



BuGG-Fachinformation „Anforderungen an Brandschutz bei Dach- und Fassadenbegrünungen“

Basisinformationen
Beachtenswertes
Empfehlungen

1 Impressum

BuGG-Fachinformation
„Anforderungen an Brandschutz bei Dach- und Fassadenbegrünungen“



Herausgeber

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)
Albrechtstraße 13
10117 Berlin
Telefon: +49 30 40 05 41 02
Fax: +49 681 9880572
E-Mail: info@bugg.de
Internet: www.gebaeuedegruen.info

Redaktion

Julia Noder-Schaab (Fachliches),
Dr. Gunter Mann (Redaktion)
Beide Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)

Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeber ist jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtes hinausgeht, unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

© 1. Auflage 10-2023,
Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG), Berlin

Bildquellen

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG), sofern nicht anders angegeben.

Benutzerhinweise

Die vorliegende Fachinformation des Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) ist als praxisorientiertes Hilfsmittel für die besondere Fragestellung brandschutztechnischer Umgang mit Dach- und Fassadenbegrünung konzipiert. Sie stellt in diesem Zusammenhang kein neues Regelwerk dar, sondern versucht lediglich die derzeit bereits existierenden Richtlinien, Normen und Gesetze ohne Anspruch auf Vollständigkeit darzustellen. Kombiniert wird diese Darstellung mit Fachempfehlungen von Prüfstellen, der Feuerwehr und Erfahrungen aus der Praxis. Die nachfolgende BuGG-Fachinformation wird regelmäßig überarbeitet und aktualisiert, da für Fassadenbegrünung im Gegensatz zur Dachbegrünung noch keine Technischen Baubestimmungen existieren.

2 Urheberrecht und Haftungsausschluss

Alle von Bundesverband GebäudeGrün e.V. verfassten Fachinformationen oder andere durch Bundesverband GebäudeGrün e.V. erstellten Werke, genießen urheberrechtlichen Schutz gemäß § 1 UrhG. Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. beantwortet im Rahmen der nachfolgenden Fachinformation grundlegende Fragen in Form von Erläuterungen und FAQ. Bei der Anwendung der erläuterten Fachinformation ist der Bundesverband GebäudeGrün e.V. von jeglicher Haftung entbunden.

Inhaltsverzeichnis

1 Impressum	2
2 Urheberrecht und Haftungsausschluss	2
3 Vorwort	4
4 Begriff Fassadenbegrünung	5
5 Baurechtliche Grundlagen und Nachweisführung	6
5.1 Grundlagen	6
5.2 Brandschutztechnische Schutzziele und Anforderungen Gebäudeklasse 1 bis 5	6
5.3 Brandschutztechnische Schutzziele und Anforderungen Sonderbauten	8
5.4 Brandszenarien und Prüfverfahren	10
5.5 Nachweisführung nach technischer Regel	10
5.6 Nachweisführung mittels eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses	11
5.7 Nachweisführung mittels Bauartengenehmigung	11
5.8 Fachgerechte Ausführung	12
5.9 Zuständigkeiten im Planungs- und Genehmigungsverfahren	13
6 Brandschutztechnische Beurteilung von Fassadenbegrünungen	15
6.1 Fassadenbegrünungen bei Bestandsgebäuden	15
6.2 Fassadenbegrünung bei Neubauten (Gebäudeklasse 1 bis 5)	15
6.3 Antrag auf Abweichung vom Bauordnungsrecht	16
6.4 Fassadenbegrünung bei Sonderbauten (Einzelfallbetrachtung)	16
7 Brandschutzmaßnahmen bei Fassadenbegrünungen	17
7.1 Fachempfehlungen der Feuerwehr	17
7.2 Fachempfehlungen der Bauaufsicht	19
7.3 Weitere Fachempfehlungen	22
7.4 Pflege- und Wartungskonzept	24
8 Stand der Forschung (Fassadenbegrünung)	25
8.1 Laufende Grundlagenforschung	25
8.2 Großmaßstäbliche Brandversuche	27
8.3 Reale Brandereignisse	29
9 Häufig gestellte Fragen (FAQ)	30
10 Dachbegrünung	34
10.1 Begriff Dachbegrünung	34
10.2 Positive Effekte von Dachbegrünungen	34
10.3 Vergleich zwischen Dach- und Fassadenbegrünung	34
10.4 Bauordnungsrechtliche Anforderungen (Gebäudeklasse 1 bis 5)	35
10.5 Technische Baubestimmungen zum Brandschutz	35
10.6 Vorkehrungen gegen Brandausbreitung	35
11 Glossar	38
12 Literatur und Quellenverzeichnis	41
12.1 Verordnungen, Normen, Richtlinien	41
12.2 Brandversuche und Studien zur Fassadenbegrünung	42
12.3 Fachempfehlungen zur Fassadenbegrünung und weiterführende Literatur	42
Bundesverband GebäudeGrün e.V. Wir über uns	44

3 Vorwort

Dach- und Fassadenbegrünungen lassen sich unter Beachtung der aktuellen Vorgaben und Forschungserkenntnisse auch unter Brandschutzaspekten fachgerecht und dauerhaft umsetzen.

Für den Bereich Dachbegrünung sind wir, was die technischen Regeln betrifft, schon weiter als bei den Fassadenbegrünungen. Für Fassadenbegrünung sind Forschungsinstitutionen, Fachexperten und Marktbeteiligte dran, allgemein gültige technische Regeln und Vorgaben zu schaffen.

In der nun ersten Auflage vorliegenden BuGG-Fachinformation „Anforderungen an Brandschutz bei Dach- und Fassadenbegrünungen“ soll der aktuelle Stand der Forschung und Gesetzgebung rund um das Thema Gebäudebegrünung und Brandschutz vorgestellt werden. Wir wollen den aktuellen Wissensstand übersichtlich zusammenfassen, um allen Baubeteiligten einen recht schnellen Überblick der Thematik zu verschaffen. Die vorliegende Fachinformation soll als Nachschlagwerk und nicht als Handlungsempfehlung dienen. Objektbezogen sind dann die dafür passenden Regelungen und Vorgehensweisen anzuwenden.

Der Schwerpunkt der ersten Auflage liegt bei der Fassadenbegrünung, da hier die Unsicherheit zum Thema Brandschutz deutlich größer ist als bei der Dachbegrünung.

Die Fachinformation soll regelmäßig überarbeitet und dem aktuellen Forschungsstand angepasst werden. Ihre Mitarbeit ist erwünscht und wir freuen uns über konstruktive Hinweise, Erfahrungsberichte und Praxisbeispiele!

Wir wünschen uns allen viele, sichere und dauerhaft funktionierende Dach- und Fassadenbegrünungen!



Dr. Gunter Mann
Präsident

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)



M. Sc. Julia Noder-Schaab
Bauingenieurin im Bereich Brandschutz und Holzbau sowie Referentin „Brandschutz von Dach- und Fassadenbegrünungen“
Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)

4 Begriff Fassadenbegrünung

In der Fachliteratur wird zwischen den Begriffen Bauwerksbegrünung, Gebäudebegrünung, sowie Dach- und Fassadenbegrünung differenziert. Eine Bauwerksbegrünung schließt neben den begrün- ten Bauwerken auch die Begrünung von Brücken, Dammbauwerken und Lärmschutzwänden ein. Der Begriff Gebäudebegrünung trifft auf die Dach-, Fas- saden-, und Innenraumbegrünung zu. Als Fassaden- begrünung gilt lediglich die vertikale Begrünung der außenliegenden Gebäudeteile. Sofern bestimmte Bereiche dauerhaft begrünt und andere hingegen vegetationsfrei gehalten werden, handelt es sich um Gebäudebegrünung, andernfalls ist gemäß [31] von einem natürlichen Spontanbewuchs auszugehen. Eine temporäre Balkonbegrünung und saisonale Blumenkästen fallen nicht unter den Begriff Fassa- denbegrünung. Sonstige dauerhafte geschossüber- greifenden Begrünungen, z. B. Netzbegrünung über die Umwehrungshöhe der Balkone hinaus, sind als eine Art der Fassadenbegrünung zu bewerten.

Jede Fassadenbegrünung besteht aus lebenden Pflanzen und kann abhängig vom Begrünungssys- tem auch technische Teile wie Kletterhilfen, Unter- konstruktionen und Substrate enthalten. Der welt- weite Begrünungstrend führt zur Schaffung neuer vielfältiger Begrünungssysteme, die neben den „klassischen“ bodengebundenen Fassadenbegrü- nungen auch wandgebundene Begrünungen bein- halten. In der Fachwelt werden die Letztgenannten als green wall, green facade, living wall oder vertical garden bezeichnet.

Bodengebundene Begrünung:

Die traditionellen bodengebundenen Begrünungen er- folgen an einer fertigen Außenwand je nach Kletter- modus mit oder ohne Kletterhilfe. Sie sind dadurch charakterisiert, dass die verwendeten Pflanzen „Kletterpflanzen“ sind und eine direkte Verbindung zum gewachsenen Boden haben. Die „Kletterpflanzen“ sind Selbstklimmer oder benöti- gen geeignete dauerhafte Kletterhilfen. Die Was- ser- und Nährstoffversorgung findet in der Regel über natürliche Einträge und über den gewachsenen Boden statt.

Wandgebundene Begrünung:

Wandgebundene Begrünungssysteme bilden in der Regel die Fassade der Außenwand und ersetzen hier andere Materialien wie Glas, Faserzement, Metalle etc. Sie haben und benötigen keinen Bodenanschluss und eignen sich daher besonders für innerstädtische Bereiche. Sie zeichnen sich durch sofortige Wirk- samkeit, große Gestaltungsspielräume „vertikale Gärten“ sowie ein großes Spektrum verwendbarer Pflanzen aus und sind, wenn die Statik passt, an fast jeder Außenwand umsetzbar.

Die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen erfolgt über eine automatische Anlage, die gegebenenfalls über eine Fernwartung läuft.

Bodengebundene Begrünung



mit Selbstklimmern



mit Kletterhilfen und Gerüstkletterpflanzen

Wandgebundene Begrünung



Vertikal, flächig oder modulartig



Horizontal, Regal- bauweise

Abb. 1: Arten der Fassadenbegrünung

Obwohl der Begriff „Fassadenbegrünung“ baurechtlich bislang nicht definiert ist, können sich aus den bauordnungsrechtlichen Schutzziele an Gebäuden hinsichtlich Brandschutzes auch Anforderungen an Fassadenbegrünung ergeben. Für Fassadenbegrünungen, die in Verbindung mit Außenwandbe- kleidungen, Außenwänden oder anderen Bauteilen

stehen, ist es erforderlich die Brandausbreitung auf benachbarte Bauteile zu bewerten und wirksam zu verhindern. Die brandschutztechnische Bewertung der Fassadenbegrünung ist Bestandteil des bau- technischen Nachweises nach § 66 MBO [1] (Brand- schutznachweis) und ist damit im Rahmen des Bau- genehmigungsverfahrens zu bewilligen.

5 Baurechtliche Grundlagen und Nachweisführung

5.1 Grundlagen

Die geltenden Schutzziele und Anforderungen an Gebäude hinsichtlich des Brandschutzes ergeben sich in Deutschland aus den Landesbauordnungen. Die Konkretisierung dieser Anforderungen erfolgt auf Basis einer länderspezifischen Verwaltungsvorschrift mit den eingeführten Technischen Baubestimmungen (ETB). Aus der Verwaltungsvorschrift sind die bauordnungsrechtlich verbindlichen Richtlinien, Normen und technische Regeln zu entnehmen. Die Musterbauordnung (MBO) [1] bildet die Vorlage für das Landesbaurecht und wird innerhalb

dieses Textes exemplarisch zur Erläuterung brandschutztechnischer Anforderungen an Dach- und Fassadenbegrünung angewendet. Gesetzgebung hinsichtlich Brandschutzes gilt auch für Fassadenbegrünung, daher werden in nachfolgenden Abschnitten die gesetzlichen brandschutztechnischen Schutzziele und Anforderungen für Gebäudeklasse 1 bis 5 und für Sonderbauten erläutert.

5.2 Brandschutztechnische Schutzziele und Anforderungen Gebäudeklasse 1 bis 5

Aus brandschutztechnischer Sicht setzt sich eine Fassadenbegrünung aus nicht klassifizierbaren Bestandteilen (lebenden Pflanzen) zusammen, die keine Bauprodukte im Sinne der MBO [1] sind, jedoch an Bauteilen mit Anforderungen an den Brandschutz befestigt werden oder eigenständig darauf wachsen. Die brandschutztechnischen Schutzziele hinsichtlich Fassadenbegrünung sind somit aus den allgemeinen Schutzzielen der Landesbauordnungen abzuleiten, vgl. § 3 und § 14 MBO. Entsprechend § 3 MBO sind bauliche Anlagen, sowie andere Anlagen oder Einrichtungen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die Öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden. Hinsichtlich des Brandschutzes wird das Schutzziel in § 14 MBO dahinge-

hend präzisiert, dass bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und zu erhalten sind, sodass folgende Sicherheiten gewährleistet sind:

- Vorbeugung der Brandentstehung
- Vorbeugung der Brand- und Rauchausbreitung
- Rettung von Menschen und Tieren
- Durchführbarkeit von wirksamen Löscharbeiten.

Für die Oberflächen von Außenwänden, sowie für Außenwandbekleidungen ergeben sich weitere brandschutztechnische Anforderungen aus dem § 28 MBO.

6

Tabelle 1: Anforderungen an die Baustoffklasse der Außenwandbekleidungssteile

Gebäudeklasse	Höhe ¹	Außenwandbekleidung	Baustoffklasse	Nachweisführung
1 - 3	Bis 7 m	normalentflammbar	B2	nein
4 - 5	7 – 22 m	schwerentflammbar	B1	ja
Hochhaus	Ab 22 m	nichtbrennbar	A1 / A2	ja

¹ Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses gemäß § 2 (3) Satz 2 MBO

Der Einsatz von Fassadenbegrünung bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 wird in der Regel durch die Anforderung nach § 28 (3) MBO [1] beeinflusst: „Oberflächen von Außenwänden, sowie Außenwandbekleidungen müssen schwerentflammbar sein. Unterkonstruktionen aus normalentflammbaren Baustoffen sind zulässig, wenn die Anforderungen nach § 28 (1) MBO erfüllt sind“. Baustoffe, die schwerentflammbar sein müssen, dürfen nach § 28 (3) Satz 3 MBO nicht brennend abfallen oder abtropfen.

Zudem bedarf die Verwendung von hinterlüfteten Fassadenbegrünungssystemen an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 besonderer Vorkehrungen gegen Brandausbreitung gemäß dem Anhang 6 der MVV TB [2]. Horizontale Brandsperren sind bei hinterlüfteten Außenwandbekleidungen in jedem zweiten Geschoss und vertikale Brandsperren im Bereich von Brandwänden herzustellen [2].

Gebäude der Gebäudeklasse 1 bis 3 sind nach § 28 (5) MBO von den genannten Anforderungen befreit. Unabhängig von Gebäudeklasse gilt gemäß § 28 (1) MBO [1] für alle Fassaden, dass die „Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt“ werden muss und damit jede Fassade hinsichtlich Brandschutzes zu bewerten ist. Ab einer gemäß § 2 (3) Satz 2 MBO definierten Gebäudehöhe von über 22 m (Hochhausgrenze) gilt das Schutzziel „keine Brandausbreitung auf der Fassade“ und die Fassadenkonstruktion ist nach den Bestimmungen der MHHR [3] „nichtbrennbar“ auszuführen, vgl. Tabelle 1.

Eine uneingeschränkte Anwendung des § 28 MBO für Fassadenbegrünung wird in der Fachwelt regelmäßig diskutiert. Entsprechend der Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] ist eine Fassadenbegrünung keine Außenwandbekleidung nach § 26 (3) HBauO bzw. § 28 (3) MBO. Dies wird damit begründet, dass Pflanzen keine Baustoffe bzw. Bauprodukte sind, die zur einer Außenwandbekleidung bzw. zu einer Bauart zusammengefügt werden können. Der § 26 MBO, der das Baustoffverhalten „schwerentflammbar“ regelt, ist somit für Fassadenbegrünung nicht unmittelbar anwendbar. Von dieser Festlegung unabhängig wird für Fassadenbegrünung in den Hamburger FAQs [29] das Schutzziel nach § 28 (1) MBO „Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schütten sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist“ festgelegt. Dies wird in [29] dahingehend konkretisiert, dass die Fassade und Fassadenbegrünung keinen aktiven Beitrag zur Brandweiterleitung leisten darf.

Aus dem Baustoffverhalten „schwerentflammbar“ kann in Anlehnung an den Fachartikel der TU München [24] abgeleitet werden, dass eine durch Baustoff oder Konstruktion begünstigte Brandausbreitung in mehreren Geschossen oberhalb und unterhalb der Brandausbruchsstelle nicht zulässig ist. Für begrünte Fassaden bedeutet die Schwerentflammbarkeit, dass trotz verdampfender Pflanzenextrakte, wie ätherische Öle, die Fassadenbegrünungen nicht zur eigenständigen Brandausbreitung auf der Fassade beitragen dürfen. Die publizierten Brandversuchsergebnisse der TU München [24] und die drei Studien der Stadt Wien [20] bis [22] deuten darauf hin, dass die geforderte „Schwerentflammbarkeit“, bzw. das „für Fassadenbegrünung anzusetzende Äquivalenzverhalten“ unter bestimmten Kriterien nachgewiesen werden kann. Die Untersuchungen an der TU München (Masterarbeit [23]) zeigen die Bedeutsamkeit der fachgerechten Begrünpflege auf. Insbesondere weil ein angemessen gepflegter, sechs Jahre alter Blauregen sich bei dem durchgeführten Brandversuch unkritisch verhalten hat. Es konnte weder eine horizontale, noch vertikale Brandausbreitung bei dem Brandversuch zum Blauregen beobachtet werden, vgl. [24]. Der gesunde bzw. vitale Zustand der Pflanzen ist über die Lebenszeit der Fassadenbegrünung stets aufrechtzuerhalten. Die an der TU München erzielten positiven Brandversuchsergebnisse für Fassadenbegrünungen werden u. a. mit der Vitalität der verwendeten Kletterpflanzen begründet. Auch die Stadt Wien beschäftigt sich in den Studien [20] bis [22] mit brandschutztechnischen Risiken der Fassadenbegrünung und legt dabei ihren Fokus auf die Untersuchung von besonderen Vorkehrungen gegen Brandausbreitung, vgl. Kapitel 8.

Zusammenfassend gilt, dass die Veränderung der Gebäudehülle durch dauerhafte Begrünung von Bauteilen und Gebäudeteilen im Brandschutznachweis nach § 66 MBO hinsichtlich Erfüllung allgemeiner Schutzziele nach § 3, § 14 und § 28 MBO zu bewerten ist. Eine Ermittlung des Baustoffverhaltens nach § 26 MBO „schwerentflammbar“ ist gemäß [29] für Fassadenbegrünung an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 nicht erforderlich bzw. für die Begrünung als ein „Nicht-Bauprodukt“ nicht möglich. Wuchs- und Kletterhilfen sind davon ausgenommen. Bei der brandschutztechnischen Bewertung ist als Primärziel anzusetzen, dass mit der Begrünung (Pflanze und Kletterhilfe) keine zusätzliche Brandgefahr hinsichtlich Brandausbreitung auf der Fassade entstehen darf.

5.3 Brandschutztechnische Schutzziele und Anforderungen Sonderbauten

Die brandschutztechnische Beurteilung der Fassadenbegrünung ist nicht ausschließlich von der Gebäudeklasse abhängig, sondern kann zusätzlich durch den Sonderbautatbestand beeinflusst werden. Ein Beispiel dafür stellt das Bauvorhaben „6-Feldsporthalle am Lene-Voigt-Park in Leipzig“. Die Sächsische Versammlungsstättenverordnung fordert gemäß § 3 (2) SächsVStättVO [4], dass Außenwände mehrgeschossiger Versammlungsstätten aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen müssen und damit darf die Fassaden im Brandfall nicht mitbrennen. Infolgedessen wurde die Fassadenbegrünung an der geplanten, großmaßstäblichen Sporthalle im Stadtrat abgelehnt, vgl. Zeitungsartikel [44].

Die brandschutztechnischen Anforderungen an Sonderbauten ergeben sich aus den zuvor erwähnten Eingeführten Technischen Baubestimmungen (ETB). Bei den in Tabelle 2 aufgeführten Verordnungen und Richtlinien für Sonderbauten handelt es sich um Mustervorschriften, die länderspezifisch variieren können und innerhalb dieses Textes nur exemplarisch aufgelistet sind. Für die Realisierung von Fassadenbegrünungen sind die für den jeweilige Sonderbau geltenden Vorschriften und Richtlinien hinsichtlich Anforderungen an Außenwandbekleidungen zu prüfen und anzuwenden. Darüber hinaus sind folgende brandschutztechnische Aspekte im Zusammenhang mit der Fassadenbegrünung zu bewerten:

- Brandschutztechnische Anforderungen an Außenwände
- Brandschutzrelevante Einzelheiten der Nutzung
- Brennbarere Oberflächen und Brandlasten
- Ausbildung von Brandabschnitten
- Merkmale der Rettungswegführung
- Betriebliche und organisatorische Maßnahmen zur Brandverhütung
- Einzelheiten wirksamer Löscharbeiten

In Deutschland gilt ein Gebäude als Sonderbau bzw. als Hochhaus, wenn der Fußboden des obersten Geschosses mit Aufenthaltsräumen eine Höhe von mehr als 22 m beträgt. An Hochhausfassaden dürfen gemäß MHR [3] ausschließlich „nichtbrennbare“ Baustoffe verwendet werden, vgl. Kapitel 5.2. Das Brandverhalten des Begrünungssystems, welches z. B. für das Hochhaus „Arabella 26“ in München geplant ist, wurde durch die Prüfstelle in Dresden 2021 untersucht und daraufhin gutachterlich bewertet. Bei dem geplanten Bauvorhaben soll die vertikale Brandausbreitung konstruktiv durch auskragende Bauteile verhindert werden. Nach aktuellem Wissensstand darf die geplante Fassadenbegrünung bei dem Bauvorhaben realisiert werden, vgl. Bilder zum Projekt „Arabella 26“ in [45].

Tabelle 2: Mögliche Anforderung an Außenwandbekleidung entsprechend der Art und Nutzung des Gebäudes

Einstufung	Rechtsgrundlage	Anwendungsbereich	Anforderung an Außenwandbekleidung
Wohngebäude (kein Sonderbau)	MBO	Aufteilung in Gebäudeklassen ² : GK 1 -3: bis 7 m GK 4-5: 7 bis 22 m	Anforderungen gemäß MBO: keine Anforderungen schwerentflammbar
Garage	M-GarVO	Anwendung nach § 1 M-GarVO (offene / geschlossene / oberirdische / unterirdische Garage)	Anforderungen gemäß MBO (Garagenart und Geschossanzahl)
Hochhaus	MHHR	Ab einer bauordnungsrechtlichen Höhe nach § 2 (3) Satz 2 MBO von mehr als 22 m	nichtbrennbar
Beherbergungs- stätte	M-BeVO	Anwendung nach § 1 M-BeVO Beherbergungsstätte mit mehr als 12 Gästen	Anforderungen gemäß Landesbauordnung und Technischer Baubestimmungen
Versammlungs- stätte	MVStättVO	Anwendung der Verordnung nach § 1 MVStättVO in Abhängigkeit von Anzahl der Besucher	Anforderungen gemäß Landesbauordnung und Technischer Baubestimmungen
Verkaufsstätte	M-VKVO	Anwendung nach § 1 M-VKVO Verkaufsstätte > 2.000 m ² gemäß	Anforderungen gemäß Landesbauordnung und Technischer Baubestimmungen
Schule	M-SchulbauR	Schulen, soweit sie nicht aus- schließlich der Unterrichtung Erwachsener dienen	Anforderungen gemäß Landesbauordnung und Technischer Baubestimmungen
Krankenhaus	M-KhBauVO	eingeschossig bis zu 5 Geschosse ab 6 Geschosse	keine Anforderungen schwerentflammbar nichtbrennbar
Fliegende Bauten	M-FIBauR	Anwendung für Fliegende Bauten nach § 76 (1) MBO (Camping- und Sanitätszelte ausgenommen)	alle Baustoffe mind. schwerentflammbar
Seniorenheim- und Pflegeheime	-	-	Anforderungen gemäß Landesbauordnung und Technischer Baubestimmungen

² Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses gemäß § 2 (3) Satz 2 MBO

5.4 Brandszenarien und Prüfverfahren

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) legt im Rahmen von Technischen Baubestimmungen [2] Ausführungs- und Zulassungsgrundsätze für Bauprodukte und Bauarten in Deutschland fest. Für die Zulassung einer Außenwandbekleidung ist aktuell entsprechend des Zulassungsverfahrens des DIBt unter anderem eine Prüfung nach DIN 4102-20 [6] erforderlich. Das DIBt legt zudem fest, welche Systeme im Großversuch zu untersuchen sind [32]. Für Fassadenbegrünungssysteme liegen bislang keine Zulassungsgrundsätze des DIBt vor. Absichten seitens des DIBt zur Einführung eines normativen Prüfverfahrens oder Technischer Regeln für eine brandschutzsichere Ausführung von Fassadenbegrünungen, sowie zur Erleichterung der Nachweisführung sind bislang nicht bekannt. Daraus folgt, dass im Rahmen laufender Forschungsvorhaben sowohl die bauordnungsrechtlichen Anforderungen, als auch das anzuwendende Prüfverfahren und die Beurteilungskriterien für Fassadenbegrünung diskutiert und bewertet werden müssen. Einige Grundlagen hierfür wurden in der Masterarbeit [23] erarbeitet und werden im Forschungsprojekt [25] fortgeschrieben.

Die Orientierungsbrandversuche der TU München, die in der Masterarbeit [23] und dem Fachaufsatz [24] erörtert sind, wurden in Anlehnung an die Prüfnorm DIN 4102-20 [6] durchgeführt. Diese Brandversuche wurden angepasst, um praxisnahe Merkmale der Fassadenbegrünung abzubilden und die zu erwartende Brandweiterleitung über Fassadenbegrünung oberhalb des Primärbrandherdes ermitteln zu können. Analog zum Prüfverfahren nach DIN 4102-20 wurde diesen Brandversuchen das Brandszenario „Brand im Gebäude mit Fensterausbrand“ zugrunde gelegt. Für Fassaden gelten, gemäß dem Fachaufsatz [32], die in der Abbildung 2 dargestellten Brandszenarien. Eine zusätzliche Festlegung für Fassadenbegrünung gibt es bisher nicht.

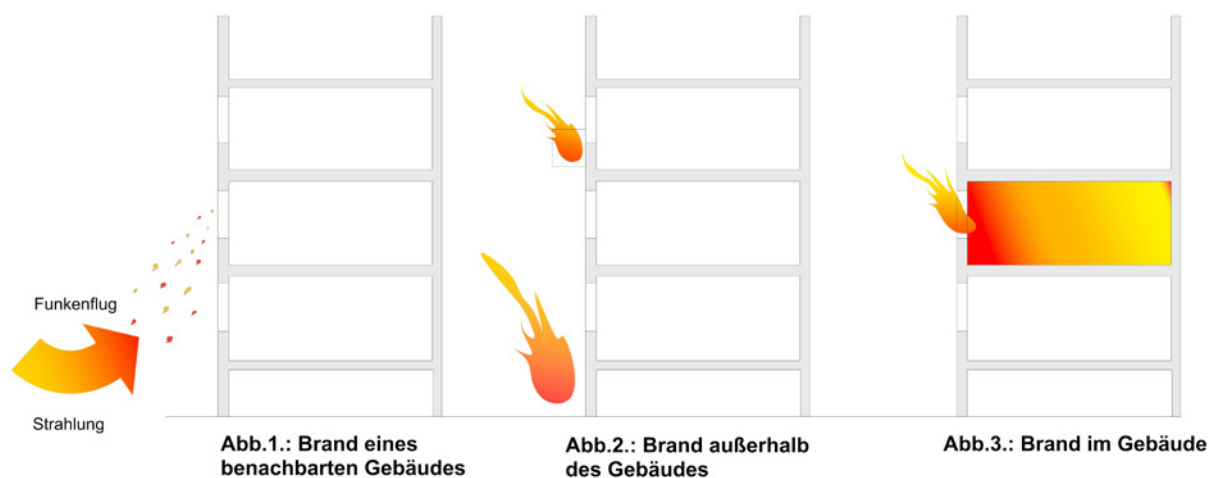


Abb. 2: Brandszenarien für Fassaden in Anlehnung an [32]

5.5 Nachweisführung nach technischer Regel

Für die Anordnung einer Fassadenbegrünung auf mehrgeschossigen Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 gilt es, die Schwerentflammbarkeit der gesamten Fassade nachzuweisen. Begriff Schwerentflammbarkeit ist im Kapitel 5.2 näher erläutert. Aufgrund fehlender Technischer Baubestimmungen für Fassa-

denbegrünung ist eine brandschutztechnische Nachweisführung nach „Technischer Regel“ im Vergleich zur Dachbegrünung nicht möglich. Im Falle von Dachbegrünung stellt die DIN 4102-4:2016-05 Abschnitt 11.4.7 [7] eine Möglichkeit zur Nachweisführung nach Technischer Regel dar.

5.6 Nachweisführung mittels eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses

Übergeordnet gilt, dass es Bauprodukte im Sinne § 2 (10) MBO gibt, die hergestellt werden, um später auf der Baustelle zusammengefügt zu werden. Bauart ist das Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen oder Teilen von baulichen Anlagen.

Ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nach § 19 MBO stellt einen Verwendbarkeitsnachweis für ein Bauprodukt oder gegebenenfalls für eine Bauart dar. Prüfzeugnisse können durch normative Prüfverfahren erlangt werden. Fassadenbegrünung liegt nicht im Anwendungsbereich der Prüfnorm für Außenwandbekleidungen, DIN 4102-20:2017-10 [6], und verfügt dadurch über kein normatives Prüfverfahren. Folglich ist die Erlangung eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses für Fassadenbegrünungssysteme derzeit ausgeschlossen. Bei den Prüfberichten und Gutachten für Fassadenbegrünungssysteme, die zum Beispiel durch eine europäische Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach Durchfüh-

rung von Brandversuchen ausgestellt wurden, handelt es sich um kein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis im Sinne von § 19 MBO.

In Bezug auf das Genehmigungsverfahren bedeutet es, dass die normative Ermittlung der Baustoffklasse nur für die künstlich erzeugten Produkte, wie die Klettergerüste, Vlies-Substrat-Systeme, Tröge und Verankerung, jedoch nicht für Fassadenbegrünungssysteme mit Pflanzen, erfolgen kann. Dementsprechend besteht für Fassadenbegrünungen an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 und bei Sonderbauten die Notwendigkeit einer „Technischen Ersatzregel“, vgl. Fachartikel [33]. Diese gründet auf der brandschutztechnischen Beurteilung der Fassadenkonstruktion anhand bestehender Schutzziele, Risiken, Brandszenarien und Erfahrungswerten aus der Forschung, die zum Beispiel in den Fachaufsätzen [24] und [32] erörtert sind. Die dabei zu beachtenden Schutzziele sind im Kapitel 5.2 zusammengefasst.

5.7 Nachweisführung mittels Bauartengenehmigung

Aus dem Fachartikel [33] geht hervor, dass die bauordnungsrechtlich geforderte „Schwerentflammbarkeit von Außenwandbekleidungen“ bzw. das „für Fassadenbegrünung anzusetzende Äquivalenzverhalten“ anhand von Prinzipien für Bauarten ohne normatives Prüfverfahren nach § 16a MBO nachzuweisen ist. Die Prinzipien sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Bauarten, für die keine allgemein anerkannten Regeln der Technik bestehen, dürfen gemäß § 16a (2) MBO bei der Errichtung, Änderung und Instandhaltung baulicher Anlagen nur angewendet werden, wenn sie über eine allgemeine Bauartengenehmigung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) oder eine vorhabenbezogene Bauartengenehmigung der obersten Bauaufsichtsbehörde des jeweiligen Bundeslandes verfügen. Sofern keine Gefährdung öffentlicher Sicherheit und Ordnung zu erwarten ist, kann seitens der obersten Bauaufsichtsbehörde im jeweiligen Bundesland im Einzelfall oder für eine genau definierte Anzahl an Fällen der Verzicht auf eine Bauartengenehmigungspflicht in Anlehnung an § 16a (4) MBO beschlossen werden, vgl. [33]. Eine vorhabenbezogene Bauartengenehmigung oder eine Zustimmung im Einzelfall seitens der Bauaufsicht kommt für eine relativ komplexe vertikale Gebäudebegrünung, zum Beispiel für einen Sonderbau, in Betracht. Eine allgemeine Bauartengenehmigung des DIBt stellt insbesondere für vorgefertigte wandgebundene

Fassadenbegrünungselemente eine Möglichkeit zur Nachweiserbringung dar. Da es kein normatives Prüfverfahren für Fassadenbegrünung gibt, müssen die Prüfkriterien direkt von dem DIBt im Rahmen der Erteilung einer allgemeinen Bauartengenehmigung festgelegt werden.

Die Erwirtschaftung einer allgemeinen Bauartengenehmigung für ein Fassadenbegrünungssystem, das bauordnungsrechtlich nicht definiert ist, könnte zu einem anhaltenden und kostenintensiven Prozess werden. Bislang sind keine Fassadenbegrünungen bekannt, die über eine allgemeine Bauartengenehmigung des Deutschen Instituts für Bautechnik verfügen. Schlussfolgend stellt die Erleichterung bzw. der Verzicht auf Bauartengenehmigung im Sinne von § 16a (4) MBO für Fassadenbegrünungen, deren Brandverhalten wissenschaftlich nachgewiesen wurde, womöglich eine sinnvolle Methode zur Genehmigung dar. Die Entscheidung darüber obliegt den Obersten Bauaufsichtlichen. Eine allgemeingültige Festlegung gibt es bisher nicht.

Tabelle 3: Möglichkeiten zur Anwendung von Bauarten nach § 16a MBO

1	Erlangung einer allgemeinen Bauartengenehmigung nach § 16a (2) Nr. 1 MBO bei DIBt: theoretisch möglich
2	Erlangung einer vorhabenbezogenen Bauartengenehmigung nach § 16a (2) Nr. 2 MBO bei der obersten Bauaufsichtsbehörde: möglich
3	Nach § 16a (4) MBO gilt, wenn Gefahren im Sinne des § 3 Satz 1 MBO nicht zu erwarten sind, kann die oberste Bauaufsichtsbehörde im Einzelfall oder für genau begrenzte Fälle allgemein festlegen, dass eine Bauartengenehmigung nicht erforderlich ist.
4	Erlangung eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses für Bauarten nach § 16a (5) MBO bei einer anerkannten Prüfstelle: nicht möglich, da kein allgemein anerkanntes Prüfverfahren für Fassadenbegrünung vorliegt

5.8 Fachgerechte Ausführung

In Deutschland liegen keine Normen für Fassadenbegrünung vor. In Österreich dagegen existieren bereits normative Vorgaben für Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung. Die Planung und Ausführung einer Fassadenbegrünung in Österreich wird mit Hilfe der ÖNORM L 1136 [10] geregelt. Zudem stellt seit Mai 2023 auch die OIB-Richtlinie 2 [5] konkrete Anforderungen an Fassadenbegrünungen.

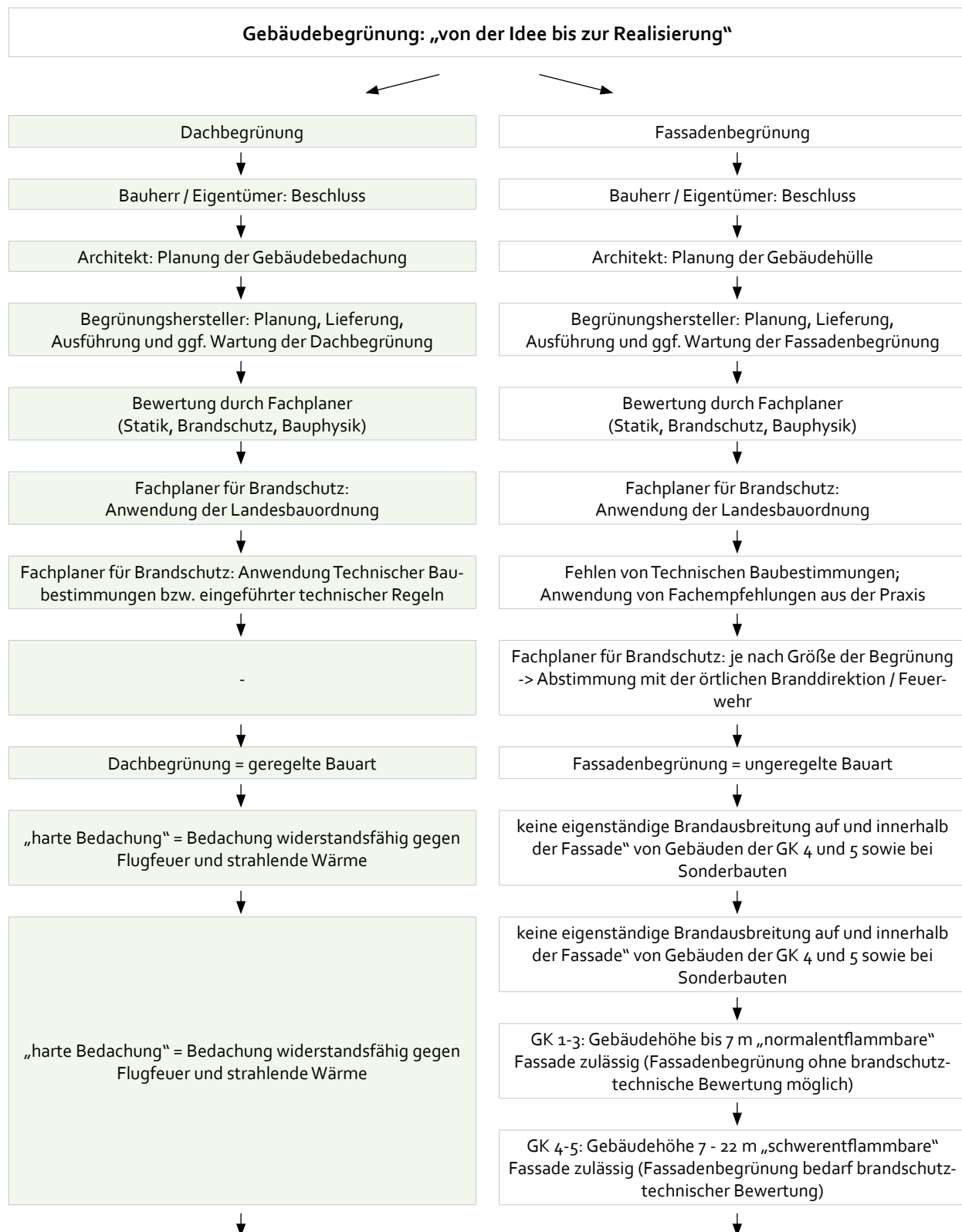
Frühere Bauwerksbegrünungen sind oftmals ohne die Berücksichtigung des Pflegeaufwandes, Eignung der Kletterhilfen oder Überprüfung der Außenwandeignung durchgeführt worden. Dies hat die Lebensdauer der Begrünung und die Nachfrage nach Gebäudebegrünung stark beeinträchtigt. Um Ausführungsfehler zu vermeiden, wurden FLL-Richtlinien für Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. erarbeitet.

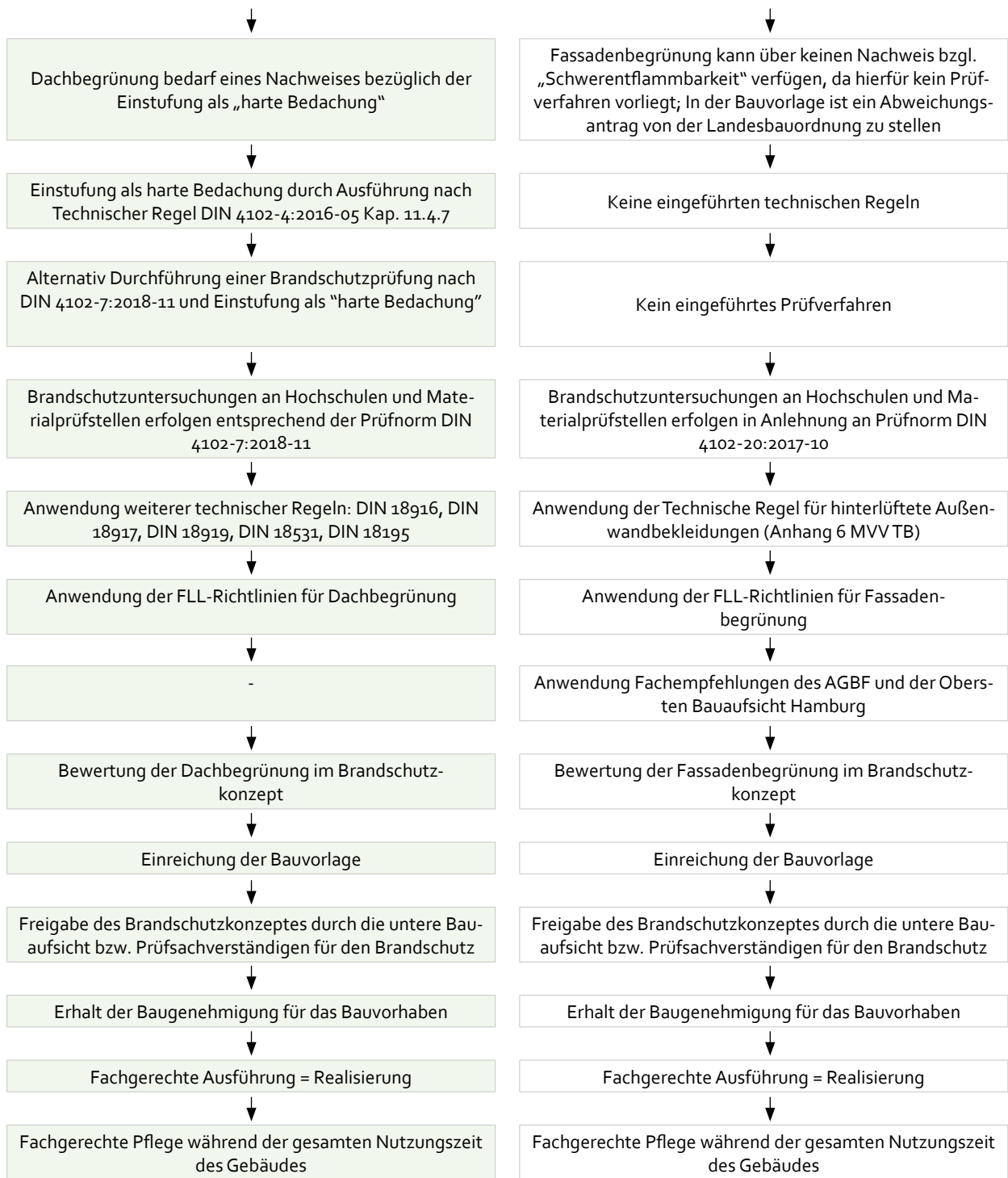
Heute sind Fassadenbegrünungen unter Berücksichtigung bauordnungsrechtlicher Anforderungen in Anlehnung an die FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien [14], sowie anhand der Fachempfehlungen der Feuerwehr und der Bauaufsicht [28] und [29] zu planen und auszuführen. Informationen zu Bau- und Vegetationstechnik können aus der Literaturliste im Kapitel 12 entnommen werden. Auf Anfrage liefert auch der Bundeverband BuGG e. V. die benötigten Auskünfte.

5.9 Zuständigkeiten im Planungs- und Genehmigungsverfahren

Im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren entstehen zahlreiche Fragen bezüglich des Ablaufs. Im beigefügten Flussdiagramm wird die

Herstellung einer Dach- oder Fassadenbegrünung „von der Idee bis zur Realisierung“ im Hinblick auf die Brandschutzprüfung schrittweise erklärt.





6 Brandschutztechnische Beurteilung von Fassadenbegrünungen

6.1 Fassadenbegrünungen bei Bestandsgebäuden

Die Änderung der Außenwandbekleidung bei Bestandsgebäuden fällt unter verfahrensfreie Bauteile nach § 61 (1) Nr. 11 d) MBO. Die Oberste Bauaufsichtsbehörde ist nach § 85 (3) Satz 1 Nr. 2 MBO dazu ermächtigt, Nachweise und Anträge auf Abweichungen im Sinne § 67 MBO auch für verfahrensfreie Bauvorhaben zu fordern. Die Anzeige- und Nachweispflicht für nachträgliche Fassadenbegrünung bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 sowie bei Sonderbauten ist somit mit dem zuständigen Bauamt abzustimmen. Bodengebundene Fassadenbegrünung ohne Rankhilfen sind in Hamburg gemäß [29] verfahrensfrei. Damit ist in Hamburg ein nachträgliches Anordnen einer bodengebundenen Fassadenbegrünung bei jeder Gebäudeklasse und sofern ohne Sonderbautatbestand verfahrensfrei.

Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Rankhilfen gelten in Hamburg nicht als Außenwandbekleidungen [29]. Sie sind an Gebäuden der Gebäudeklasse 1 bis 3 nicht genehmigungspflichtig und auch an Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 ohne eine Baugenehmigung zulässig, sofern es sich um vereinzelte, punktuelle und somit untergeordnete Begrünungen handelt (z.B. Kletterrosen o.ä.) [29]. Die wandgebundenen Fassadenbegrünungen sind in Hamburg nicht verfahrensfrei [29]. Diese Festlegungen existieren bislang ausschließlich in Hamburg.

6.2 Fassadenbegrünung bei Neubauten (Gebäudeklasse 1 bis 5)

Neubauten bedürfen einer Bauvorlage zur Erlangung der Baugenehmigung. Ein Brandschutznachweis und Abweichungen vom Bauordnungsrecht sind Bestandteile der Bauvorlage. Fassadenbegrünungen innerhalb der Gebäudeklasse 1 bis 3 bedürfen gemäß der Fachempfehlung [29] keines besonderen brandschutztechnischen Nachweises, da die Ausgangssituation für den abwehrenden Brandschutz aufgrund der begrenzten Gebäudehöhe und Größe als günstig zu bewerten ist.

Für die Anordnung von Fassadenbegrünungen an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5, zum Beispiel an Außenwänden, Außenwandbekleidungen, innerhalb von Laubengängen oder oberhalb der Umwehrgangshöhe der Balkone, besteht die Notwendigkeit, die geltenden Schutzziele, sowie die zur Einhaltung dieser Schutzziele erforderlichen Brandschutzmaßnahmen in dem Brandschutznachweis zum jeweiligen Bauvorhaben nach § 66 MBO, bzw. im Abweichungsantrag von der Landesbauordnung nach § 67 MBO

darzulegen, vgl. Kapitel 6.3. In Anlehnung an [29] sind für Fassadenbegrünung folgende Bauvorlagen vorzulegen:

- Brandschutztechnische Bewertung der Außenwand und Rettungswegführung
- Aussagekräftige Beschreibung der Fassadenbegrünung
- Pflege- und Wartungskonzept
- Lageplan zur Darstellung der Erreichbarkeit der Fassade für die Brandbekämpfung.

6.3 Antrag auf Abweichung vom Bauordnungsrecht

Bei der vertikalen Begrünung von Gebäuden liegt ein besonderer Fokus auf dem Genehmigungsverfahren. Bei den Fassadenbegrünungen handelt es sich um eine Art „Außenwandbekleidung“, da diese aufgrund verwendeter Klettergerüste und Unterkonstruktionen, oder aufgrund ihrer Wachstumsform, mit der Gebäudehülle fest verbunden ist. Für Außenwandbekleidungen (Fassaden) gelten bestimmte brandschutztechnische Anforderungen, die im Kapitel 5.2 erläutert sind. Die geltenden brandschutztechnischen Anforderungen sind im Rahmen des Brandschutznachweises nach § 66 MBO oder gegebenenfalls im Antrag auf materielle Abweichungen nach § 67 MBO nachzuweisen.

Im Rahmen des Abweichungsantrages sind für Fassadenbegrünung erforderliche konstruktive und organisatorische Brandschutzmaßnahmen, wie z. B. wirksame Brandsperrn zwischen den Geschossen

und Brandabschnitten, sowie ein fachgerechtes Pflege- und Wartungskonzept für die Begrünung zu erarbeiten und festzulegen. Ein vergleichbares Beispiel zur Fassadenbegrünung mit besonderen Vorkehrungen gegen Brandausbreitung stellt eine normalentflammbare Außenwandbekleidung aus Holz dar. Eine Holzfassade bedarf der Anordnung von konstruktiven Brandschutzmaßnahmen nach Abschnitt 6 M Holz-BauRL und es kann ggf. ein Antrag auf Abweichung nach § 67 MBO erforderlich werden. Die Festlegung technischer Regeln für Fassadenbegrünung, z. B. analog zu der Musterholzbaurichtlinie (M Holz-BauRL 2020) für Holzbauteile, ist aufgrund der noch nicht abgeschlossenen Grundlagenforschung bislang nicht möglich.

6.4 Fassadenbegrünung bei Sonderbauten (Einzelfallbetrachtung)

Bei Sonderbauten muss die Einhaltung der im Kapitel 5.2 und 5.3 beschriebenen Schutzziele und den daraus folgenden Brandschutzanforderungen an Fassadenbegrünung im Brandschutznachweis erörtert werden. Danach erfolgt die Prüfung durch die Genehmigungsbehörde oder gegebenenfalls durch den Prüfsachverständigen. Gemäß [29] handelt es sich bei Sonderbauten um eine „Einzelfallbetrachtung“. Im Rahmen der Einzelfallbetrachtung wird die Fassadenbegrünung hinsichtlich der möglichen Brandausbreitung auf und innerhalb der Fassade, insbesondere oberhalb des Primärbrandherdes, bewertet. Hierzu können nach Bedarf von der Genehmigungsbehörde oder der zuständigen Feuerwehr bauvorhabenbezogene Brandversuche an Fassadenbegrünung gefordert werden. Diese sind von einer anerkannten Prüfstelle durchzuführen. Dabei wird das Brandweiterleitungspotenzial der Fassadenbegrünung, bestehend aus Pflanzen, Kletterhilfen und Unterkonstruktionen ermittelt und im Prüfbericht durch die beauftragte Prüfstelle dokumentiert. Daraufhin folgt dann eine gutachterliche Bewertung der Fassadenbegrünung unter der Anwendung der geltenden Schutzziele und unter der Berücksichtigung des vorliegenden Prüfberichtes. Diese gutachterliche Bewertung ersetzt keine Bauartgenehmigung nach § 16a MBO, liefert jedoch der Baubehörde die fehlende Beurteilungsgrundlage für die Einzelfallbetrachtung. Die Verwendung des projektbezogenen Gutachtens als Nachweis für ein anderes Bauvorhaben mit vergleichbarer Fassadenbegrünung bedarf einer Zustimmung der Genehmigungsbehörde.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, auf die vorhabenbezogenen Brandprüfungen zu verzichten, sofern die Fassadenbegrünung entsprechend den Anforderungen des Feuerwehrverbandes [28] erfolgt und zugleich keine Einwände seitens der Genehmigungsbehörde bestehen. Ein vergleichbares Vorgehen hinsichtlich Prüfung und Genehmigung von Fassadenbegrünungen wird gemäß [30] von der Kompetenzstelle Brandschutz der Stadt Wien verfolgt.

7 Brandschutzmaßnahmen bei Fassadenbegrünung

Technische Baubestimmungen für die Planung und Ausführung von Fassadenbegrünungen an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 sowie Sonderbauten bestehen zum aktuellen Zeitpunkt nicht. So beschreibt der Deutsche Feuerwehrverband in der Fachempfehlung [28] sowie Hamburger Stadtentwicklungsbehörde in der Fachempfehlung [29] besondere Maßnahmen gegen Brandausbreitung auf der Fassade bzw. über Fassadenbegrünungen an Außenwänden und Rankhilfen. Die Fachempfehlungen seitens Feuerwehr und Empfehlungen der Hamburger Stadtentwicklungsbehörde sind im Grund, bis auf wenige

Ausnahmen, relativ ähnlich und werden häufig überregional zur brandschutztechnischen Beurteilung der Fassadenbegrünung herangezogen. Beide Veröffentlichungen sind in nachfolgenden Kapiteln beispielhaft erklärt.

Bei diesen Lösungen handelt es sich um keine Eingeführten Technischen Baubestimmungen, die eine Anordnung der Fassadenbegrünung ohne Weiteres zulassen würden. Die erforderliche brandschutztechnische Bewertung von Fassadenbegrünung ist im Kapitel 6 erörtert.

7.1 Fachempfehlungen der Feuerwehr

Die Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes (AGBF) hat aus den veröffentlichten Brandversuchsergebnissen der Stadt Wien [19], [20] und der TU München [23] Prinzipien zur Verhinderung der Brandausbreitung bei großflächig begrünten Fassaden abgeleitet und daraufhin diese als die bundesweite Empfehlung der Feuerwehr [28] festgelegt. Die Darstellung der empfohlenen besonderen Vorkehrungen gegen Brandausbreitung (Prinzipiskizzen) wurden aus der Fachempfehlung [28] übernommen und im Rahmen dieser Fachinformation zu den Abbildungen 3, 4 und 5 zusammengefügt.

Gemäß der Fachempfehlung [28] ist bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 erforderlich, besondere Bereiche wie notwendige Treppen und Treppenträume, Fenster in Rettungswegen, brandabschnittbildende Wände und die Dachkonstruktion frei von Fassadenbegrünung zu halten. Um den Brandüberschlag geschossweise zu unterbinden, sind infolge der Fassadenbegrünung gemäß Abbildung 3 entweder geschossumlaufende Brandsperren oder vollständig unbepflanzte Geschosse mit einer Höhe von mindestens 3 m bzw. der Höhe eines Vollgeschosses vorzusehen. Die Anordnung von Brandriegeln an Fensterstürzen ermöglicht, auf unbepflanzte Bereiche um das Fenster herum (horizontal 0,5 m und vertikal 1 m) zu verzichten, vgl. Abbildung 4. Zudem besteht die Möglichkeit, anstatt eine großflächigen Fassadenbegrünung herzustellen, nur die öffnungslosen Bereiche der Fassade zu begrünen. Dies kann zum Beispiel mit Hilfe der Streifenbepflanzung mit einem seitlichen Abstand von mindestens 0,5 m zu jeder Fassadenöffnung oder mittels einer kassettenartigen Bepflanzung mit einer Fläche von 3 m x 3 m erfolgen, vgl. Abbildung 5.

Ferner gelten die Anforderungen, dass Brandabschnitte und der Außenwandanschluss an das Dach nicht überwachsen werden dürfen. Der Brandrauch

einer brennenden begrünten Fassade darf gemäß [28] nicht in die notwendigen Treppenträume eindringen. Rettungswege über Fenster und Balkone sowie über tragbare Leitern oder Hubrettungsfahrzeuge dürfen im Brandfall durch die Fassadenbegrünung nicht beeinträchtigt werden [28].

Des Weiteren muss jede begrünte Fassade zur Gewährleistung wirksamer Löscharbeiten für die Feuerwehr zugänglich sein [29]. Großflächiges Begrünen von Außenwänden, die von öffentlichen Verkehrsflächen aus für die Feuerwehr nicht zugänglich sind, kann im Genehmigungsverfahren zu der Auflage führen, dass infolge der Begrünung Flächen für Feuerwehr nach den Bestimmungen der RIFIFw (Richtlinie über die Flächen für die Feuerwehr [13]) herzustellen sind. Die maximal zulässige Begrünungshöhe ist gemäß [28] von der Leistungsfähigkeit der örtlichen Feuerwehr und gegebenenfalls an der Fassade wirksamen Löschanlagen abhängig. Ein Fassadenbrand kann vom Bodenniveau bis zu einer Höhe von 15 m mittels handgeführter Schläuche und unter Zuhilfenahme eines Hubrettungsgerätes bis zur Hochhausgrenze wirksam bekämpft werden [28]. Zum Aufstellen von Hubrettungsfahrzeugen sind Flächen nach RIFIFw [13] erforderlich. Diese sind dauerhaft freizuhalten. Die AGBF hat auch Gebäude über die Hochhausgrenze von 22 m hinaus in [28] berücksichtigt. Bei Hochhäusern muss jegliche Brandausbreitung auf der Fassade im Vorhinein ausgeschlossen werden. Zur Verhinderung der Brandausbreitung auf der Fassade sind entsprechend Abbildung 3 und Abbildung 4 entweder geschossumlaufende Brandriegel oder Mindestabstände zu den Fenstern herzustellen. Eine Begrünung im Bereich der Treppenraumfenster ist gemäß [28] nicht zulässig. Begrünte Außenwände in der Gebäudeklasse 5 müssen nach Einschätzung der Feuerwehr [28] feuerbeständig ausgeführt werden.

Sowohl der Feuerwehrverband [28] als auch die Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] fordern für Bauvorhaben der Gebäudeklasse 4 und 5 sowie für Gebäude mit Sonderbautatbestand eine „Fassaden-grün-Pflegeordnung“. Dieses Pflegekonzept soll im Allgemeinen die für den dauerhaften Erhalt der Pflanzen erforderlichen Pflege- und Bewässerungsmaßnahmen regeln. Die Inhalte des Pflegekonzeptes sind mit der Genehmigungsbehörde im Voraus abzustimmen, da hierzu keine bauordnungsrechtlichen Vorgaben existieren. Die praxisorientierten Hinweise zum Pflegekonzept sind dem Kapitel 7.3 zu entnehmen.

Abschließend gilt, dass sofern bei der Planung der Fassadenbegrünung die Festlegungen gemäß AGBF [28] und Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] berücksichtigt werden, die Chancen für die Genehmigung der Begrünung steigen. Zu beachten ist, dass Fachempfehlungen an den Stand der Forschung angepasst werden können. Es laufen weiterhin in Deutschland und in Österreich die brandschutztechnischen Untersuchungen für Fassadenbegrünungen. Die aktuellen Forschungsvorhaben sind im Kapitel 8.1 Tabelle 6 genannt.



Abb. 3: Brandriegeln zwischen Geschossen oder unbepflanzte Geschosse gemäß [28]



Abb. 4: Brandriegeln an Fensterstürzen oder unbepflanzte Bereiche um Öffnungen gemäß [28]

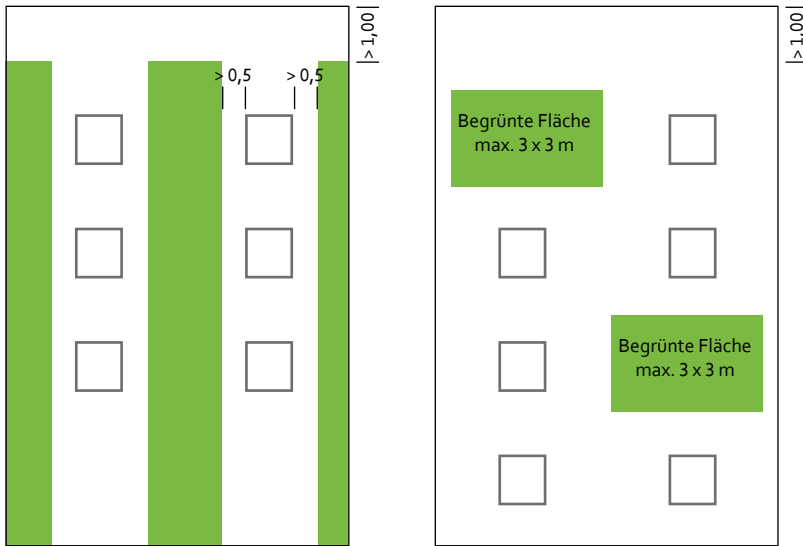


Abb.5: Streifenbepflanzung oder kassettenartige Bepflanzung gemäß [28]

7.2 Fachempfehlungen der Bauaufsicht

Aus den neuen städtebaulichen Auflagen ergibt sich eine starke Nachfrage nach Gebäudebegrünung und daraus resultierenden bauordnungsrechtlichen sowie planungstechnischen Fragen hinsichtlich Fassadenbegrünung. Zur Beantwortung von häufig gestellten Fragen hat die Oberste Bauaufsicht in Hamburg gemeinsam mit der Stadtentwicklungsbehörde detaillierte Antworten auf die begrünungsspezifischen Fragen erarbeitet und in der Fachempfehlung [29] zusammengefasst. Auf Basis der aktuell laufenden Grundlagenforschungen zu Fassadenbegrünung kann sich in Zukunft die Fortschreibung der Hamburger Fachempfehlung ergeben. Mit den in [29] veröffentlichten Fragen und Antworten wurden bauordnungsrechtliche Festlegungen zur Fassadenbegrünung getroffen, aus denen sich mögliche Brandschutzmaßnahmen für die Fachplanung und Beurteilungsgrundlagen für die Bauämter und Brandschutzdienststellen ergeben. Dabei wurde auch das für Fassadenbegrünung geltende Schutzziel „Fassade darf keinen aktiven Beitrag zur Brandweiterleitung leisten“ [29] festgelegt.

Die bisher durchgeführten Brandversuche belegen, dass jegliche vertikale Gebäudebegrünung aufgrund der vorgesehenen Biomasse (Pflanzen) brennbar ist. Werden brennbare Kletterpflanzen (bodengebunde-

ne Begrünung) oder begrünte Außenwandbekleidungen (wandgebundene Begrünung) auf einem Gebäude der Gebäudeklasse 4, 5 oder auf einem Sonderbau vorgesehen, so werden besondere Vorkehrungen erforderlich. Gemeint sind damit vor allem besondere Vorkehrungen gegen vertikale und horizontale Brandausbreitung, Einschränkung der Begrünung auf eine Teilfläche, Abstände zu Rettungswegen, Brandwänden, Dachkonstruktionen und separaten Wuchskonstruktionen, sowie regelmäßige Pflegemaßnahmen und gegebenenfalls Flächen für die Feuerwehr nach RIFIFw. Die seitens der Hamburger Bauaufsicht festgelegten Regeln für Fassadenbegrünung sind in der Tabelle 4 zusammengefasst. Mögliche Ausführungsvarianten (Prinzipskizzen aus [29]) sind in Abbildung 6 und Abbildung 7 dargestellt. Für Begrünung von Balkonbrüstungen gelten die Anforderungen in [29] nicht. Eine Anwendung ist nur erforderlich, wenn es sich um Brüstungen im Bereich von Rettungswegen (wie Laubengänge oder außenliegende Sicherheitstreppenräume) handelt [29]. Um die Brandausbreitung auf der Fassade ausreichend lange zu begrenzen, können sich zusätzlich zu den aufgeführten Grundanforderungen weitere, spezifische Anforderungen an das jeweilige Begrünungssystem ergeben, [29].

Tabelle 4: Auflistung möglicher brandschutztechnischer Maßnahmen gemäß [29]

Bereiche	Brandschutzmaßnahmen
Horizontale Abstände	Horizontaler Abstand zu Öffnungen in Außenwänden mind. 0,2 m [29]. Horizontaler Abstand zur Brandwand und Gebäudeabschlusswand mind. 1 m [29]. Horizontaler Abstand zu Rettungswegen in Gebäude-Inneneckbereichen mind. 2,50 m [29].
Vertikale Abstände	Vertikaler Abstand im Anschlussbereich Außenwand/Dach mind. 1 m [29]. Vertikaler Abstand zu Öffnungen in Außenwänden mind. 1 m [29].
Horizontale Brandsperren	Entweder geschossweise die Anordnung von umlaufenden horizontalen Brandsperren oder je Fenster die Ausführung einer um das Fenster umlaufenden Brandsperre (Sturzschutz) aus Stahlblech (Mindestdicke 1,0 mm, Auskrügelungslänge der Brandsperre ist in [29] nicht definiert).
Vertikale Brandsperren	Anordnung von vertikalen Brandsperren (Dicke 1 mm) im Abstand von höchstens 10 m zueinander, um die Fassade in Begrünungsabschnitte zu gliedern. Das Überwachsen ist durch Pflege zu verhindern. Infolge der Begrenzung der begrüneten Fläche durch vertikale Brandsperren kann auf den Abstand zwischen der Begrünung und Öffnungen bzw. auf auskragende Bleche um Außenwandöffnungen verzichtet werden [29].
Außenwand und Außenwandbekleidung	Außenwände bzw. Außenwandverkleidungen müssen entweder aus nichtbrennbaren Baustoffen (z.B. Ziegelmauerwerk) oder aus mindestens schwerentflammenden Baustoffen (z.B. schwerentflammendes Wärmedämmverbundsystem) bestehen (vgl. § 26 Abs. 3 HBauO) [29].
Sockelbereich	Bei einer Fassadenbegrünung ab Gebäudesockel dürfen keine Stellplätze für Kraftfahrzeuge oder Fahrräder sowie Standplätze für Abfallbehälter direkt vor der Außenwand angeordnet werden. Hierfür ist ein Mindestabstand von 2,50 m zur Fassade einzuhalten oder es sind entsprechende bauliche Vorkehrungen zu treffen, so dass eine Brandübertragung auf die Fassade nicht zu befürchten ist [29].
Brandwand und Gebäudeabschlusswand	Begrünung auf Brandwänden und Gebäudeabschlusswänden ist nicht zulässig. Dies ist mit dem Schutzziel hinsichtlich Brandabschnittsbildung nicht vereinbar. Eine Fassadenbegrünung kann im Einzelfall zugelassen werden, wenn vor der Gebäudeabschlusswand dauerhaft ein ausreichender Abstand zu baulichen Anlagen freigehalten wird oder/und durch geeignete Maßnahmen gewährleistet wird, dass eine Brandausbreitung auf oder von anderen Gebäuden wirksam verhindert wird [29].
Treppenraumwände	Notwendige Treppenraumwände dürfen begrünt werden, wenn deren Außenwände aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und Öffnungen in diesen Außenwänden umlaufende und auskragende Bleche haben. Dies gilt nicht für notwendige Treppenraumwände von Sicherheitstreppe und von Sonderbauten. Sie sind von einer Fassadenbegrünung freizuhalten, um eine ausreichend lange Nutzung des Treppenraums im Brandfall sicherzustellen (Schutzziel des § 33 (1) S. 2 HBauO) [29].
Ausgänge im Bereich von Rettungswegen	Ausgänge ins Freie, die Teil eines Rettungsweges sind, sind bei darüber angeordneter Fassadenbegrünung im Brandfall vor herabfallenden Teilen zu schützen. Im Fall von Rettungswegen in Gebäude-Inneneckbereichen ist für eine ausreichend lange sichere Nutzung der Rettungswege ein Bereich von mindestens 2,50 m von angrenzender Fassadenbegrünung freizuhalten [29].
Anschlussbereich Wand/Dach	Vertikal hat die Fassadenbegrünung einen Abstand von mindestens 1 m zur Dachkonstruktion (u.a. hölzerne Dachüberstände oder Dachkästen) einzuhalten, um bei einem Brandereignis die Brandausbreitung in den Dachstuhl zu verhindern [29].
Kombination mit brennbaren Fassadenelementen	Eine Fassadenbegrünung hat ausreichend Abstand zu anderen brennbaren Fassadenelementen (wie z.B. normalentflammbare Photovoltaikmodule) einzuhalten [29]. Befestigung von Rankhilfen sind zulassungskonform auszuführen.
Erreichbarkeit der begrüneten Außenwand	Für die Durchführung von wirksamen Löscharbeiten muss die jeweilig begrünete Fassade für die Feuerwehr gut erreichbar sein. Das bedeutet, dass bei nicht öffentlich zugänglichen Fassaden (z. B. begrünete Innenhoffassade) mindestens ein Zu- oder Durchgang nach RIFiFw [13] vorzusehen ist, um rückwärtige Löscharbeiten zu ermöglichen [29].
Rankhilfen	Rankhilfen müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Sie sind bis in die Tragkonstruktion der Außenwand fest zu verankern. Bei Rankhilfen aus Metall sind ggf. Blitzschutzmaßnahmen erforderlich [29]. Befestigung von Rankhilfen sind zulassungskonform auszuführen.

Fortsetzung Tabelle 4: Auflistung möglicher brandschutztechnischer Maßnahmen gemäß [29]

Bereiche	Brandschutzmaßnahmen
Pflanzen	<p>Für Fassadenbegrünungen dürfen Efeu und Nadelgehölzarten aufgrund ihrer erhöhten Entzündlichkeit nicht verwendet werden. Im Einzelfall kann eine Begrünung mit diesen Pflanzen akzeptiert werden, wenn die Begrünung dauerhaft durch Pflege- und Rückschnittmaßnahmen auf die unteren Geschosse des Gebäudes beschränkt wird (Höhe der Begrünung bis max. 7 m über Geländeoberfläche) und die Durchführung von wirksamen Löscharbeiten durch die Feuerwehr möglich ist.</p> <p>Pflanzen einer Fassadenbegrünung mit lichtfliehenden Trieben (negativer Phototropismus) bedürfen besonderer Pflegemaßnahmen, da diese Pflanzen aktiv in dunkle Nischen hineinwachsen und dort verholzen, was zu einer Erhöhung der Brandlast führt. Gegebenenfalls sind erhöhte Pflege- und Rückschnittmaßnahmen erforderlich.</p> <p>Pflanzen, die Rankhilfen zum Wachstum benötigen, sind zu bevorzugen, da die Begrünung an den Rankhilfen kontrollierbar wächst bzw. gut zu pflegen ist. Dadurch können die brandschutztechnischen Anforderungen in Bezug auf erforderliche Abstände besser erfüllt werden. Einfache Pflegemaßnahmen lassen sich an Vor- und Rücksprüngen in der Fassade bzw. an auskragenden Blechen durchführen [29].</p>
Begrünung separater Wuchskonstruktionen	Vor die Fassade vorgestellte, separate und mit Gerüstkletterpflanzen begrünte Konstruktionen sind zulässig, sofern sie einen Abstand von mindestens 40 cm zur Fassadenoberfläche einhalten, um im Brandfall einen Kamineffekt zu verhindern und somit eine Brandausbreitung auf die Fassade ausreichend lange zu begrenzen [29].
Sonstiges	Innerhalb der Begrünung angeordnete, elektrisch betriebene Installationen oder Beleuchtung (z.B. LED-Schriftzüge) sind aufgrund des dadurch erhöhten Brandentstehungsrisikos nur bei geschossweisen begrenzten Flächen (wie z.B. bei kassettenförmiger Begrünung) zulässig [29].

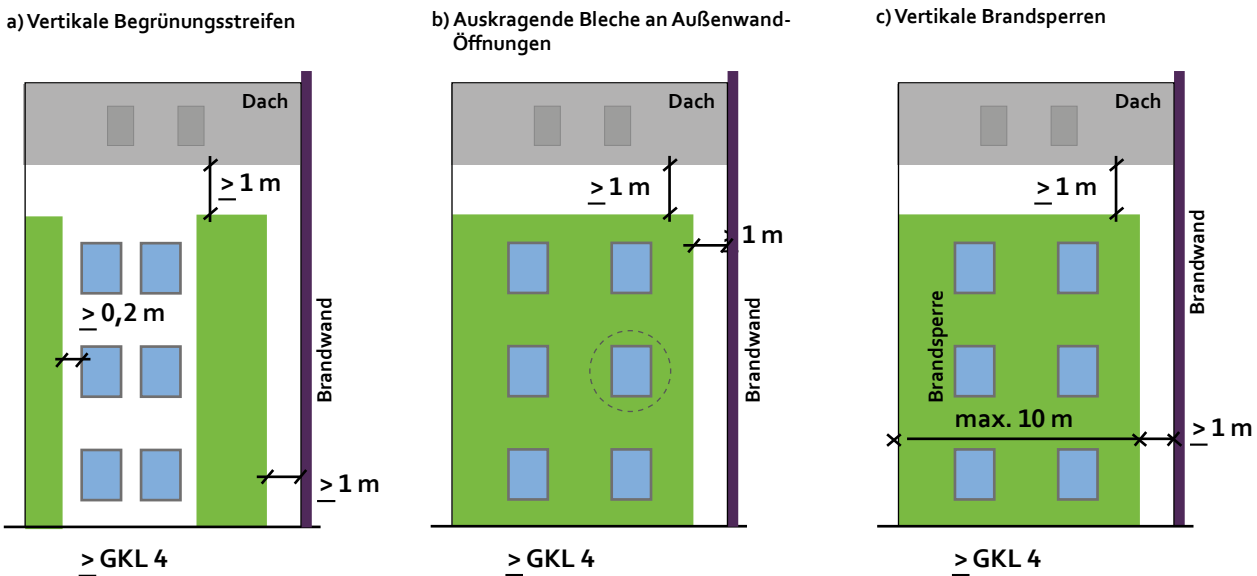
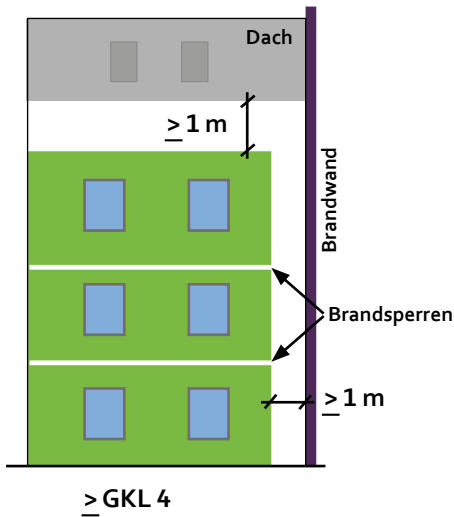
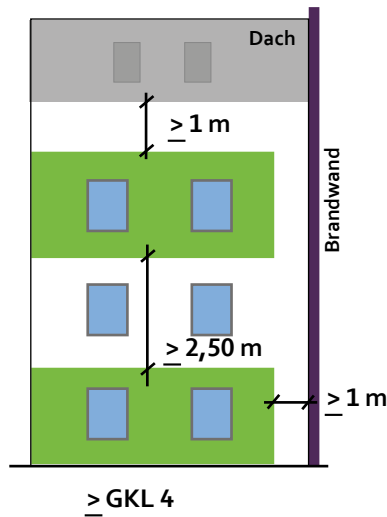


Abb. 6: Mögliche Ausführungsvarianten bei bodengebundenen Fassadenbegrünungen gemäß [29]

a) Geschossweise angeordnete Brandsperrern



b) Geschosse ohne Wandbegrünung



c) kassettenförmige Wandbegrünung

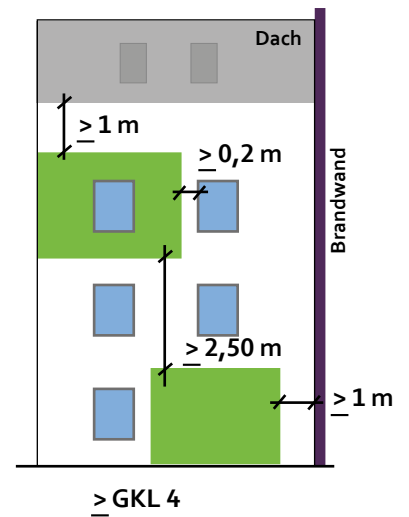


Abb.7: Mögliche Ausführungsvarianten bei wandbodengebundenen Fassadenbegrünungen gemäß [29]

7.3 Weitere Fachempfehlungen

Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) hat, ergänzend zu den Fachempfehlungen der Feuerwehr [28] und der Bauaufsicht [29], weitere aus der Fachliteratur und Vorschriften bekannten Brandschutzmaßnahmen für Fassaden zusammengetragen. Ein Beispiel dafür stellen die besonderen Vorkehrungen

gegen Brandausbreitung bei hinterlüfteten Außenwandbekleidungen entsprechend dem Anhang 6 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen [2]. Die Ergebnisse der Recherche sind in der Tabelle 5 aufgelistet und werden nach Bedarf fortgeschrieben.

Tabelle 5: Auflistung weiterer Brandschutzmaßnahmen

Bereiche	Brandschutzmaßnahmen - allgemein
Balkone	Geschossweise übergreifende Balkonbegrünung (über die Umwehrungshöhe hinaus) mit seitlichem Abstand zu Balkonen und Fenstern anderer Nutzungseinheiten von mind. 1 m in Anlehnung an AGBF [28]
Dach	Führung der Begrünung bis zur Dachkonstruktion ist durch geeignete Positionierung von Rankhilfen auszuschließen
Systeme	Schwerentflammbare bis nichtbrennbare Kletterhilfen und Vlies-Substrat-Systeme bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5
Pflanzen	Selektive Pflanzenauswahl (Pflanzen mit wenig Totholzanteil bzw. hohem Wasseranteil, keine negativ phototropen Pflanzen wie z. B. Efeu. Eine Pflanzenliste, für die positive Brandversuchsergebnisse vorliegen, wird es nicht geben. Dies ist im Hinblick auf Brandschutz nicht erforderlich und im Hinblick auf Biodiversität nicht zielführend.
Pflege	Erstellung eines Pflege- und Wartungskonzeptes in Anlehnung an FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinie [14] spätestens bis zur Nutzungsaufnahme. Einschränkung der Entflammbarkeit durch die Sicherstellung der Pflanzenvitalität (Monitoring, Pflege, Wartung, Zuschnitt und Bewässerung)
Montage	Fachgerechte Montage von Kletterhilfen bei nachträglicher Begrünung von verputzten WDV-Systemen, Holzfassaden und anderen Außenwandbekleidungen bzw. Außenwänden [22]
WDVS	Wandbegrünung bei Gebäude der Gebäudeklasse 4 und 5 nur auf mind. schwerentflammbaren Wärmedämmverbundsystemen herstellen. Es ist entscheidend, dass das WDV die brandschutztechnischen Anforderungen nach MBO einhält [30]

Fortsetzung Tabelle siehe Folgeseite

Fortsetzung Tabelle 5: Auflistung weiterer Brandschutzmaßnahmen

Bereiche	Brandschutzmaßnahmen - allgemein
Genehmigungsverfahren	„Frühzeitige Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde, Feuerwehr und dem Begrünungshersteller (Leistungsphase 1-3).“
Teilflächen	Anstatt auf Fassadenbegrünung zu verzichten, geschossweise versetzte Anordnung der Fassadenbegrünung sowie Anordnung der Fassadenbegrünung in fensterlosen Bereichen, sofern möglich.
Hinterlüftung	Es ist ein Hinterlüftungsspalt zu wählen, welcher sich für die gewählte Pflanzenart gut eignet. Bei hinterlüfteten Fassaden kann der Hinterlüftungsspalt zw. 50 mm oder 150 mm (je nach Unterkonstruktionsart) betragen. Brandschutzmaßnahmen für hinterlüftete Außenwandbekleidungen gemäß [2].
Horizontale Brandsperren	Im Hinterlüftungsspalt sind in jedem zweiten Geschoss horizontale Brandsperren anzuordnen. Horizontale Brandsperren müssen mindestens 30 Minuten lang formstabil bleiben [22]. Brandsperren können in Anlehnung an [30] mit einer freien Auskragung von 30 cm und aus einem durchgehenden Profil aus Stahlblech (Mindestdicke 1,0 mm) oder brandschutztechnisch Gleichwertigem ausgeführt werden. Brandsperren sind in der tragenden Wandkonstruktion zu befestigen. Das Überwachen von Brandsperren ist durch entsprechende Pflege zu verhindern.
Unterkonstruktion	Brennbare Unterkonstruktionen sind durch horizontale Brandsperren vollständig zu unterbrechen. Die Befestigung der Brandsperre muss im Brandfall ausreichend lang halten. Stabförmige Unterkonstruktionen aus Holz zulässig.
Aussparung in Brandsperre	Maximale Öffnungsgröße in den horizontalen Brandsperre darf 100 cm ² /lfm Wand betragen (in Anlehnung an Brandsperren bei Holzfassaden).
Fensterlaibung	Die Integration von Brandriegeln in die Laibungen von Fenstern und Türen nur unter bestimmten Kriterien zulässig [21].
Vertikale Brandsperre	Vertikale Brandsperren sind im Bereich von Brandwänden anzuordnen. Keine brennbaren Baustoffe oder Pflanzen über die Brandwand hinweg führen (Dies gilt sowohl im Bereich der Außenwand sowie der Bedachung) [29].
Hinterlüftete Außenwandbekleidungen	Das Begrünen von hinterlüfteten Fassaden bedarf zunächst die Berücksichtigung der Vorschriften nach Anhang 6 MVV-TB [2].
Kleinteile	Kleinteile ohne tragende Funktion wie z.B. Dämmstoffhalter, Dübelhülsen, Windpapier / Windfolien, thermische Trennungen und Dichtungen sowie Bewässerungskomponenten, Befestigungen, Sensoren von Fassadenbegrünungen bleiben hinsichtlich der Anforderungen an das Brandverhalten außer Betracht [5].
Trogssysteme	Gemäß Fachempfehlung [30] sind wandgebundene Begrünungen in Form von nichtbrennbaren Trogssystemen auf nichtbrennbarer Unterkonstruktion, die geschossweise ab Außenkante des Troges eine auskragende Brandsperren (Blechdicke 2,0 mm und Auskragung von mindestens 10 cm) aufweisen, genehmigungsfähig. Brandsperren sind in der tragenden Wandkonstruktion zu befestigen. Das Überwachen ist durch Pflege zu verhindern.
Begrünte Holzfassade	Gebäudebegrünung darf nicht zur Entzündung der dahinterliegenden Holzfassade führen. Es wird ein Mindestabstand von 11 cm zwischen Rankhilfen und der Holzschalung und eine regelmäßige Pflege und Wartung der Begrünung empfohlen [27].

7.4 Pflege- und Wartungskonzept

Der Deutsche Feuerwehr Verband [28] sowie die Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] fordern bei vertikaler Begrünung von Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 sowie bei Sonderbauten die Erstellung einer „Fassadengrün-Pflegeordnung“. Das Pflege- und Wartungskonzept ist vergleichbar mit einer Brandschutzordnung. Der Eigentümer ist über die gesamte Lebensdauer des Bauobjektes zur Instandhaltung der Fassadenbegrünung verpflichtet [28]. Die Pflegeordnung als auch die Beauftragung des ausführenden Unternehmens muss spätestens bis zur Nutzungsaufnahme vorliegen. Bei der Erstellung der Pflegeordnung und Beschreibung der Fassadenbegrünung wird empfohlen sich an der FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinie [14] zu orientieren.

Bei der Festlegung der Begrünungsausdehnung und der Pflegemaßnahmen ist es entscheidend, den Übergriff von Feuer von der Begrünung auf die Fassaden- und Dachkonstruktion ausreichend zu verhindern. Zu beachten ist der zweite Rettungsweg aus den Obergeschossen im Sinne von § 33 MBO. Dieser führt in der Regel ins Freie über die im Brandschutznachweis festgelegten Fenster und Balkone, sowie die Rettungsgeräte der Feuerwehr. Der zweite Rettungsweg ist dauerhaft freizuhalten und darf infolge der Fassadenbegrünung nicht beeinträchtigt werden. Entsprechend der Fachempfehlung der Feuerwehr [28] ist eine flächige Begrünung im Bereich von Rettungswegfenstern nur bei Gebäuden der Gebäudeklasse 5, jedoch nicht bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 ausgeschlossen. Erfahrungsgemäß können unter Zustimmung der Genehmigungsbehörde Balkone an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 über die Balkonumwehrungshöhe hinaus begrünt werden, sofern die Brandausbreitung über mehrere Geschosse im Sinne von § 28 (1) MBO ausreichend lange begrenzt ist und der zweite Rettungsweg über die Balkone nicht beeinträchtigt wird. Die Zugänglichkeit für die Feuerwehr zur geplanten „Fassadenbegrünung“ oder „Balkonbegrünung über die Umwehrungshöhe hinaus“ ist zu gewährleisten. Im Zusammenhang mit wirksamen Löscharbeiten ist die maximale Löschhöhe von Bodenniveau aus von 15 m gemäß [28] zu berücksichtigen.

Die erforderlichen begrünungsfreien Bereiche, horizontalen und vertikalen Abständen gemäß Kapitel 7.1 und 7.2, sind in der Pflegeordnung festzulegen. Auch der dauerhafte Soll-Zustand der Fassadenbegrünung ist zu definieren (Begrünungsdichte und kein Überwachsen von Brandsperren, Brandabschnitten und Dächern). Die für den Zuschnitt der Begrünung erforderlichen Intervalle sind festzulegen. Im Hinblick auf die Durchführung von Gartenarbeiten und den Pflanzenzuschnitt ist auf den sorgfältigen Umgang mit Feuer bei Fassadenbegrünung hinzuweisen. Insbesondere weil in 21 von 54 bekannten Begrünungsbrandfällen ein nicht fachgerechter Umgang mit Flammen die Brandursache dargestellt hat, vgl. hierzu Kapitel 8.3.

In der Pflegeordnung sollte das für den Pflanzenzuschnitt erforderliche Abstellen von Mülltonnen und Kraftfahrzeugen geregelt sein. Es sind Festlegungen zur dauerhaften Erhaltung der Pflanzen und zum erforderlichen Bewässerungskonzept zu treffen. Im Hinblick auf die Vitalität der Pflanzen ist im Pflegekonzept zu beschreiben, wie das Monitoring erfolgen muss (Gärtner, automatisiertes System etc.). Zudem können auch Hinweise zur fachgerechten Pflege bestimmter Pflanzenarten abgegeben werden. Gemäß [28] ist in der Pflegeordnung auch der Fall Insolvenz des Instandhaltungsunternehmens zu berücksichtigen.

8 Stand der Forschung (Fassadenbegrünungen)

8.1 Laufende Grundlagenforschung

Die Brandgefährdung von begrünten Fassaden wurde insbesondere seit 2015 intensiv aufgegriffen. Das Brandrisiko wird vorrangig mit der Brennbarkeit ätherischer Pflanzenöle und der Anhäufung des abgestorbenen Pflanzenmaterials begründet. Die Verbrennung von Pflanzenteilen im Muffelofen haben gemäß [20] gezeigt, dass vollkommen unbrennbare Kletterpflanzen nicht existieren. Die Vertreter des abwehrenden und des vorbeugenden Brandschutzes erkennen im Zusammenhang mit dem vertikal vorgesehenen Pflanzenmaterial eine Brandlast und die Gefahr des Brandüberschlags über mehrere Geschosse. Um jedoch das aufgrund der Fassadenbegrünung tatsächlich vorhandene Brandüberschlagsrisiko einschätzen zu können, sind geeignete Branduntersuchungen zu planen, fachgerecht durchzuführen und entsprechend den bauordnungsrechtlichen Schutzziele (vgl. Kapitel 5.2) zu bewerten. Aktuell laufende Forschungsvorhaben sind in der Tabelle 6 dargestellt.

Die Auswertungen gemäß Statistik [31] sowie die Orientierungsbrandversuche der TU München [23] belegen, dass Brände an Fassadenbegrünung meistens ähnlich verlaufen. Zunächst erfolgt die Vertrocknung der Blattmasse, dann die Verbrennung von Pflanzenteilen innerhalb des mit Flammen beaufschlagten Bereiches und danach verkohlt das dickstämmige Holz der Pflanzen, sowie die anderen Bestandteile der Fassadenbegrünung wie die Kletterhilfen. Zu Beginn des Brandgeschehens „Brand innerhalb eines Gebäudes bzw. Fensterausbrand“ vertrocknen in nur wenigen Minuten die Pflanzenteile, Blattmasse und Pflanzentriebe. Die Trockenmasse führt dann zu einem schnellen Flammenaufstieg, dem sogenannten „Strohfeuer-Effekt“, womit auch die Gefahr des Brandüberschlags begründet wird. Dabei ist zu beachten, dass nach der Verbrennung der Blattmasse und der Pflanzentriebe keine aktive Brandlast auf der Fassade mehr besteht und das Feuer eigenständig erlischt. Verkohlte Bereiche und das dickstämmige Totholz der Pflanze haben bei den durchgeführten Orientierungsbrandversuchen [23] nicht zur Vergrößerung des „Strohfeuer-Effektes“ beigetragen. Eine Brandausbreitung in das über dem Primärbrandherd liegende Geschoss wurde bei den Brandversuchen [23] nicht beobachtet. Trotz einiger relativ positiver Erfahrungen mit Fassadenbegrünung entsprechend der durchgeführten Brandversuche [19] bis [24] und [27], sind die Risiken und Folgen einer mehrgeschossigen Brandausbreitung über die Fassaden nicht zu vernachlässigen.

Ergänzend zu den bestehenden Münchner Orientierungsbrandversuchen [24] und den ersten beiden Wiener Studien [20] und [21] wurde 2021 eine dritte Studie zum Thema „Brandverhalten von Grünfassaden in großmaßstäblichen Brandversuchen“ durch die Magistratsabteilung 39 der Stadt Wien durchgeführt. Fast zeitgleich wurde an der Technischen Universität München, dem Lehrstuhl für Holz und Baukonstruktion, das Forschungsvorhaben „Fire-Safe Green“ zum Thema Fassadenbegrünung aufgenommen. Im Vordergrund dieses Forschungsvorhabens steht die Frage, ob das vertikale Begrünen von mehrgeschossigen Gebäuden, ohne eine explizite Herstellung besonderer Brandschutzmaßnahmen, brandschutztechnisch vertretbar ist. Hierfür sollen insgesamt 40 SBI Tests, zwei Brandversuche an begrünten Holzfassaden und sieben großmaßstäbliche Brandversuche mit vitalen und ungepflegten Gerüst- und Balkonbegrünungen durchgeführt werden. Das Forschungsvorhaben soll weiterführende umfangreiche Erkenntnisse über das Brandverhalten von Fassadenbegrünung liefern. Dabei werden verschiedene Systeme, Pflanzenarten und das bauordnungsrechtlich geforderte Sicherheitsniveau berücksichtigt und nach Auswertung der Brandversuche konkrete Vorgaben bzw. Vorschläge für eine brandschutztechnisch sichere Verwendung von Fassadenbegrünung erarbeitet.

Des Weiteren läuft seit 2022 das Forschungsvorhaben der TU Darmstadt „HOCHgewachsen - Habitat-Konzept für Fassadenbegrünungen zur Anpassung von Städten an den Klimawandel“. Ziel der Forschung liegt in der Aktivierung bestehender und geplanter Fassadenflächen als Grünraum in der verdichteten Stadt mit dem Fokus auf Gebäude oberhalb der Hochhausgrenze. Für eine kostengünstige Umsetzung der Fassadenbegrünung werden die Voraussetzungen analysiert, um den schwindenden, aber notwendigen Bezug zwischen gebauter Struktur und Natur im Stadtraum umzukehren. Über den Ansatz wird ein fälliger Paradigmenwechsel von „Gebäudeoberflächen frei von pflanzlichem Leben“, zu der Ansicht, Gebäudeoberflächen als Habitat für Begrünungen anzuerkennen, eingeleitet. Die vielfältigen Aspekte von Fassadenbegrünung werden interdisziplinär bewertet und als Handlungsempfehlungen für Planer, Bauherrn und die öffentliche Hand zusammengeführt. Die Erkenntnisse aus den geplanten Versuchen (ggf. Brandversuche), sowie der erarbeitete Ansatz alternativer Einsatztaktiken zur Gefahrenabwehr sollen im Rahmen des Forschungsvorhabens mit den Risiken für unterschiedliche Gebäudeversicherungsarten abgeglichen werden.

Im Allgemeinen sollen die in Deutschland und Österreich laufenden Forschungsvorhaben dazu dienen, brandschutztechnisch sichere Lösungen für Fassadenbegrünung zu liefern und die maßgebenden Anhaltspunkte für künftige Technische Baubestimmungen aufzuzeigen.

Tabelle 6: Auflistung abgeschlossener und laufender Brandversuche an Fassadenbegrünungen

Zeitraum	Institution	Untersuchungsrahmen
2013	Departement for Communities and Local Government in London	Fünf Brandversuche an herstellerepezifischen Wandbegrünungssystemen [16]
2016/17	Universität für Bodenkultur Wien	Kleinbrandversuche im Muffelofen (zwei Bachelorarbeiten zur Entflammbarkeit) [17], [18]
2015/2018	Magistratsabteilung 39 Stadt Wien	Vier Brandversuche (Studie zum Brandverhalten) [19], [20]
2019	Technische Universität München	Vier Brandversuche an Kletterpflanzen (Studie zum Brandverhalten) [24]
2020	MFPA Leipzig GmbH	Ein Brandversuch an „Living Wall“ (Gutachten für Hochhausbegrünung)
2020	Magistratsabteilung 39 Stadt Wien	Sieben Brandversuche (Studie zur Begrünung von Stahlnetzten und Anordnung von Brandsperren) [21]
2021	Magistratsabteilung 39 Stadt Wien	Fünf Brandversuche (Studie zum Brandverhalten von begrünten WDV) [22]
2021	MPA Dresden GmbH	Ein Brandversuch an Fassadenbegrünung für das Hochhaus „Arabella 26“
2022	DIU Dresden International University, Studiengang Vorbeugender Brandschutz	Masterarbeit „Begrünungen vor Außenwandbekleidungen aus Holz-Untersuchung der Auswirkungen im Brandfall“ von Linda Zauper
2021/23	Technische Universität München	Forschungsvorhaben zur Fassadenbegrünung „Fire-Safe Green“ [25], [26] und [27]
2023	Technische Universität München	Masterarbeit „Untersuchung des Einflusses von Fassadenbegrünung auf Holzaußenwandbekleidungen im Brandfall“ von Nils Schoofs
2022/23	Technische Universität Darmstadt	Forschungsvorhaben zur Fassadenbegrünung „HOCHgewachsen - Habitat-Konzept für Fassadenbegrünungen zur Anpassung von Städten an den Klimawandel“

8.2 Großmaßstäbliche Brandversuche

Der aktuelle Stand der Forschung hinsichtlich des Brandverhaltens von Kletterpflanzen basiert auf den Ergebnissen von bisherigen klein- und großmaßstäblichen Brandversuchen der Stadt Wien [17] bis [22], auf den orientierenden Brandprüfungen der Technischen Universität München [24] und [27] sowie auf den bauvorhabenbezogenen Untersuchungen der Fassadenbegrünung durch Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen (Gutachten). Die entsprechend der Tabelle 6 bereits durchgeführten Brandversuche haben Aufschluss darüber gegeben, inwiefern Fassadenbegrünungen zur Brandausbreitung auf der Fassade außerhalb des Primärbrandes beitragen, wodurch eine Gefährdung für öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit von flüchtenden Personen und Rettungseinsatzkräften entstehen kann. Abgesehen von den bauvorhabenbezogenen Gutachten und den Abschlussarbeiten von Studierenden, wurden die in Tabelle 6 aufgeführten Brandversuchsergebnisse veröffentlicht und sind damit online verfügbar, vgl. Literaturquellen im Kapitel 12.2.

Die orientierenden Brandversuche der TU München aus dem Jahr 2019 [23] belegen, dass Fassadenbegrünungspflanzen sich bei dem Brandszenario (Fensterausbrand) entflammen, jedoch nicht zu einer eigenständigen vertikalen Brandweiterleitung oberhalb des Primärbrandherdes führen. Die Untersuchungen der Stadt Wien [20] und [21] haben in den Jahren 2015 bis 2020 ergeben, dass vitale Pflanzen ohne abgestorbene Triebe aufgrund von konstruktiven Brandschutzmaßnahmen eine Tendenz zu dem „Äquivalenzverhalten zu schwerentflammenden Fassaden“ entsprechend Kapitel 5.2 aufweisen. In den beiden Wiener Studien wurden Fassadenbegrünungsarten und konstruktive Maßnahmen zur Begrenzung der Brandausbreitung auf der Fassade variiert. Zu den veränderlichen Größen zählen Pflanzen, Klettergerüste bzw. Befestigungssysteme, Auskragungslänge der Brandsperren, Abstände der Begrünung zu Fenstern bzw. der Brandkammer, sowie horizontale Abstände zwischen der hergestellten Netzbegrünung und der Außenwand.

Im Rahmen laufender Forschungsvorhaben besteht unter anderem das Ziel, wissenschaftlich zu belegen, dass mit fachgerechter und regelmäßiger Pflege die Brandlast auf der Fassade auf ein vertretbares Maß reduziert werden kann. Aus den Ergebnissen der TU München [24] kann abgeleitet werden, dass bei einer vitalen und teilflächigen Begrünung sich die vertikale

Brandweiterleitung nach oben auf einem bestimmten Bereich (maximal 2,5 m über dem Brandherd/Stützfeuer) beschränkt. Außerdem haben die Brandversuche ergeben, dass eine seitliche Brandausbreitung außerhalb der Brandkammer nur in sehr begrenztem Ausmaß erfolgt ist. Diese Erkenntnis (relativ geringe horizontale Brandausbreitung) wurde für bestimmte Fassadenbegrünungen anhand von normativen Brandprüfungen für Außenwandbekleidungen nach ÖNORM B 3800-5:2013 durch die Magistratsabteilung 39 der Stadt Wien im Rahmen der Studie [20] bestätigt.

Im Jahr 2021 wurden von der Magistratsabteilung 39 der Stadt Wien begrünte WDV-Systeme mit dem Dämmstoff (Polystyrol) untersucht. Die Montage der Begrünung auf das Wärmedämmverbundsystem erfolgte sowohl einwandfrei als auch fehlerhaft. Das primäre Ziel war es, das Brandausbreitungspotenzial eines, durch die Anbringung von Rankhilfen durchdrungenen Wärmedämmverbundsystems zu ermitteln. Die Ergebnisse sind in der Studie [22] zusammengefasst. Nach Einschätzung der Kompetenzstelle Brandschutz [30] sind Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) in Kombination mit Fassadenbegrünungen grundsätzlich möglich. Zu beachten ist, dass die Brandschutzmaßnahmen für die Begrünung die Brandschutzmaßnahmen für das WDVS (und umgekehrt) nicht ersetzen [30].

Die Montage von Brandsperren muss in der tragenden Wandkonstruktion erfolgen. Die das WDVS durchstoßenden Montagemittel (z. B. Gewindestangen, Unterkonstruktionsschienen) sollten mindestens der Baustoffklasse A2 entsprechen [30]. Insbesondere bei WDVS mit brennbarem Dämmstoff ist im Bereich der Durchdringung der Oberfläche des WDVS durch die Montagemittel auf eine fachgerechte Ausführung und einen fachgerechten Ringspaltverschluss zu achten [30].

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „FireSafe-Green“ wurden bislang 40 SBI Tests und zwei Brandversuche an begrünten Holzfassaden durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind in dem Fachartikel [27] zusammengefasst. Die Brandversuchsergebnisse deuten daraufhin, dass Holzfassaden unter bestimmten Kriterien begrünt werden können, vgl. Kap 7.3 Tabelle 5 (110 mm empfohlener Abstand zwischen Holzfassade und Begrünung). Gemäß der Brandversuchsauswertung [27] gilt als Schlussfolgerung für die Kombination aus Holz- und begrünter Fassade, dass ein Abbrand der Begrünung nicht zwangsläufig zu einer Entzündung der dahinterliegenden Holzfassade führt. Die durchgeführten SBI Tests haben gezeigt, dass vitale Pflanzen ähnliches Brandverhalten ausweisen und die Pflanzenart selbst keinen signifikanten Einfluss

auf das Brandverhalten hat. Bei der Auswertung der Ergebnisse [27] wird der Feuchtigkeitsgehalt als Haupteinflussfaktor auf das Brandverhalten von Pflanzen bewertet. Bei den Brandversuchen wurden kurze Spitzen der Wärmefreisetzungsrate (Strohfeuer effekt) festgestellt. Gemäß der Schlussfolgerung in [27] entsteht dieser Effekt, wenn ausgetrocknete Teile der Pflanze sich schlagartig entzünden. Zu beachten ist, dass die Wärmefreisetzung deutlich unter den vergleichbaren normalentflammbaren Baustoffen lag. Die vitalen Pflanzen haben sich bei den SBI Tests am Ende des primären Brandgeschehens selbstverlöschend verhalten und die Brandversuche mit überwiegend ungepflegten und teilweise abgestorbenen Pflanzen haben die kritischsten Fälle veranschaulicht [27]. Die vorliegende Fachinformation wird um künftige Erfahrungen aus der Forschung fortgeschrieben.

8.3 Reale Brandereignisse

Die private Statistik [31] fasst die im Zeitraum 2008 bis 2014 in Deutschland öffentlich bekanntgegebenen Realbrände an Gebäuden mit Fassadenbegrünung zusammen und dient in der Fachwelt häufig als eine Erklärung für den zuletzt gestiegenen Stellenwert der „brandschutztechnischen Bewertung von Fassadenbegrünung“.

Die Statistik [31] beinhaltet 54 Brände mit Begrünungspflanzen. Das Ergebnis der statistischen Auswertung ist in den Abbildungen 9 und 10 dargestellt. In 87 % der Fälle hat ein Gebäude mit Efeubegrünung gebrannt, die relativ hohen Anteil an Totholzmasse aufweist. Die Anhäufung abgestorbener Pflanzenteile beim Efeu wird durch Wachstum in die, dem Licht abgewendete Richtung und durch die Pflanzeigenschaft „immergrün“ begründet. Diese Schlussfolgerung wird in [31] durch das unauffällige Brandverhalten von dem sommergrünen Wilden Wein begründet.

Denn bislang ist nur ein Brandfall bekannt. Die mit 6 % vertretene Pflanze Knöterich weist einen besonders späten Laubabfall auf, was zur gewissen Selbstverschattung führt. Der Knöterich zeigt in der Regel ein vitales Erscheinungsbild, kann aber aufgrund mangelhafter Pflege eine Menge an Totholzmasse auf der sonnenabgewendeten Seite verbergen.

Somit stellen die mangelhafte Ausführung, fehlende Pflegemaßnahmen und ein nicht fachgerechter Umgang mit Flammen bei den Gartenarbeiten die maßgebenden Ursachen für die Mitbeteiligung der Gebäudebegrünung an den bekannten Brandfällen dar. In 19 Brandfällen ist die Brandentstehungsursache nicht bekannt [31]. Bei der statistischen Auswertung fällt zusätzlich auf, dass entweder bisher keine Brandschadensfälle von Begrünungen mit wandgebundenen Begrünungen existieren oder in der Fachwelt nicht bekannt sind.

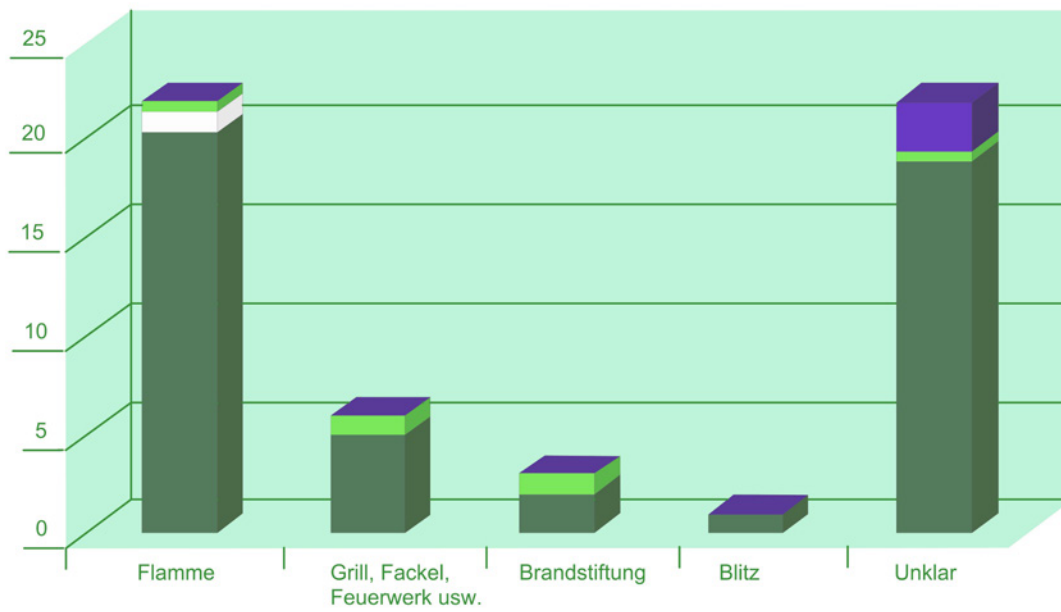
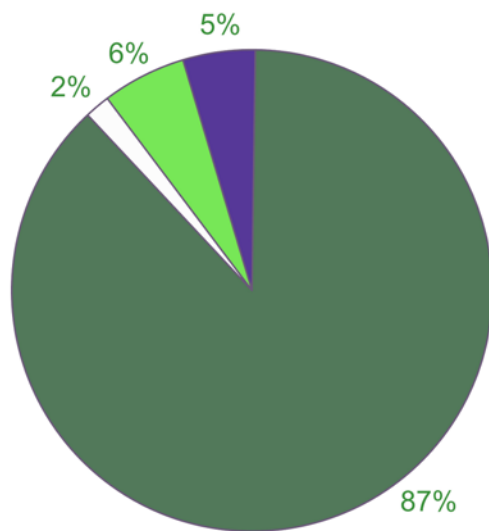


Abb. 8: Reale Brandereignisse an begrünten Fassaden (Brandursachen) [31]



■ Efeu ■ Wilder Wein ■ Knöterich ■ Kletterpflanzen

Abb. 9: Brandhäufigkeit von Kletterpflanzen nach Art/Typ

9 Häufig gestellte Fragen (FAQ)

1 Warum wird Fassadenbegrünung zum Gebäude dazugezählt?

Bekanntlich wächst eine Begrünung entsprechend ihrer Wachstumsform auf Oberflächen von Außenwänden, auf Gerüstkletterhilfen oder auf sonstigen hergestellten Unterkonstruktionen mit Vlies-Substrat-Systemen. Diese Unterkonstruktionen werden an Gebäudewänden oder an sonstigen Gebäudebauteilen befestigt. Damit steht das Gebäude mit der Begrünung (Pflanzen) unmittelbar in Verbindung, vgl. Kapitel 4.

2 Wie ist eine Fassadenbegrünung bauordnungsrechtlich einzustufen?

Von der Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] wird erklärt, dass es sich bei einer Fassadenbegrünung um keinen Baustoff und kein Bauprodukt handelt, woraufhin der § 26 (3) HBauO bzw. § 28 (3) MBO, der die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an Außenwandbekleidungen von Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 definiert, für Fassadenbegrünung nicht unmittelbar anwendbar ist.

Für Fassadenbegrünungen gilt nach Aussage der Stadtentwicklungsbehörde [29] das Schutzziel nach § 26 (1) HBauO: „Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schütten sind so auszubilden, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist“. In Anlehnung an dieses Schutzziel darf die Fassadenbegrünung im Brandfall keinen aktiven Beitrag zur Brandweiterleitung leisten. Zudem darf die Personenrettung über Fenster und Balkone bzw. Geräte der Feuerwehr durch die Begrünung am Gebäude nicht beeinträchtigt werden. Bislang liegen in Deutschland, außer den FAQs der Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29], keine Feststellungen seitens oberster Bauaufsichten hinsichtlich der bauordnungsrechtlichen Einstufung von Fassadenbegrünungen vor.

3 Bestehen eingeführte Technische Baubestimmungen (ETB) für Fassadenbegrünung?

Nach aktuellem Stand wurden in Deutschland bislang keine Technischen Baubestimmungen (vgl. Glossar im Kapitel 11) für Fassadenbegrünung festgelegt bzw. bauordnungsrechtlich eingeführt.

Um das städtebaulich und klimabedingt immer häufiger geforderte Element „Fassadenbegrünung“ in das Bauwesen dauerhaft einzuführen, sind Technische Baubestimmungen zur baurechtlichen Einstufung von Fassadenbegrünungen sowie zur Sicherstellung bauordnungsrechtlicher Schutzziele hinsichtlich Standsicherheit, Brandschutz und Dauerhaftigkeit erforderlich.

4 Bestehen Ausführungsregeln für Fassadenbegrünung?

Zum aktuellen Zeitpunkt bestehen keine gesetzlich vorgeschriebenen Ausführungsregeln für Fassadenbegrünung. Die FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien stellen den Leitfaden für vertikale Gebäudebegrünung dar. Für brandschutztechnische Bewertungen dienen die Fachempfehlungen der Hamburger Stadtentwicklungsbehörde, des Verbandes der Feuerwehr (AGBF) und der Kompetenzstelle Brandschutz der Stadt Wien. Es handelt sich dabei um konstruktive und organisatorische Brandschutzmaßnahmen bzw. um „die bauordnungsrechtlich nicht eingeführten Ausführungsmöglichkeiten“. Diese sind nicht abschließend bindend. Die genannten Fachempfehlungen ersetzen nicht die für Fassadenbegrünung fehlenden Technischen Baubestimmungen, wie Normen und Richtlinien, die wiederum für eine baurechtskonforme Umsetzung von vertikalen Gebäudebegrünungen erforderlich sind. Durch die Einführung von Technischen Baubestimmungen für Fassadenbegrünung wären folgende Aspekte in Deutschland sichergestellt:

- Einheitliche Ausführungsregeln
- Effiziente Planung von brandschutztechnisch unbedenklichen Fassadenbegrünungen
- Planung genehmigungsfähiger Fassadenbegrünung
- Vereinfachung der Freigabe im Rahmen der Baugenehmigung

5 Welche brandschutztechnischen Anforderungen gelten für eine Fassade bzw. Außenwandbekleidungen in Deutschland?

Vergleich hierfür die Erläuterungen in den Kapiteln 5.2 und 5.3 sowie die Tabelle 1 „Anforderungen an die Baustoffklasse der Außenwandbekleidungssteile“.

6 Unter welchen Bedingungen dürfen Außenwände von Gebäuden der GK 1 bis 3 begrünt werden?

Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 1 bis 3 bestehen nach § 28 (5) MBO keine Anforderungen hinsichtlich des Baustoffverhaltens der Außenwandbekleidungen. Fassadenbegrünungen an Gebäuden der Gebäudeklasse 1 bis 3 bedürfen gemäß Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] keines besonderen brandschutztechnischen Nachweises, da die begrenzte Gebäudehöhe und Größe eine günstig zu bewertende Ausgangssituation für den abwehrenden Brandschutz bieten. Die Brandausbreitung auf der Fassade muss nicht gesondert bewertet werden, da eine normalentflammbare Außenwandbekleidung bei Gebäuden der Gebäudeklasse 1 bis 3 zulässig ist.

7 Unter welchen Bedingungen dürfen Außenwände von Gebäuden der GK 4 und 5 begrünt werden?

Mit der Forderung nach „Schwerentflammbarkeit“ gemäß der Erläuterung im Kapitel 5.2 soll eine durch Fassade begünstigte Brandausbreitung in mehrere Geschosse oberhalb und unterhalb der Brandausbruchsstelle verhindert werden.

Die Praxis in den letzten Jahren hat gezeigt, dass zur Realisierung einer großflächigen Fassadenbegrünung die Schwerentflammbarkeit des Begrünungssystems, bzw. das „für Fassadenbegrünung anzusetzende Äquivalenzverhalten“ im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nachzuweisen ist. Hierzu wurde in wenigen Fällen das Brandweiterleitungspotenzial der geplanten Fassadenbegrünung mittels Brandversuch geprüft und bewertet. In den meisten Fällen wurde jedoch die Fassadenbegrünung an Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 ohne Brandversuchsdurchführung, jedoch teilweise mit besonderen Vorkehrungen gegen Brandausbreitung ausgeführt. Oft wurde seitens der Genehmigungsbehörde tiefergehenden Detailplanungen inkl. der brandschutztechnischen Planung für die Fassade verlangt. Die Festlegung besonderer Vorkehrungen gegen Brandausbreitung erfolgte im Brandschutznachweis zum Bauvorhaben in Anlehnung an die im Kapitel 7 erläuterten Brandschutzmaßnahmen.

8 Welche Bauvorlagen müssen für die brandschutztechnische Beurteilung der Fassadenbegrünung eingereicht werden?

Von der Hamburger Stadtentwicklungsbehörde [29] wird erklärt, dass im Hinblick auf die Genehmigung einer Fassadenbegrünung folgende Bauvorlagen erforderlich sind:

- Aussagekräftige Beschreibung der Fassadenbegrünung
- Instandhaltungs-, Pflege- und Wartungskonzept
- Brandschutztechnische Bewertung der Außenwand und Rettungswegführung
- Lageplan zur Darstellung der Erreichbarkeit der Fassade für die Brandbekämpfung

9 Unter welchen Bedingungen dürfen Außenwände von Sonderbauten begrünt werden (Einzelfallbetrachtung)?

Eine Fassadenbegrünung an Sonderbauten ist nur unter der Voraussetzung vertretbar, dass die brandschutztechnischen Schutzziele eingehalten werden. Die Konkretisierung dieser Schutzziele und die zur Einhaltung der Schutzziele erforderlichen Brandschutzmaßnahmen müssen im Brandschutznachweis für das Gebäude definiert und bewertet werden. Die Baugenehmigung für einen Sonderbau mit Fassadenbegrünung erteilt die Genehmigungsbehörde erst nach einer sogenannten Einzelfallbetrachtung, vgl. hierzu Kapitel 6.4 und Fachempfehlung der Stadt Hamburg [29]. Im Rahmen der Einzelfallbetrachtung können Brandversuche an Fassadenbegrünung zur Einschätzung des Brandverhaltens gefordert werden.

Das Brandverhalten eines Begrünungssystems, welches für einen bestimmten Sonderbau geplant ist, ist durch Brandprüfungen zu untersuchen und zu bewerten. Zunächst müssen, beispielsweise durch eine wissenschaftliche Einrichtung, die Prüfkriterien für Brandprüfungen an Fassadenbegrünungssystemen festgelegt werden. Der Grund dafür ist, dass bislang kein normatives Prüfverfahren für Fassadenbegrünungen existiert. Es sind geeignete Brandversuche inkl. Versuchsdokumentation durch eine akkreditierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle durchzuführen. Daraufhin sind die Versuchsergebnisse durch Fachexperten (Personen mit Fachwissen über Brandschutz und Gebäudebegrünung) in einem Gutachten auszuwerten. In der gutachterlichen Stellungnahme ist dann die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele an den Sonderbau darzulegen. Ein Prüfbericht zum Brandversuch ist somit kein Gutachten. Erst nach der Erlangung der Baugenehmigung besteht die Planungssicherheit für die Fassadenbegrünung.

10 Unter welchen Bedingungen dürfen Außenwände von Hochhäusern begrünt werden (Einzelfallbetrachtung)?

Hochhäuser zählen gemäß § 2 (4) Nr. 1 MBO zu Sonderbauten und unterliegend dementsprechend der Einzelfallbetrachtung analog zur vorherigen Frage.

11 Kann die Nachweisführung für den Einsatz der Fassadenbegrünung am Gebäude der GK 4 und 5 oder Sonderbau, ähnlich wie bei Dachbegrünung, nach Technischer Regel erfolgen?

Für die Anordnung einer Fassadenbegrünung auf mehrgeschossigen Gebäuden der Gebäudeklassen 4 und 5 gilt es, die Schwerentflammbarkeit des gesamten Fassadensystems nachzuweisen. Aufgrund fehlender Technischer Baubestimmungen für Fassadenbegrünung ist eine brandschutztechnische Nachweisführung nach „Technischer Regel“ im Vergleich zur Dachbegrünung aktuell noch nicht möglich, vgl. hierzu die Erläuterung im Kapitel 5.5. Im Falle von Dachbegrünung stellt die DIN 4102-4:2016-05 Abschnitt 11.4.7 [7] eine Möglichkeit zur Nachweisführung nach Technischer Regel dar.

12 Kann die Nachweisführung für den Einsatz der Fassadenbegrünung am Gebäude der GK 4 und 5 oder Sonderbau über allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) nach § 19 MBO erfolgen bzw. ist es möglich, ein abP für ein Fassadenbegrünungssystem zu erlangen?

Die Erlangung eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses für Bauarten im Sinne von § 16a (5) MBO bei einer anerkannten Prüfstelle ist nicht möglich, da die Untersuchung von Fassadenbegrünung nicht im Anwendungsbereich der Prüfnorm DIN 4102-20 [6] liegt und dadurch kein allgemein anerkanntes Prüfverfahren für Fassadenbegrünung vorliegt, vgl. Fachartikel [33] und Kapitel 5.6

13 Kann die Nachweisführung für den Einsatz der Fassadenbegrünung am Gebäude der GK 4 und 5 oder Sonderbau über Bauartengenehmigung nach § 16a MBO erfolgen?

Da es mehrere Arten von Bauartengenehmigungen gibt, wird auf die Erläuterung im Kapitel 5.7 verwiesen.

14 Gibt es eine Liste über das Brandverhalten von Pflanzen und Fassadenbegrünungssystemen?

Es existiert zum aktuellen Zeitpunkt keine Pflanzenlisten, die das Brandverhalten der Pflanzen beschreiben oder eindeutig definieren. Entsprechend der Feststellung im Begrünungshandbuch [34], dass im gärtnerischen Sortiment 150 für Fassadenbegrünung geeignete Kletterpflanzen existieren und das Artenpotenzial tropischer und subtropischer Regionen sich auf über 1.000 Pflanzenarten beläuft, ist aus Sicht von Fachexperten die brandschutztechnische Untersuchung einzelner Fassadenbegrünungspflanzen nicht zielführend. Des Weiteren ist zu beachten, dass Pflanzen gemäß [29] keine Baustoffe oder Bauprodukte sind. Für eine Fassadenbegrünung ist die Schwerentflammbarkeit des Gesamtsystems bzw. ist das „für Fassadenbegrünung anzusetzende Äquivalenzverhalten“ nachzuweisen. Den Untersuchungen [23] zufolge ist das Brandverhalten einzelner Pflanzenteile auf das Brandverhalten des gesamten Fassadenbegrünungssystems nicht unmittelbar übertragbar. Die Ergebnisse der 40 SBI Tests haben gemäß den Auswertungen in [27] gezeigt, dass die Pflanzenart selbst eine untergeordnete Rolle in Bezug auf das Brandverhalten spielt.

Die Ermittlung der Baustoffklasse nach einem genormten Prüfverfahren (normalentflammbar, schwerentflammbar oder nichtbrennbar) kann nur für die künstlich hergestellten Bestandteile der Fassadenbegrünung erfolgen, wie zum Beispiel Klettergerüste, Vlies-Substrat-Systeme, Tröge und Verankerungen.

15 Existieren außer den oben aufgeführten Branduntersuchungen weitere Informationen zum Brandverhalten von Fassadenbegrünung?

Bekanntlich existieren noch weitere (zusätzlich zu Angaben im Kapitel 12.3 und 12.2) Branduntersuchungen (Produktuntersuchungen von Herstellern, Brandversuche aufgrund von Einzelfallbetrachtungen im Genehmigungsverfahren und Untersuchungen im Ausland). Dabei wird das Brandverhalten von den neuartigen Fassadenbegrünungssystemen oder für Sonderbauten vorgesehenen Mischbegrünungen ermittelt. Die Ergebnisse projektbezogener Prüfungen werden in Prüfberichten oder Gutachten zusammengefasst und in der Regel nicht veröffentlicht. Prüfberichte dürfen nicht mit den allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen, welche für Fassadenbegrünungssysteme nicht erwirtschaftet werden können, verwechselt werden.

16 Wieso kann die Vitalität der Pflanzen im Brandfall entscheidend sein?

Die Untersuchungen an der Technischen Universität München [24] haben hinsichtlich des Brandverhaltens von vitalen Fassadenbegrünungen zu folgendem Ergebnis geführt: Bei dem Brandszenario „Brand innerhalb eines Gebäudes“ bzw. Fensterausbrand wird eine aus Kletterpflanzen und mindestens schwerentflammbaren Rankhilfen bestehende Fassadenbegrünung in dem Bereich, wo Temperaturen von über 550 °C herrschen, relativ vollständig verbrennen, jedoch im Temperaturbereich < 550 °C zu keiner eigenständigen Brandausbreitung führen. Bei dem Brandversuch „Blauregen“ [24] in Anlehnung an die DIN 4102-20 konnte am Prüfkörper keine horizontale oder vertikale Brandausbreitung seitlich bzw. oberhalb des Stützfeuers beobachtet werden. Bei den vier Brandversuchen in [24] lag die durchschnittliche Entzündungstemperatur vertronkener Kletterpflanzenteile bei ca. 550 °C. Ein ähnliches Ergebnis wurde in der Bachelorarbeit [18] ermittelt und daraufhin in der veröffentlichten Studie [20] die mittlere Entzündungstemperatur verholzter Pflanzenteile von 570 °C und die Entzündungstemperatur der Blattmasse von ca. 650 °C bekannt gegeben. Es besteht die Schlussfolgerung, dass vitale Pflanzen sich langsamer entflammen und ab bestimmten Abstand zum Stützfeuer aufgrund zu geringer Temperatur sich nicht entflammen können.

17 Welche besondere Anforderung der Feuerwehr besteht für Fassadenbegrünung?

Der deutsche Feuerwehrverband greift auf die Ergebnisse der Wiener Studien sowie der TU München zurück und leitet daraus die Inhalte der AGBF Fachempfehlung [28] ab, die den Stand der Forschung im Jahr 2020 wiedergeben. Entsprechend der AGBF Fachempfehlung [28] ist es erforderlich, besondere Bereiche wie notwendige Treppen und Treppenträume, Rettungswegfenster, Brandabschnitte und Dachkonstruktionen frei von Fassadenbegrünung zu halten. Zudem bestehen Anforderungen hinsichtlich geschossumlaufenden Brandsperren, unbepflanzten Abständen zu Fenstern, Aufstellung des Pflege- und Wartungskonzeptes, Gewährleistung der Zugänglichkeit für die Feuerwehr für wirksame Löscharbeiten. Bei nicht öffentlich zugänglichen Fassaden sind Flächen für die Feuerwehr entsprechend der Richtlinie RIFIFw herzustellen.

Ob die genannten Fachempfehlungen unter der Berücksichtigung von neuen Ergebnissen aus Forschungsprojekten geändert und fortgeschrieben werden, ist zum aktuellen Zeitpunkt nicht bekannt.

18 Was versteht man unter Pflege- und Wartungskonzept?

In Anlehnung an DIN 18919 sind vor dem Begrünen von Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 eine Pflegeordnung für die geplante Fassadenbegrünung zu erstellen. Die Inhalte einer Fassadengrün-Pflegeordnung sind nicht baurechtlich festgelegt. Für die Erstellung der Fassadengrün-Pflegeordnung können Hinweise aus FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien [14] und dem Kapitel 7.4 entnommen werden.

19 Was versteht man unter frühzeitiger Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde?

Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 besteht das Potenzial, auf bauvorhabenbezogene Brandversuche zu verzichten, sofern das Begrünen des Gebäudes übereinstimmend mit den Forderungen seitens des abwehrenden Brandschutzes [28], sowie in Abstimmung mit der zuständigen Bauaufsicht erfolgt. Aus diesem Grund wird häufig eine frühzeitige Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde empfohlen, zum Beispiel in der Leistungsphase 2 und 3.

10 Dachbegrünung

10.1 Begriff Dachbegrünung

Begrünbar sind Flachdächer und Schrägdächer. Es wird unterschieden zwischen Extensiv- und Intensivbegrünungen. Die extensiven Gründächer zeichnen sich durch eine geringe Aufbauhöhe (ca. 6 - 15 cm), geringes Gewicht (ca. 80 - 170 kg/m²) und eine trockenheitsverträgliche und pflegeleichte Vegetation aus. Extensivbegrünungen werden nur zur Pflege ein- bis zweimal im Jahr begangen. Dagegen sind Intensivbegrünungen erweiterte Wohnräume (Dach-

gärten), auf denen ähnliche Pflanzen wachsen wie im ebenerdigen Garten. Dementsprechend ist der Gründachaufbau höher (ab ca. 25 cm) und schwerer (ab ca. 300 kg/m²). Die Pflege gestaltet sich wie sonst im Garten je nach Pflanzenauswahl mehr oder weniger aufwändig. Intensiv begrünte Dächer gibt es in der Regel nur auf Flachdächern, dagegen können Extensivbegrünungen auf Flach- und Schrägdächern bis zu einer Dachneigung bis 45 Grad gebaut werden.

10.2 Positive Effekte von Dachbegrünungen

Der Fachliteratur zufolge kann durch Dachbegrünung das städtische Flora-Angebot für Tiere, die Vielfalt an Pflanzen und die Menge an natürlicher Vogelnahrung erhöht und dabei der natürliche Wasserkreislauf unterstützt werden. Außerdem wird den Dachbegrünungen ein hohes Feinstaubbindungspotenzial zugesprochen. Zahlreiche Studien belegen, dass eine Dachbegrünung dem Urban Heat Island Effect signifikant entgegenwirkt.

Die Untersuchungen an begrünten Dächern von Herfort, Tschuikowa et al. [36] haben ergeben, dass die oberirdische Biomasse einer dreijährigen extensiven Dachbegrünung unabhängig von der Vegetationsform mindestens zwischen 0,8 und 0,9 kg/m² CO₂

aufnehmen kann. Dem Bericht zufolge können durch die Versiegelung verlorengegangenen CO₂ senken mittels Dachbegrünung wieder zurückgewonnen werden.

Die Untersuchungen von M. Thiele im Jahr 2015 [38] haben ergeben, dass die Dachbegrünung mit der ermittelten CO₂-Einspeicherung (1912 t CO₂ im untersuchten Gebiet) im Vergleich zu anderen Arten von Gebäudebegrünung das größte Klimaschutzpotenzial aufweist. Unabhängig von der Art der Gebäudebegrünung ist die Kohlenstoffspeicherung in der Biomasse zeitlich begrenzt. Bei natürlichem Verrotungsprozess und bei einer Verbrennung setzt jegliche Pflanze CO₂ wieder frei.

10.3 Vergleich zwischen Dach- und Fassadenbegrünung

Die Aufgabenstellung Fassadenbegrünung aus brandschutztechnischer Sicht zu beurteilen, ist vergleichbar mit der Fragestellung aus den 1980er Jahren hinsichtlich Brennbarkeit von Gründächern. Hierzu wurden Studien, Brandprüfungen im Freien und Laborprüfungen in Anlehnung an DIN 4102-7 [9] durch die Prüfstelle FMPA-Stuttgart durchgeführt. Aus dem Handbuch Liesecke, Krupka et al. 1989 [37] ist bekannt, dass bei Extensivbegrünungen am Dach die Brandlast vertrockneter Pflanzenteile in den niedrig und lückig wachsenden Vegetationsbeständen in der Regel gering ist. Bei der Begrünung mit sukkulenten Pflanzen ist die Brandlast noch weiter eingeschränkt. Dachbegrünungen mit hohem Anteil an Gräsern und Kräutern haben sich im Rahmen von in [37] aufgeführten Branduntersuchungen relativ ungünstig verhalten. Als Ursache für das ungünstige Brandversuchsergebnis wurde ein rasches Abflammen bemängelt.

Infolge von weiteren intensiven Untersuchungen wurden Abstände zu den Fenstern und Öffnungen am Dach gefordert. Seither sind Gründächer als „harte Bedachungen“ eingestuft und in der Norm DIN 4102-4:2015-05 geregelt. Die Eigenschaft „harte Bedachung“ bedeutet, dass das Dach sich durch Einhaltung bestimmter Auflagen widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme verhält.

Wie an dem Beispiel Dachbegrünung erkennbar, würde die Einführung von technischen Regeln für Fassadenbegrünung die brandschutztechnische Nachweisführung und damit die Realisierung von Fassadenbegrünungen besonders erleichtern.

10.4 Bauordnungsrechtliche Anforderungen (Gebäudeklasse 1 bis 5)

Begrünte Bedachungen sind gemäß § 32 (4) Nr. 2 MBO zulässig, sofern eine Brandentstehung bei einer Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen werden. Andernfalls sind besondere Vorkehrungen gegen Brandausbreitung zu treffen. Brandschutztechnische Maßnahmen sind in den Technischen Baubestimmungen, in der DIN 4102-4:2016-05 Abschnitt 11.4.7, geregelt. Zudem besteht die Anforderung nach § 32 (5) Satz 2

Nr. 2 MBO, dass Gründächer von Brandwänden 1,00 m entfernt sein müssen, wenn sie nicht durch diese Wände gegen Brandübertragung geschützt sind. Darüber hinaus dürfen gemäß dem § 30 (7) Satz 1 MBO keine brennbaren Baustoffe über Brandwände hinweggeführt werden und somit ist zu beachten, dass auch eine Dachbegrünung über die Brandwände nach § 30 (2) MBO nicht hinweggeführt werden darf.

10.5 Technische Baubestimmungen zum Brandschutz

Begrünte Bedachungen gelten als harte Bedachungen, wenn sie den Anforderungen der DIN 4102-04:2016-05 entsprechen, vgl. Kapitel A 2.1.9 MVV-TB [2]. Die Norm DIN 4102-4 stellt Anforderungen an extensive Dachbegrünungen. Dazu gehört beispielsweise die Herstellung von Abstandstreifen aus Kies, die Einhaltung von Abständen zu den Gebäudeabschlusswänden und anderen Wänden, sowie das Verwenden einer bestimmten Vegetationsschicht. Intensive Gründächer sind davon befreit, da deren Brandlast als geringfügig eingestuft wurde.

Intensive Dachbegrünungen gelten in der Fachwelt als Bedachungen, die gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig sind.

10.6 Vorkehrungen gegen Brandausbreitung

Intensive Dachbegrünungen gelten als Bedachungen, die gegen Flugfeuer und strahlende Wärme widerstandsfähig sind. Eine extensive Begrünung muss so ausgebildet werden, dass keine Bedenken hinsichtlich des Brandschutzes bestehen und folglich eine Brandentstehung bei einer Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen werden.

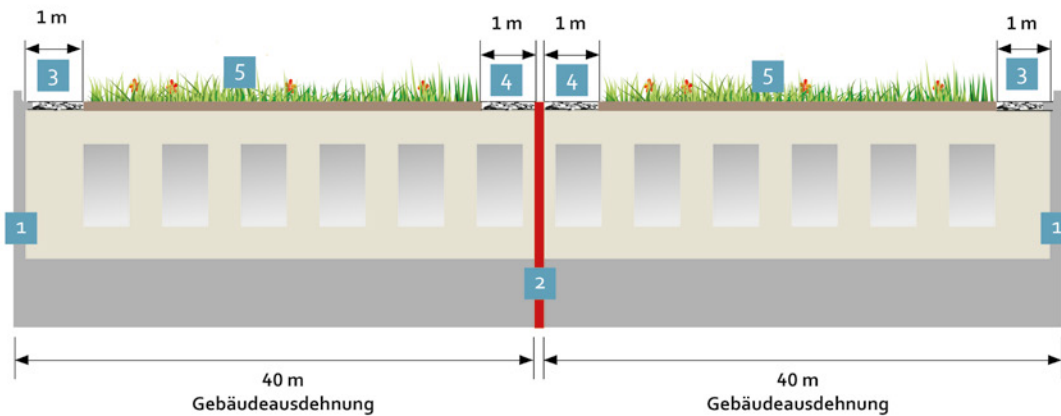
Nach den Bestimmungen der DIN 4102-4:2016-05 Abschnitt 11.4.7 können die Randbedingungen durch folgende Vorkehrungen erfüllt werden und damit ein Nachweis nach Technischer Regel erbracht werden:

- Es ist eine mindestens 3 cm dicke Substratschicht mit höchstens 20 Gew.-% organischer Bestandteile vorzusehen. Für Begrünungsaufbauten, die dem nicht entsprechen (z. B. Substrat mit höherem Anteil organischer Bestandteile, Vegetationsmatten aus Schaumstoff), ist ein Nachweis nach DIN 4102-7 bei einer Neigung von 15° und im trockenen Zustand ohne Begrünung zu führen.

- Vor Öffnungen in der Dachfläche und vor Wänden mit Öffnungen ist ein mindestens 0,50 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies anzuordnen, es sei denn, dass die Brüstung oder Wandöffnung mehr als 0,80 m über der Oberkante Substrat liegt.

- Gründächer müssen von Brandwänden mindestens 1,0 m entfernt sein, um die Brandausbreitung in ein anderen Brandabschnitt zu verhindern. Dies ist nicht erforderlich, sofern eine 0,3 m hohe Aufkantung aus nichtbrennbaren Baustoffen in der Achse der Brandwand besteht oder die Brandwand 0,3 m über die Oberkante der Vegetationsschicht hinausragt.

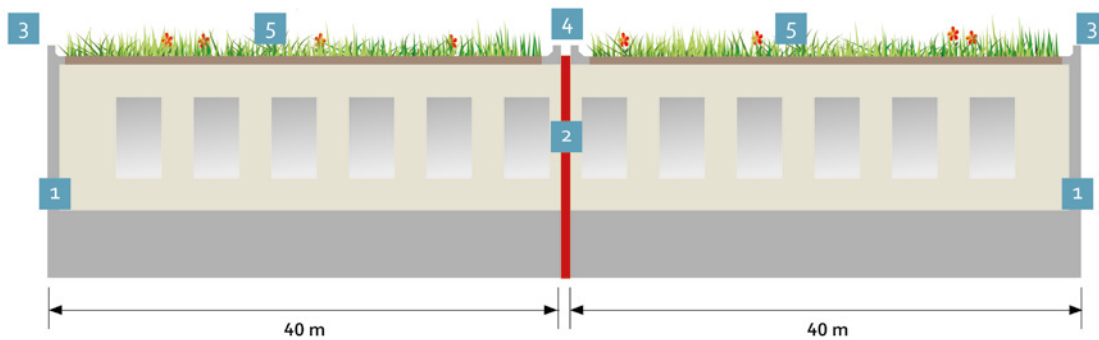
Die bauordnungsrechtlich vorgeschriebenen, brandschutztechnischen Abstände bei Dachbegrünungen sind in den Abbildungen 10 bis 13, vgl. nächste Seite veranschaulicht.



- | | |
|---|--|
| <p>1 Gebäudeabschlusswand</p> <p>2 Innere Brandwand</p> <p>3 Eine 0,3 m hohe Aufkantung aus nicht brennbaren Baustoffen oder ein 1 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies</p> | <p>4 Brandschutztechnischer Abstand zur Brandwand (ein 1 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies)</p> <p>5 Dachbegrünung</p> |
|---|--|

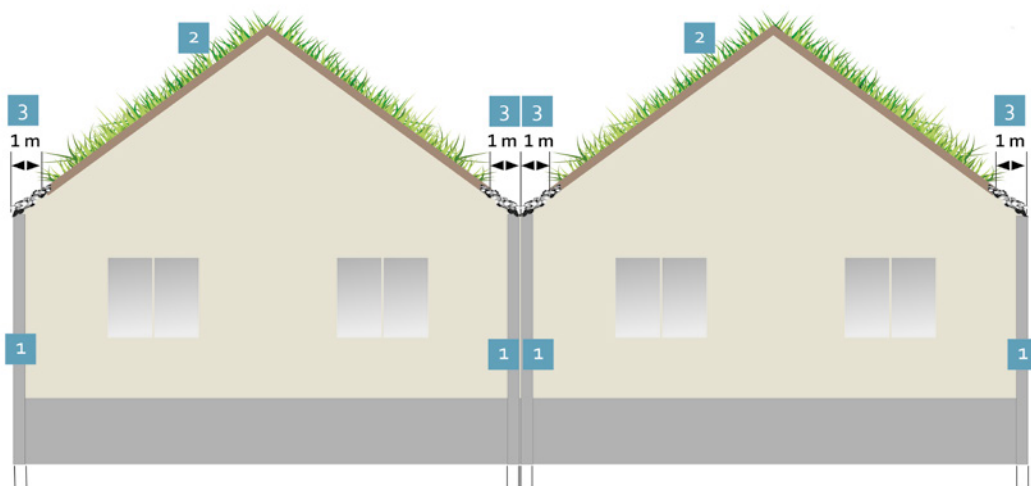
Abb. 10: Brandschutztechnischer Abstand zur Brandwand (Flachdach) in Anlehnung an Abschnitt 11.4.7 in DIN 4102-4 [7]

36



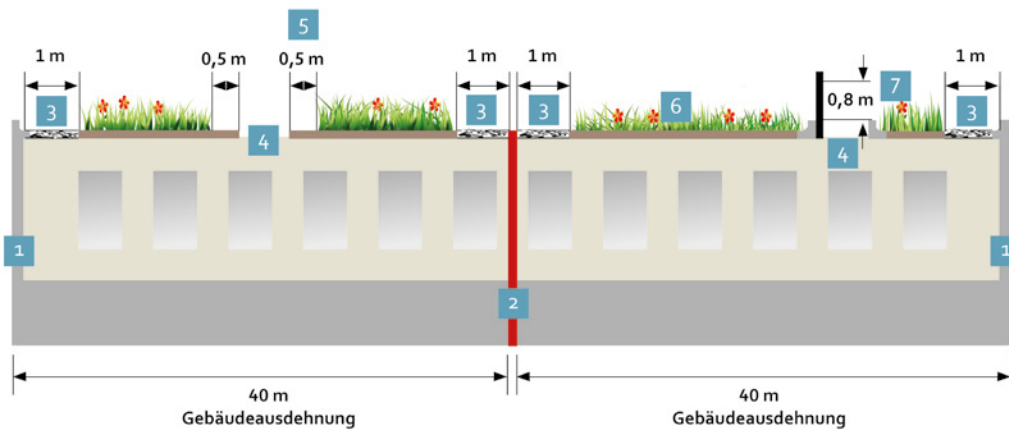
- | | |
|---|--|
| <p>1 Gebäudeabschlusswand</p> <p>2 Innere Brandwand</p> <p>3 Eine 0,3 m hohe Aufkantung aus nicht brennbaren Baustoffen oder ein 1 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies</p> | <p>4 Eine 0,3 m hohe Aufkantung aus nicht brennbaren Baustoffen</p> <p>5 Dachbegrünung</p> |
|---|--|

Abb. 11: Aufkantung bei Brandwänden in Anlehnung an Abschnitt 11.4.7 in DIN 4102-4 [7]



- 1 Gebäudeabschlusswand
- 2 Dachbegrünung
- 3 Im Bereich der Traufe muss ein in der Horizontalen gemessener, mindestens 1 m breiter Streifen unbegrünt bleiben und mit Oberflächenschutz aus nicht brennbaren Baustoffen versehen sein

Abb. 12: Brandschutztechnischer Abstand zur Brandwand (Satteldach)



- 1 Gebäudeabschlusswand
- 2 Innere Brandwand
- 3 Eine 0,3 m hohe Aufkantung aus nicht brennbaren Baustoffen oder ein 1 m breiter Streifen aus massiven Platten oder Grobkies
- 4 Dachöffnung (wie z. B. Dachfenster, Lüftungsöffnung oder Zugang zur Dachfläche)
- 5 0,5 m Abstand zur Dachöffnung, wenn sich die Brüstung der Öffnung < 0,8 m oberhalb der Vegetationsschicht befindet
- 6 Dachbegrünung
- 7 Eine 0,8 m hohe allseitige Aufkantung aus nicht brennbaren Baustoffen

Abb. 13: Brandschutztechnischer Abstand zu Dachöffnungen oder alternativ allseitige Aufkantung

11 Glossar

Außenwandbekleidung	Es handelt sich um eine Bekleidung der Gebäudehülle, die aus bauphysikalischen und/oder aus gestalterischen Gründen auf eine Außenwand aufgebracht wird.
Bauliche Anlage	Bauliche Anlagen sind mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlagen; eine Verbindung mit dem Boden besteht auch dann, wenn die Anlage durch eigene Schwere auf dem Boden ruht oder auf ortsfesten Bahnen begrenzt beweglich ist oder wenn die Anlage nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend ortsfest benutzt zu werden. Bauliche Anlagen sind auch Anlagen gemäß Auflistung in § 2 MBO.
Bauprodukt	Bauprodukte sind künstlich hergestellte Erzeugnisse, die vorgefertigt werden, um dauerhaft in Gebäude oder bauliche Anlagen eingebaut zu werden.
Baustoff	Es handelt sich um Stoffe, die dazu hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden.
Bauteil	Ein Bauteil besteht aus Baustoffen und Bauprodukten und wird hergestellt, um dauerhaft in bauliche Anlagen eingebaut zu werden.
Brandabschnitt	Brandabschnitte sind beispielsweise Gebäudeteile, Nutzungseinheiten oder Geschosse, die durch brandschutztechnisch definierte Bauteile oder geforderte notwendige Abstände allseitig so begrenzt werden, dass die Übertragung eines Brandes auf angrenzende Gebäude oder Gebäudeteile verhindert wird.
Brandlast	Brandlast ist die Summe aller zur Verbrennung zur Verfügung stehenden brennbaren Stoffe.
Brandriegel / Brandsperre	Brandsperren, wie auskragendes Bauteil oder hergestellte Brandriegeln, dienen der Begrenzung einer geschossübergreifenden Brandausbreitung über eine hinreichend lange Zeit gemäß DIN 4102-20:2017-10. Außerdem dient es zur Unterbrechung oder partiellen Reduzierung des freien Querschnitts eines Hinterlüftungsspalts.
Brandwand	Brandwände unterteilen ein ausgedehntes Gebäude in Abschnitte, die im Brandfall als abgekapselte Einheiten gelten. Die brandabschnittsbildende Wand kann als eine Innenwand oder als eine Gebäudeabschlusswand zwischen Gebäudeteilen positioniert werden.
Brennbarkeit	<p>In Deutschland wird die Brennbarkeit eines Baustoffes (Baustoffklasse) entweder gemäß DIN 4102-1 oder gemäß EN 13501-1 festgelegt. Die DIN 4102-1 beinhaltet folgende Differenzierung:</p> <p>A1 = nicht brennbar, ohne Anteile von brennbaren Baustoffen A2 = nicht brennbar, mit geringen Anteilen von brennbaren Baustoffen B1 = schwerentflammbar B2 = normalentflammbar</p> <p>Die EN 13501-1 kategorisiert innerhalb der EU die Brennbarkeit von Baustoffen und Bauprodukten mit höherer Präzision in die Klassen A1, A2, B, C, D, E und F.</p>
Brennendes Abfällen	Abfällen fester Materialien, die mit Flamme weiterbrennen.
Dachbegrünung	Es handelt sich um die Form der Begrünung von Dächern. Im Wesentlichen wird zwischen den Ausführungsvarianten Extensiv- und Intensivbegrünung unterschieden.

Fassade	Die Fassade umfasst die äußerste Hülle eines Gebäudes und dient dazu die tragenden Außenwände vor Witterung und UV-Strahlung zu schützen. Die Fassade kann entweder in das Tragwerk des Gebäudes integriert sein oder durch Hilfskonstruktion an tragenden oder nichttragenden Bauteilen angeschlossen sein. Außerdem dient eine Fassade zur Erfüllung ästhetischer Ansprüche der Architektur.
Fassadenbegrünung	Vergleich Kapitel 4
Gebäudeklasse	Im Sinne der Musterbauordnung werden alle Gebäude anhand der Fußbodenoberkantenhöhe im obersten Geschoss unter Berücksichtigung der Größe der Nutzungseinheiten in die Gebäudeklassen 1 bis 5 eingestuft und gegebenenfalls aufgrund ihrer Nutzung als Sonderbau definiert.
Glimmen/Schwelen	Dies bedeutet Brennen eines Stoffes im festen Zustand ohne Flammen, mit oder ohne Aussendung von Licht aus dem Verbrennungsbereich, DIN 4102-20: 2017.
Hinterlüftungsspalt	Der Hinterlüftungsspalt stellt den Luftraum zwischen der Außenwandbekleidung und der Außenwand dar.
Immergrüne Pflanzen	Es handelt sich um Pflanzenarten, die keinen herbstlichen Laubabwurf verzeichnen und daher durchgehend Blätter tragen.
Musterbauordnung	Ist eine Gesetzgebung, die für bauliche Anlagen und Bauprodukte gilt und als Vorlage für den Entwurf von Landesbauordnungen dient. Eine Bauordnung gilt auch für Grundstücke sowie für andere Anlagen und Einrichtungen, an die in diesem Gesetz oder in Vorschriften aufgrund dieses Gesetzes Anforderungen gestellt werden.
Primärbrandherd	Es handelt sich um einen Raum oder Geschoss eines Bauwerks, in welchem Vollbrand herrscht
Rettungsweg	Rettungswege dienen der zügigen Selbstrettung, stellen sicher die Fremdrettung durch Außenwandöffnungen mittels Geräte der Feuerwehr und schaffen Angriffsweg für die Feuerwehr bzw. für wirksame Löscharbeiten.
Schutzziel	Durch relativ offene Formulierung und ohne konkrete Angaben zu besonderen Vorkehrungen werden bauordnungsrechtlich Schutzziele beschrieben, welche ein Gebäude hinsichtlich Brandschutzes erfüllen muss.
Sturzschutz	Ein Fenstersturz ist eine Einzelmaßnahme über Öffnungen in Außenwänden, um das Eindringen eines Brandes in das darüberliegende Außenwandbekleidungs-system ausreichend lange zu begrenzen, vgl. DIN 4102-20:2017-10.
Stützfeuer	Flammen, die während eines Vollbrands in einem Raum aus einer Öffnung ausbrechen und entlang der gesamten Flammenlänge (einschließlich der Flammenspitze) die anliegende Fassade thermisch beanspruchen.
Technische Baubestimmungen	Zusätzlich zu den Landesbauordnungen gelten in Deutschland die von den obersten Bauaufsichtsbehörden landesspezifisch eingeführten technischen Baubestimmungen (ETB). In der jeweiligen landesspezifischen Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen“ [2] sind Anforderungen hinsichtlich Planung, Bemessung und Ausführung beschrieben, sowie zum aktuellen Stand der Technik bestehende technische Regeln, Richtlinien und Normen aufgeführt. Die für das jeweilige Bauvorhaben rechtlich verbindlichen technischen Baubestimmungen sind aus der jeweiligen länderspezifischen Verwaltungsvorschrift zu entnehmen.

Verwendbarkeitsnachweis

Für Bauprodukte bzw. Bauarten muss entsprechend MBO [1] nachgewiesen sein, dass diese bei ihrer Ver-/Anwendung für die bauliche Anlage bei ordnungsgemäßer Instandhaltung für eine dem Zweck angemessene Zeitdauer die gesetzlichen Anforderungen erfüllen und gebrauchstauglich sind.

Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte:

- allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ § 18 MBO)
- allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP § 19 MBO)
- Zustimmung im Einzelfall (ZiE § 20 MBO)

Zudem dürfen Bauprodukte mit CE-Kennzeichnung nach der Bauproduktenverordnung entsprechend § 16c MBO verwendet werden, sofern die erklärten Leistungen den geltenden gesetzlichen Anforderungen bzw. jeweiligen Landesbauordnung entsprechen.

Anwendbarkeitsnachweise für Bauarten entsprechend § 16a MBO:

- allgemeine Bauartgenehmigung (aBG)
- allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis für die Bauart (abP)
- vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG)

12 Literatur- und Quellenverzeichnis

12.1 Verordnungen, Normen, Richtlinien

- [1] Musterbauordnung, Musterbauordnung in der Fassung von November 2002 (MBO), Bauministerkonferenz, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 25.09.2020
- [2] Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2021/1 vom 17.01.2022, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin.
- [3] MHHR, Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern. Fassung April 2008, zuletzt geändert Februar 2012. Beschluss der Bauministerkonferenz.
- [4] Sächsische Versammlungsstättenverordnung (SächsVStättVO) vom 7. September 2004
- [5] OIB-330.2-029/23 (Mai 2023): OIB-Richtlinie 2 Brandschutz, Österreichisches Institut für Bautechnik, Ausgabe Mai 2023
- [6] DIN 4102-20:2017-10 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 20: Besonderer Nachweis für das Brandverhalten von Außenwandbekleidungen. DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).
- [7] DIN 4102-4:2016-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen -Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- [8] DIN EN 13501-2:2006-06 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
- [9] DIN 4102-7:2018-11 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 7: Bedachungen - Anforderungen und Prüfungen
- [10] ÖNORM L 1136:2021-04-01 Vertikalbegrünung im Außenraum – Anforderungen an Planung, Ausführung, Pflege und Kontrolle
- [11] ÖNORM L 1131:2010-06-01 Gartengestaltung und Landschaftsbau - Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken - Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung
- [12] ÖNORM L 1133:2017-03-01 Innenraumbegrünung - Planung, Ausführung und Pflege
- [13] Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr in der Fassung vom Februar 2007 mit letzter Änderung vom Oktober 2009
- [14] FLL-Fassadenbegrünungsrichtlinien, Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von Fassadenbegrünungen, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. in Bonn, Fassung Juli 1995 mit letzten Überarbeitung 2018
- [15] FLL-Dachbegrünungsrichtlinien, Richtlinie für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. 6. Ausgabe, Bonn 2018

12.2 Brandversuche und Studien zur Fassadenbegrünung

- [16] Eland-House (2013): Fire Performance of Green Roofs and Walls. London. Department for Communities and Local Government.
- [17] Pichlhöfer, S. (2016): Brandverhalten von Kletterpflanzen in Bezug auf Fassadenbegrünungen. Bakkalaureatsarbeit am Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau (IBLB), Universität für Bodenkultur Wien
- [18] Bühn, S. (2017): Prüfung der Entflammbarkeit von Kletterpflanzen am Kriterium des Verhaltens lebender Pflanzenteile bei kritischen Temperaturen. Bakkalaureatsarbeit am Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau (IBLB), Universität für Bodenkultur Wien.
- [19] Werner, D., C. Pöhn und G. Pommer (2016): Laborbericht über das Brandverhalten einer direkt an einer Porenbetonwand montierten Grünfassade aus vitalem Efeu Wien. Magistratsabteilung 39.
- [20] Werner, D., G. Pommer, K. Danzinger und S. Pomper (2018): Studie zum Thema „Brandverhalten von Grünfassaden in großmaßstäblichen Versuchen“. Wien. Magistratsabteilung 39 Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien <https://www.wohnbauforschung.at/index.php?id=480>
- [21] Werner, D., G. Pommer, K. Danzinger und S. Pomper (2020): Zweite Studie zum Thema „Brandverhalten von Grünfassaden in großmaßstäblichen Versuchen“ vom 30.11.2020, Magistratsabteilung 39 Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien. <https://www.wohnbauforschung.at/index.php?id=502>
- [22] Werner, D., G. Pommer, S. Pomper, V. Goubran, K. Danzinger, E. Grüner (2021): Dritte Studie zum Thema „Brandverhalten von Grünfassaden in großmaßstäblichen Versuchen“ vom 22.12.2021, Magistratsabteilung 39 Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle der Stadt Wien. <https://www.wohnbauforschung.at/index.php?id=512>
- [23] Noder, J. (2019): Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht (Master-Thesis) vom 17.09.2019, Technische Universität München
- [24] Engel, T.; Noder, J. (2020): Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht. Bautechnik. <https://doi.org/10.1002/bate.202000041>
- [25] Forschungsvorhaben der Technischen Universität München, Projektleitung Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, www.firesafegreen.de, letzter Abruf 24.05.2022
- [26] Engel, T. (2022), Präsentation zur 1. Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses zum Forschungsvorhaben der Technischen Universität München „Fire-Safe Green“ vom 24.02.2022 https://www.youtube.com/watch?v=X2x2wducGuU&ab_channel=ThomasEngel
- [27] Engel, T. (2023): Brandverhalten von Grünfassaden, Österreichisches Institut für Bautechnik, OIB Aktuell 2.2023, <https://www.oib.or.at/de/forms/oib-aktuell>

12.3 Fachempfehlungen zur Fassadenbegrünung und weiterführende Literatur

- [28] Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes (2020), Fachausschuss Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz des DFV, Empfehlung „Brandschutz großflächiger begrünter Fassaden“ vom 26. Mai 2020
- [29] Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen (2021), FAQ „Bauordnungsrechtliche Anforderungen an Fassadenbegrünungen“ vom 22.04.2022, Freie und Hansestadt Hamburg, Amt für Bauordnung und Hochbau, <https://www.hamburg.de/gruendach/>

- [30] Eder, I. (2023): „Fassadenbegrünung – brandschutztechnische Anforderungen“, Baupolizei Stadt Wien Kompetenzstelle Brandschutz, 23.02.2023 <https://www.wien.gv.at/wohnen/baupolizei/pdf/fassadenbegrueung.pdf>
- [31] Brandwein, T. (2014): „Statistisches über Brände mit Kletterpflanzen und Strategien zu ihrer Vermeidung. Vortrag für Workshop „Brandschutz und Grün“ in Wien.“ Aus <https://www.xn--fassadenbegrueung-polygrn-6scl.de/neuer-vortrag-braende-mit-kletterpflanzen-und-strategien-zu-ihrer-vermeidung> letzter Abruf 08.07.2019.
- [32] Engel, T.; Werther, N. (2020): Analyse der zulässigen Brandausbreitung über die Fassade. Bautechnik. <https://doi.org/10.1002/bate.202000007>
- [33] Noder-Schaab J. (2021): Rechtsgrundlagen zur Beurteilung von Gebäudebegrünung in Deutschland, GebäudeGrün 1/2021, Bundesverband Gebäudegrün e.V. (BuGG) www.gebaeudegruen.info
- [34] Köhler, M., W. Ansel, R. Appl, F. Betzler, G. Mann, M. Ottelé und S. Wünschmann (2012): Handbuch Bauwerksbegrünung Planung- Konstruktion - Ausführung. Köln Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG.
- [35] Pfoser, N. (2018): Vertikale Begrünung - Bauweisen und Planungsgrundlagen zur Begrünung von Wänden und Fassaden mit und ohne natürlichen Boden-/ Bodenwasseranschluss. Stuttgart, Eugen Ulmer KG.
- [36] Herfort, S., S. Tschuikowa und A. Ibañez (2012): CO₂-Bindungsvermögen der für die Bauwerksbegrünung typischen Pflanzen. Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte (IASP), Humboldt-Universität zu Berlin.
- [37] Liesecke, H.-J., b. Krupka, G. Lösken und H. Brüggemann (1989): Grundlagen der Dachbegrünung: zur Planung, Ausführung und Unterhaltung von Extensivbegrünungen und einfachen Intensivbegrünungen. Berlin.
- [38] Thiele, M. (2015): Klimaschutzpotenzialanalyse von Dach-, Fassaden- und Straßenbaumbegrünung: Ein Beitrag zum Klimaschutzmanagement Klausenerplatz, Berlin Charlottenburg. Masterarbeit, Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde.
- [39] Wiener Umweltschutzabteilung Bereich Räumliche Entwicklung MA 22 (2019), ÖkoKaufWien Arbeitsgruppe 25 Grün- und Freiräume, Leitfaden „Fassadenbegrünung“ vom 02.12.2019, 2. Ausgabe
- [40] Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (2020), „Handbuch Grüne Wände“, www.hamburg.de/infomaterial
- [41] Bornholdt H. (2022), Freie und Hansestadt Hamburg, Amt für Naturschutz, Grünplanung und Bodenschutz, Abteilung Landschaftsplanung und Stadtgrün, Artikel „Brandschutzanforderungen an Fassadenbegrünungen“, 3/2022 Neue Landschaft
- [42] Pfoser, N. (2016): Fassade und Pflanze: Potenziale einer neuen Fassadengestaltung. Dissertation im Fachgebiet Entwerfen und Freiraumplanung, Fachbereich Architektur, Technischen Universität Darmstadt.
- [43] BuGG e. V. (2020): Fachinformation „Grüne Innovation Fassadenbegrünung“ Stand 09/2020, Bundesverband Gebäudegrün e.V., <https://www.gebaeudegruen.info/service/downloads/dach-fassaden-innengruen/fassadenbegrueung>
- [44] Leipziger Zeitung, Artikel „Der Stadtrat tagte: Die Wilhelm-Busch-Schule kann gebaut werden + Video“ von Ralf Julke vom 22.06.22. <https://www.l-iz.de/politik/brennpunkt/2022/06/60-millionen-euro-stadtrat-entscheidet-am-15-juni-zum-bau-der-wilhelm-busch-schule-in-der-reichpietschstrasse-454165>, letzter Abruf 01.07.2022#
- [45] Schluchtmann (2022), Schluchtmann Architekten Partnerschaft mbB, Architektur und Städtebau. <https://schluchtmannpartner.de/hochhaus-mit-vertikalem-garten/>, letzter Abruf 01.07.2022

Bundesverband GebäudeGrün e.V.

Wir über uns

Obwohl der Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) erst im Mai 2018 gegründet wurde, blickt er auf eine lange Verbändetradition zurück. Der BuGG ist am 17. Mai 2018 durch die Verschmelzung der etablierten und renommierten Verbände Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) und Deutscher Dachgärtner Verband e.V. (DDV) entstanden, die beide mehrere Jahrzehnte Branchenerfahrung hatten. Beide Verbände bündeln nun im BuGG ihre Kräfte, bringen Stärken, Kontakte und Erfahrungen ein - was enorme Vorteile für alle Beteiligten und für die Bearbeitung der Märkte der Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung mit sich bringt.

Verbandssteckbrief

Branchen

Städtebau, Stadtplanung, Stadtökologie, Architektur, Landschaftsarchitektur, Garten- und Landschaftsbau, Dachdeckung

Wirkungskreis

Gebäudebegrünung (Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung) und deren angrenzenden Bereiche (u. a. Dachabdichtung, Wärmedämmung, Entwässerung, Leckortung, Absturzsicherung).

Tätigkeitsziele

- ◆ Öffentlichkeitsarbeit und Schaffung eines Positiv-Image für die Gebäudebegrünung
- ◆ Zentrale Informationsstelle zur Gebäudebegrünung: Fachinformationen, Veranstaltungen, News der Branche, Forschung, Kontakt
- ◆ Netzwerk und Erfahrungsaustausch

Gründung: 17.05.2018

Beschäftigte: 16

Mitglieder: 523

Sitz: Berlin

Geschäftsstelle: Saarbrücken (Administration)

Der Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) ist Fachverband und Interessensvertretung gleichermaßen für Unternehmen, Städte, Hochschulen, Organisationen und alle Interessierten rund um die Gebäudebegrünung. Das einzigartige Netzwerk der zahlreichen Baubeteiligten über die verschiedenen Gewerke rund um die Begrünung und ihre Schnittstellen hinweg, ist eine der Stärken des BuGG. Der BuGG ist einer der wenigen Verbände, die sich schwerpunktmäßig und gewerkeübergreifend mit Gebäudebegrünung (Dach-, Fassaden-, Innenraumbegrünung) beschäftigt.

Der BuGG verfolgt das übergeordnete Ziel, die Gebäudebegrünung einem möglichst breiten Publikum mit Fachinformationen, Veranstaltungen, Fort- und Weiterbildungen usw. nahe zu bringen und auf firmenneutralen Wege positive Rahmenbedingungen zu schaffen.

Der Bundesverband GebäudeGrün bezieht seine Aktivitäten auf die folgenden drei Bereiche::

Informieren und fortbilden

- ◆ Broschüren, Fachinformationen, Seminare, Fort- und Weiterbildungen, Weltkongress Gebäudegrün
- ◆ Aktionswoche Gebäudegrün
- ◆ Marktreport Gebäudegrün
- ◆ Internetplattform: www.gebaeudegruen.info

Fördern und forschen

- ◆ Aktive Unterstützung von Forschungs- und Hochschulprojekten
- ◆ Tag der Forschung und Lehre Gebäudegrün

Vermitteln und vernetzen

- ◆ Netzwerkmanager“ für Städte und Hochschulen, Zusammenbringen von Industrie, Planenden und Städten.
- ◆ Mitglieder: u. a. Industrie (rund um Dach, Fassade, Innenraum), Planende, Ausführende, Städte, Hochschulen, Verbände



Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG)
Albrechtstraße 13
10117 Berlin
Tel. +49 30 40054102
Fax +49 681 9880572
E-Mail: info@bugg.de
www.gebaeudegruen.info