüftete Fassaden



Liste Technische Baubestimmungen (Stand September 2013)

Anlage 2.6/4 zur DIN 18516-1

Beschreibung der Anforderungen bei geschossübergreifenden Hohl- und Lufträumen und bei Hinwegführung über Brandwände

Im Wesentlichen:

Brandsperrren alle zwei Geschoße und vertikal in Brandwandebene

Feuerwehreinsatztaktische Hinweise

Ggf. großflächig öffnen
und immer Übergang
zum Dachaufbau
kontrollieren
(Kamineffekt)

Auch auf nichtbrennbare
Dämmung achten

Nachsicht (glimmen kann
auch 24 Stunden
später festgestellt
werden)



(4.2) Mehrschichtige Wandaufbauten - Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)



Verwendete Dämmstoffe für WDVS

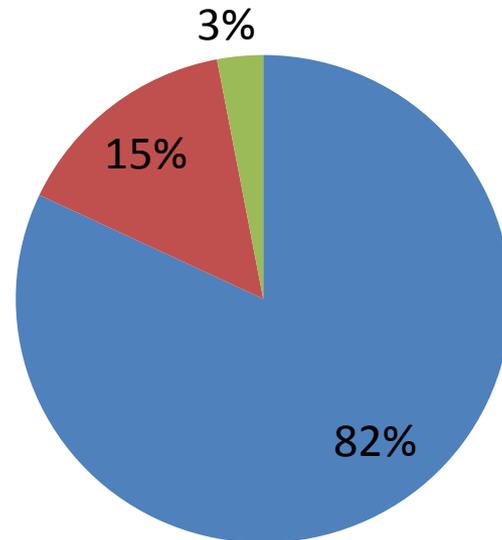
[Fachverband WDVS e.V. Stand 2013]

Anteil

■ EPS

■ Mineralwolle

■ Holzweichfasern, Mineralschaum, nachwachsende Rohstoffe, Phenolhartschaum, Polyurethan



Untersuchung von Brandereignissen

Zum Startzeitpunkt der PG WDVS aus EPS im Dezember 2012 waren von der Branddirektion Frankfurt im Auftrag der AGBF 18 Brandereignisse erfasst und soweit möglich

Zusammenstellung von Brandereignissen in Verbindung mit WDVS im Auftrag von AGBF-Hessen, AGBF-Bund, Deutscher Feuerwehrverband e.V.



Datum/ Uhrzeit	Einsatzstelle	Brandobjekt	Brandausbruch	Verletzte	Sachschäden	Bemerkungen
In den verg. 6 Jahren	2 Fassaden- brände, Gießen	keine Fotos vorhanden	Brennender Müllcontainer vor der Fassade	keine	nicht bekannt	Dämmschichtdicken 5-8 cm Brände konnten auf eine Fläche von ca. 5m ² begrenzt werden
21.05.2005 01:50	Treskowstraße 33, Berlin	 Foto: Berliner Feuerwehr	Wohnungsbrand im 2. OG (Brandursache: Kerze auf Fernsehgerät)	2 Tote, 3 Verletzte	In Millionenhöhe	80 mm Polystyrol, verlorene Schalung (25mm Spanplatten) und zementgebundene Holzfaserplatten im Treppenraum, vermutl. B1 Zimmerbrand entwickelte sich innerhalb von ca. 20 Min. zum Vollbrand der Fassade mit Brandausbreitung in alle darüber liegenden Geschosse 87 Personen gerettet (u.a. Sprungretter, Schiebleiter und HöRG im Einsatz)
26.12.2005 16:41	2 Brände im gleichen Objekt, Filderstadt	 Foto: Feuerwehr Filderstadt	Wohnungsbrand im 2.OG	2 Verletzte	nicht bekannt	„Alcan-Fassade E-200“ mit DIBt-Zulassungsbescheid Z- 33.1-10 vom 01.12.1985, eingestuft in B1 Verlorene Schalung, 31 bzw. 38 mm Polystyrol- Hartschaumplatten, Sichtblenden aus Aluminium Wohnungsbrand zündet durch, durch geborstene Scheiben Brandausbreitung auf Loggia und über die Fassade in die Wohnung im 3.OG
und 02.05.2012		Keine Fotos erhalten	Brand auf Balkon im 5.OG	keine	nicht bekannt	Fassade auf mehrere m ² weggeschmolzen, keine Brandausbreitung, da Entstehungsbrand von Bewohnerin gelöscht

Ein halbes Jahr
später sind es
bereits 45
Brandereignisse

Fragestellungen und Forderungen der Feuerwehr

Wurden bei den dokumentierten Brandfällen die
baurechtlichen Schutzziele erreicht?

- Nach Baurecht ist ein Restrisiko zu akzeptieren
- Ein „kleines Ereignis“ lässt nicht zwingend darauf schließen, dass ein System ausreichend sicher ist; ursächlich kann auch ein im konkreten Fall besonders guter abwehrender Brandschutz sein



Die Entzündung eines Gartenstuhls führte (möglicherweise über den ungeschützten Sockelabschluss) zum raschen Abbrand des WDVS. Das Gebäude konnte gerettet werden, da der Brand frühzeitig erkannt wurde und die Hilfsfrist deutlich unter 10 min lag.

Sachstand aus Sicht der Feuerwehr

Es wird bei der Betrachtung der Brandfälle deutlich:
Eine entscheidende Rolle zur Verhinderung der
Beflammung und zur Verzögerung eines Wärmeeintritts
kommt der Putzschicht und dem unteren Abschluss zu.



Was beeinflusst die Brandsicherheit von WDVS mit Polystyrolämmstoffen?

- a) Die Sicherheit von WDVS mit Polystyrolämmstoffen wird von den Prüf- und Zertifizierungsanforderungen beeinflusst, aber auch
- b) von der realen Umsetzung auf der Baustelle,
- c) der Bauphase bis zur vollflächigen Fertigstellung der Putzschicht und
- d) natürlich dem abwehrenden Brandschutz.

(a) Prüf- und Zertifizierungsanforderungen

Ist das bisherige
Schutzziel für
brennbare WDVS
ausreichend?

- Ein **Raumbrand** darf sich über die Fassade nur in das unmittelbar darüber liegende Geschoss ausbreiten





2013-11-15 12:33:15

© Dokuteam Feuerwehr Offenbach

Peter Bachmeier, Branddirektion München

FEUERWEHR-
OFFENBACH.de



2013-11-15 12:39:41

© Dokuteam Feuerwehr Offenbach

FEUERWEHR-
OFFENBACH.de

(a) Prüf- und Zertifizierungsanforderungen

Nicht akzeptable Brandereignisse traten meist bei einem Außenbrandereignis auf.

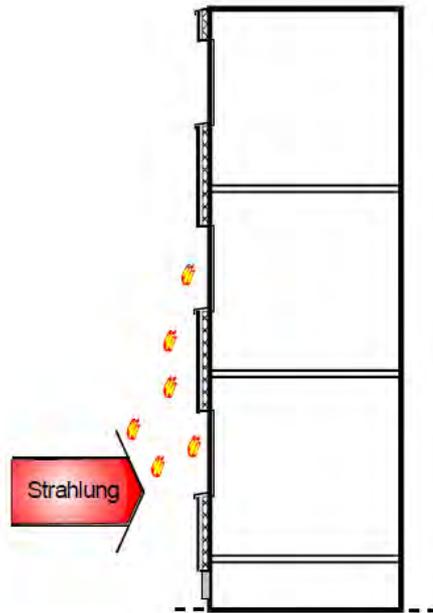
Daher lautet die Forderung:
Ergänzend zum Raumbrand ist bei der Prüfung ein Außenbrand mit zu bewerten. Das Schutzziel kann beibehalten werden.

Das Außenbrandszenario soll übliche Brandlasten an Gebäuden mit abdecken. Hierunter fallen Lagerungen bei Umzügen, Müllbereitstellung in üblichen Größenordnungen oder abgestellte Standardfahrzeuge.

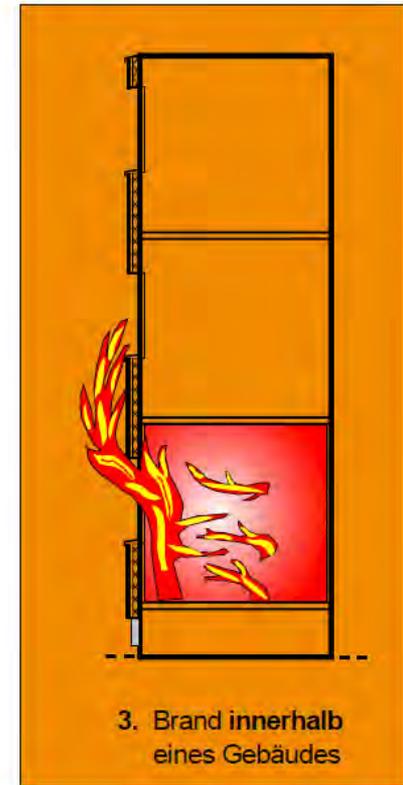
Zur Konkretisierung des Referenzbrandszenarios wurde eine Energiefreisetzung von 2,35 MW und 20 min Brandbeaufschlagung der Fassade beschrieben.



Brandszenarien nach bisheriger Schutzzielvorgabe

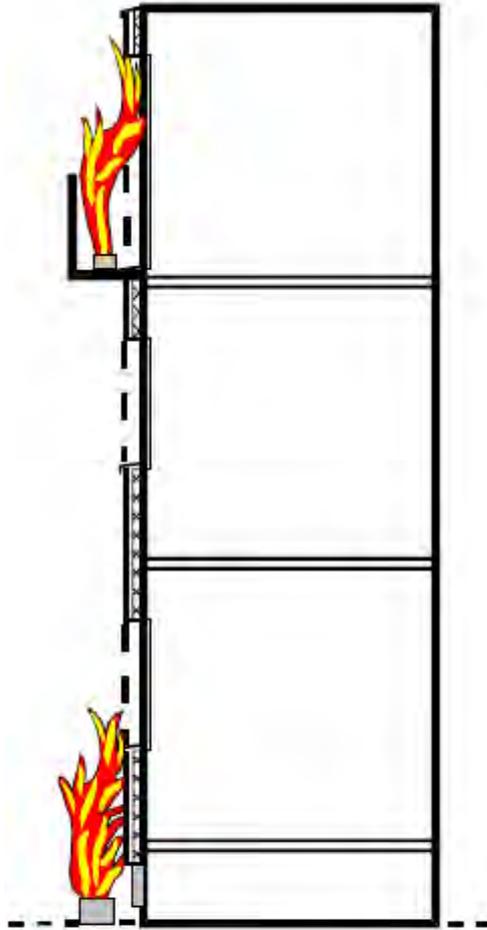


1. Brand eines
benachbarten Gebäudes



3. Brand **innerhalb**
eines Gebäudes

Zusätzlich zu betrachten: Brand von Außen



Beispiel:

- Vollbrand eines Müllsammelbehälters über 20 min
- Flammenhöhe ca. 3 m
- Bei Versagen der Putzschicht des WDVS erhöht sich die Wärmefreisetzung gravierend!
- Annahmen: Dämmdicke 25 cm, betroffene Fläche 5 x 10 m
- Heizwerterhöhung durch $12,5 \text{ m}^3 \text{ EPS} > 187,5 \text{ kg}$ (Dichte 15 kg/m^3) $> 7.875 \text{ MJ}$ (Heizwert PS 42 MJ/kg) $>$ entspricht 219 Liter Heizöl (Heizwert 36 MJ/cm^3)

(b) Umsetzung der Inhalte der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) in der Bauausführung

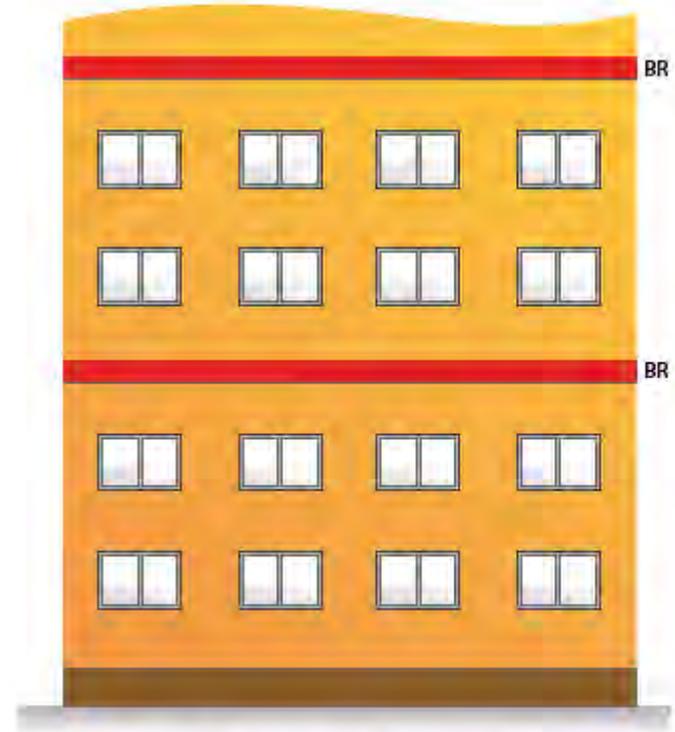
Vorschlag:

Fachbauleitung Brandschutz
oder zumindest Schulung aller Verantwortlichen,
verbesserte Ausführungshinweise und
dokumentierte Ausführung

Ausführung eines WDVS > 10 cm EPS nach allgemeiner bauaufsichtliche Zulassung bei der Anforderung schwerentflammbar (Gebäudeklasse 4 und 5)



Brandbarrieren



Brandriegel

(c) Bauphase

Ist die Schutzschicht
(Putzschicht) schon
aufgebracht?

Kritisch sind
insbesondere genutzte
Gebäude, die
energetisch saniert
werden.



(c) Bauphase

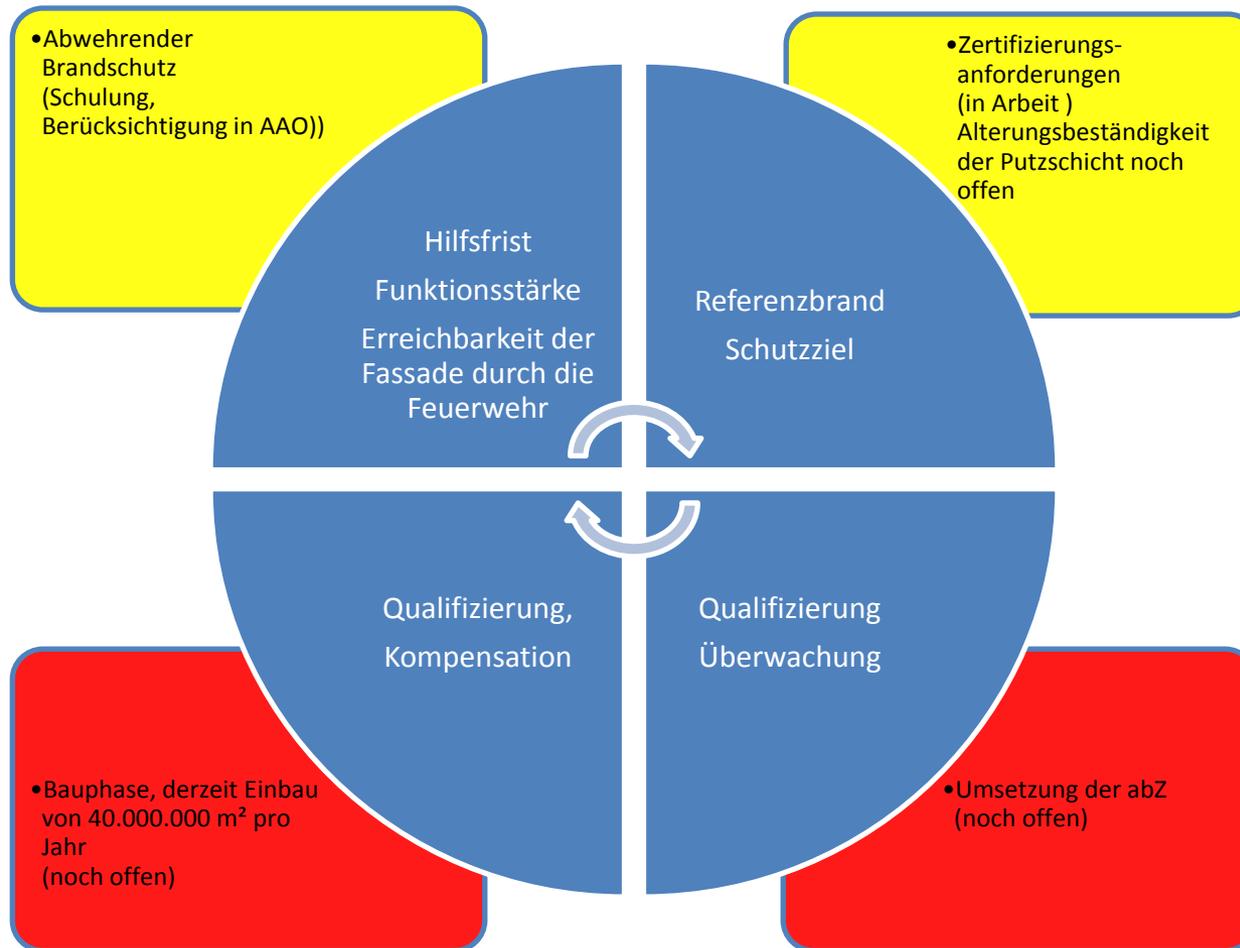
Aidenbachstraße, München
Aufgenommen: 23.05.2013



Streitfeldstraße, München
Aufgenommen: 17.05.2013



Sicherheit von WDVS aus EPS („Styropor“)



Feuerwehreinsatz- taktische Hinweise

Bei Eintreffen kann bereits
die gesamte Fassade
brennen

Zwischen Putzschicht und
Massivwand kann im
Brandfall ein Hohlraum
entstehen

- > Großflächiges Öffnen
- > Nachsicht
(Wärmebildkamera allein
nicht ausreichend)



Energieeffiziente Bauweisen – Feuerwehreinsatztaktische Hinweise zu:

- (1) Einsatz regenerativer Energien, in der Regel PV-Anlagen, einschließlich Solarenergiespeicher
- (2) Hoher Dichtigkeit
- (3) Eingebauter Lüftungstechnik
- (4) Hochwärmegeedämmt