

# Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht

Thomas Engel M.Sc.

Technische Universität München

Ingenieurfacultät Bau Geo Umwelt

Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

München, 15. Oktober 2020

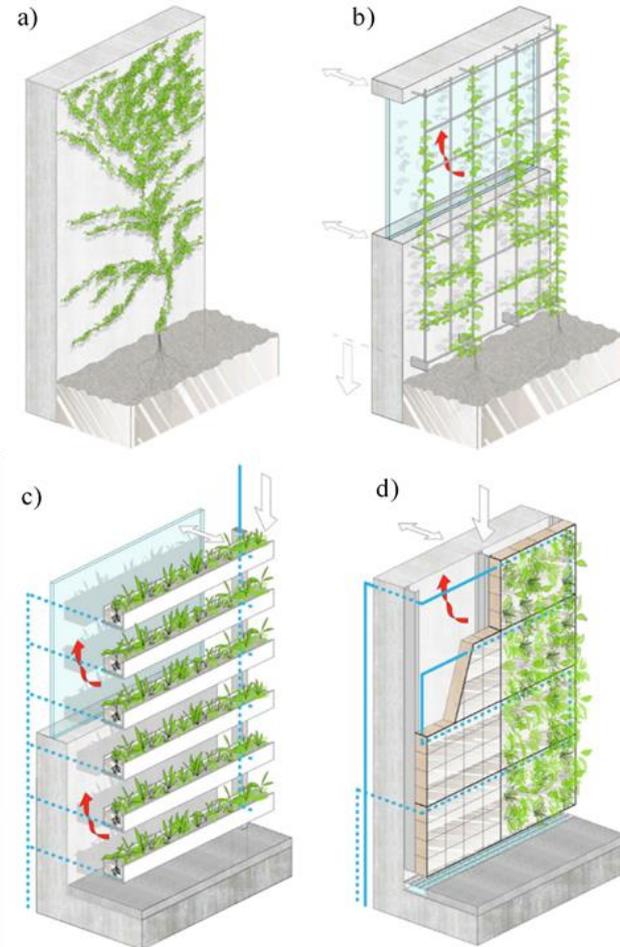


*Uhrenturm der TUM*

# Arten von Fassadenbegrünungssystemen

## Ausbildungsformen der Fassadenbegrünung

- a) mit Selbstklimmer
- b) mit Gerüstkletterpflanzen
- c) wandgebundenes lineares System
- d) wandgebundenes modulares System.



Bildquelle: Pfoser, N. (2018) *Vertikale Begrünung – Bauweisen und Planungsgrundlagen zur Begrünung von Wänden und Fassaden mit und ohne natürlichen Boden-/Bodenwasseranschluss*. Stuttgart: Eugen Ulmer KG

# Bauordnung in Deutschland

**Bauliche Anlagen** sind nach Art. 2 Abs. 1 Satz 1 BayBO mit dem Erdboden verbundene, aus Bauprodukten hergestellte Anlagen

Bei **Bauprodukten** handelt es sich um Erzeugnisse, die hergestellt werden, also um künstliche Ergebnisse menschlicher Tätigkeit.

Der Anwendungsbereich der BayBO schließt weiterhin das **Grundstück** selbst als auch **andere Anlagen und Einrichtungen** ein, an die nach der Bauordnung oder in Vorschriften aufgrund der Bauordnung Anforderungen gestellt werden.

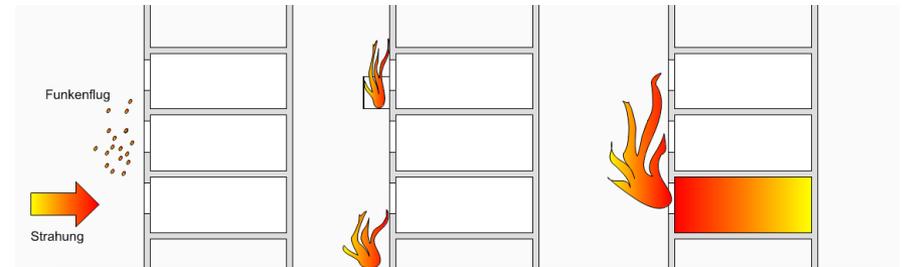
Es lässt sich feststellen, dass **Befestigungssysteme und Rankhilfen** von Fassadenbegrünungen in den Anwendungsfall als **Bauprodukte** fallen. Die **Vegetation** der Fassadenbegrünung, als nicht künstlich erzeugtes Produkt, kann jedoch max. **als andere Anlage und Einrichtung** gewertet werden. **Eine klare bauordnungsrechtliche Forderung an Fassadenbegrünungen lässt sich jedoch, bis auf die allgemeinen Anforderungen an Außenwandbekleidungen nach Art. 26 Abs. 3, innerhalb der Bauordnung aktuell nicht finden.**

# Schutzziel in Deutschland

„§ 28 Musterbauordnung (MBO)

*Absatz 1: Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen sind so auszubilden, dass **eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lang begrenzt ist.**“*

*Absatz 3: Oberflächen von Außenwänden sowie Außenwandbekleidungen müssen einschließlich der Dämmstoffe und Unterkonstruktionen **schwerentflammbar** sein [...] Baustoffe, die schwerentflammbar sein müssen, [...] dürfen nicht brennend abfallen oder abtropfen.*



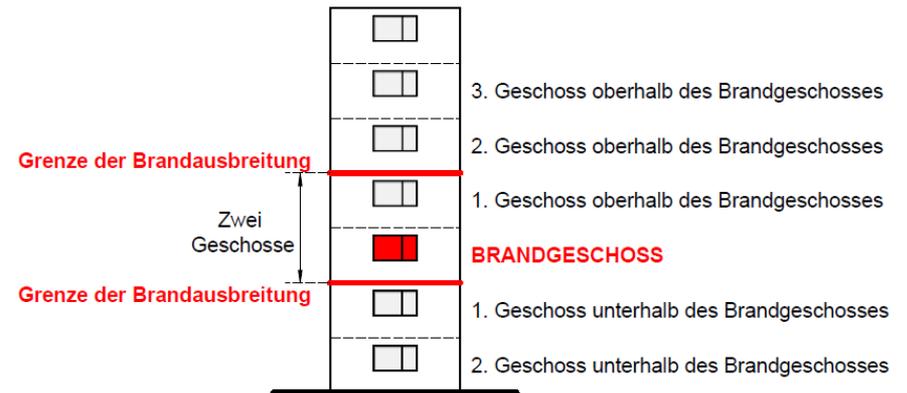
Meisten Forderungen nur für Gebäudeklasse  
4 und 5

# Schutzziel in Österreich

In Österreich existiert ein in der OIB Richtlinie 2 in Abschnitt 3.5.6 definiertes Schutzziel für Fassadenbrände:

*„Bei Gebäuden der Gebäudeklasse 4 und 5 sind vorgehängte hinterlüftete, belüftete oder nicht hinterlüftete Fassaden so auszuführen, dass eine Brandweiterleitung über die Fassade auf das zweite über dem Brandherd liegende Geschoss, und das Herabfallen großer Fassadenteile wirksam eingeschränkt wird.“*

Die maximale Brandausbreitung ist auf zwei Geschosse einzugrenzen.



# Erkenntnisse aus Realbrandereignissen

- Verbrennung von Trockenlaub,
- Entzündung des Totholz und eine evtl. vorhandene brennbare Kletterhilfe.

In den meisten Fällen brennen die trockenen Pflanzenteile innerhalb von wenigen Sekunden ab. Danach erlischt das Feuer oft eigenständig. Fassadenbereiche mit vitalen und gepflegten Pflanzen tragen in der Regel nicht zur Brandweiterleitung bei.

Als Ursachen für kritische Brände an begrünten Fassaden lassen sich folglich fehlende Pflegemaßnahmen und ein unsachgemäßer Umgang mit Flammen bei Garten- bzw. Bauarbeiten ausmachen.



Bildquelle: [www.tips.at](http://www.tips.at)

# Schloss Ebenzweier



# Stand der Forschung

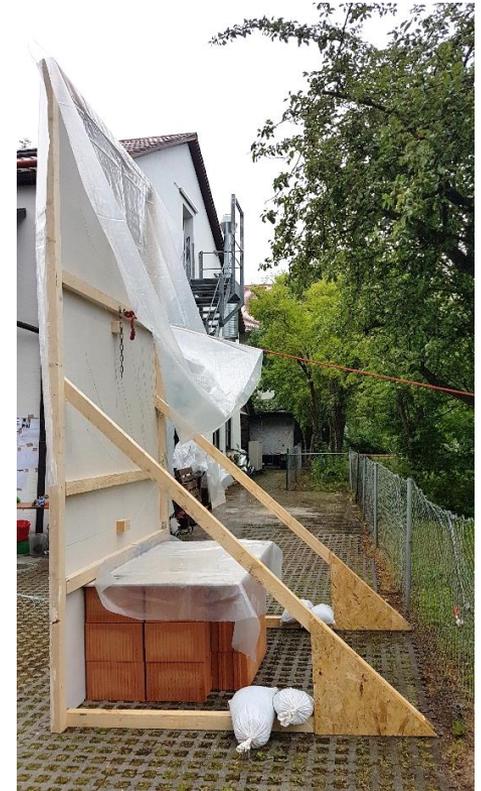
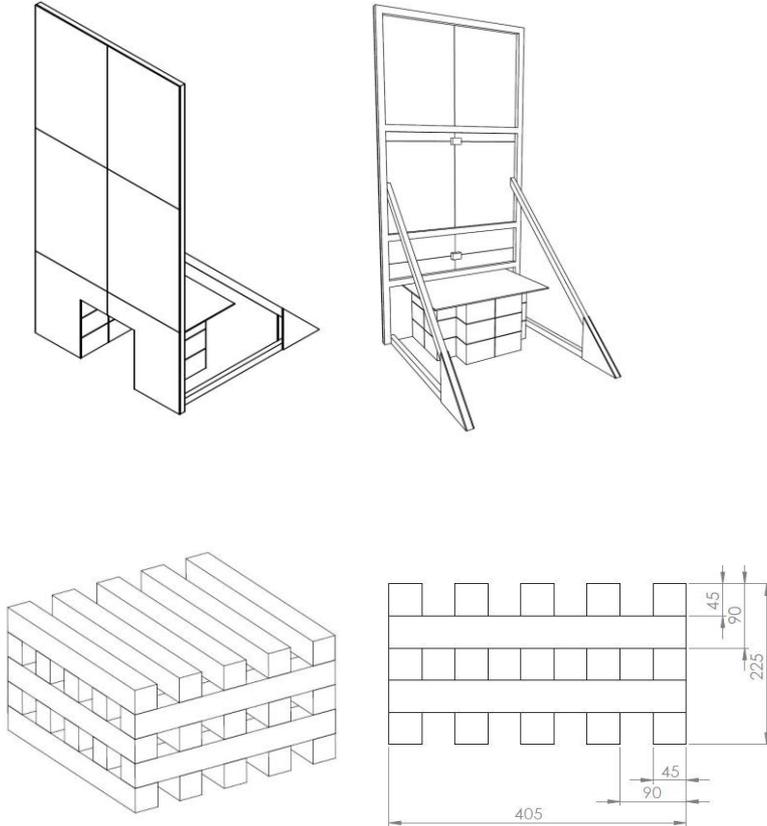
Institution	Zeitraum	Art der Untersuchung
Departement for Communities and Local Government in London	2013	Fünf Brandversuche an herstell erspezifischen Wandbegrünungssystemen Studie „Fire Performance of Green roofs and Walls“
Universität für Bodenkultur Wien	2016 - 2017	Brandversuche im Muffelofen im Rahmen von Bachelorarbeiten zur Ermittlung der Entflammbarkeit und des Brandverhaltens von Kletterpflanzen
Magistratsabteilung 39 Stadt Wien (PÜZ)	2015-2018	Vier großmaßstäbliche Brandversuche in Anlehnung an ÖNORM B 3800-5 mit Efeu, Fingerblättrige Klettergurke in Verbindung mit Wildem Wein, sowie Japanischer Blauregen in Verbindung mit Kletterhortensie mit zwei unterschiedlichen Abständen zur Brandkammer
Technische Universität München	2019	Vier großmaßstäbliche Brandversuche im Rahmen einer Masterarbeit mit Kriechspindel, Blauregen, Wildem Wein, Kiwi, Stauden und Kräuter

# Stand der Forschung

Die Magistratsabteilung 39 der Stadt Wien hat bislang vier Fassadenbrandversuche in Anlehnung an ÖNORM B 3800-5:2013 durchgeführt:

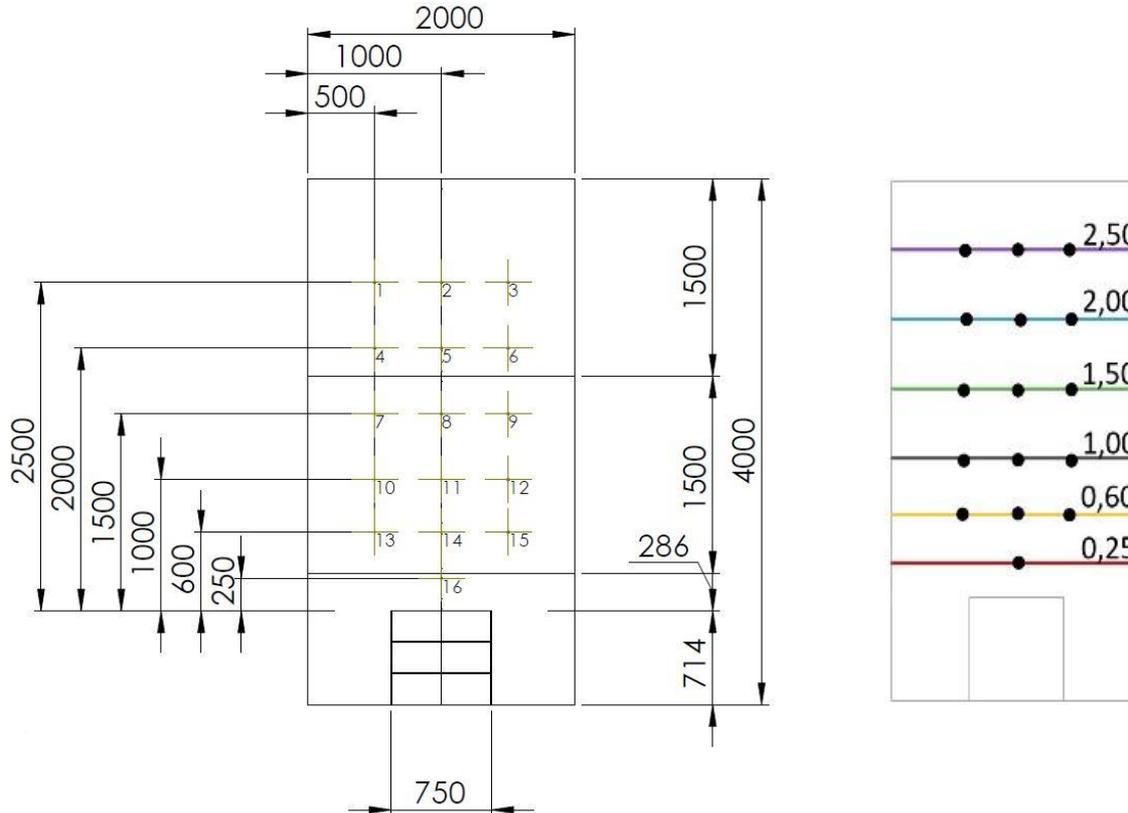
	Brandweiterleitung nach oben hin	Brandweiterleitung seitlich	Abfallen brennender Teile	Nach ÖNORM B 3800-5
<b>Efeu</b>	Ja	Nein	Nein	Negativ
<b>Klettergurke und Wilder Wein</b>	Ja	Nein	Nein	Negativ
<b>Blauregen und Kletterhortensie</b> (1,0 m Abstand zum Brandkammersturz)	Nein	Nein	Nein	Positiv
<b>Blauregen und Kletterhortensie</b> (0,6 m Abstand zum Brandkammersturz)	Ja	Nein	Nein	Negativ

# Orientierende Versuche an der TUM



Noder, J. (2019) *Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht* [Master-Thesis]. Technische Universität München.

# Orientierende Versuche an der TUM



# Brandversuch Kriechspindel

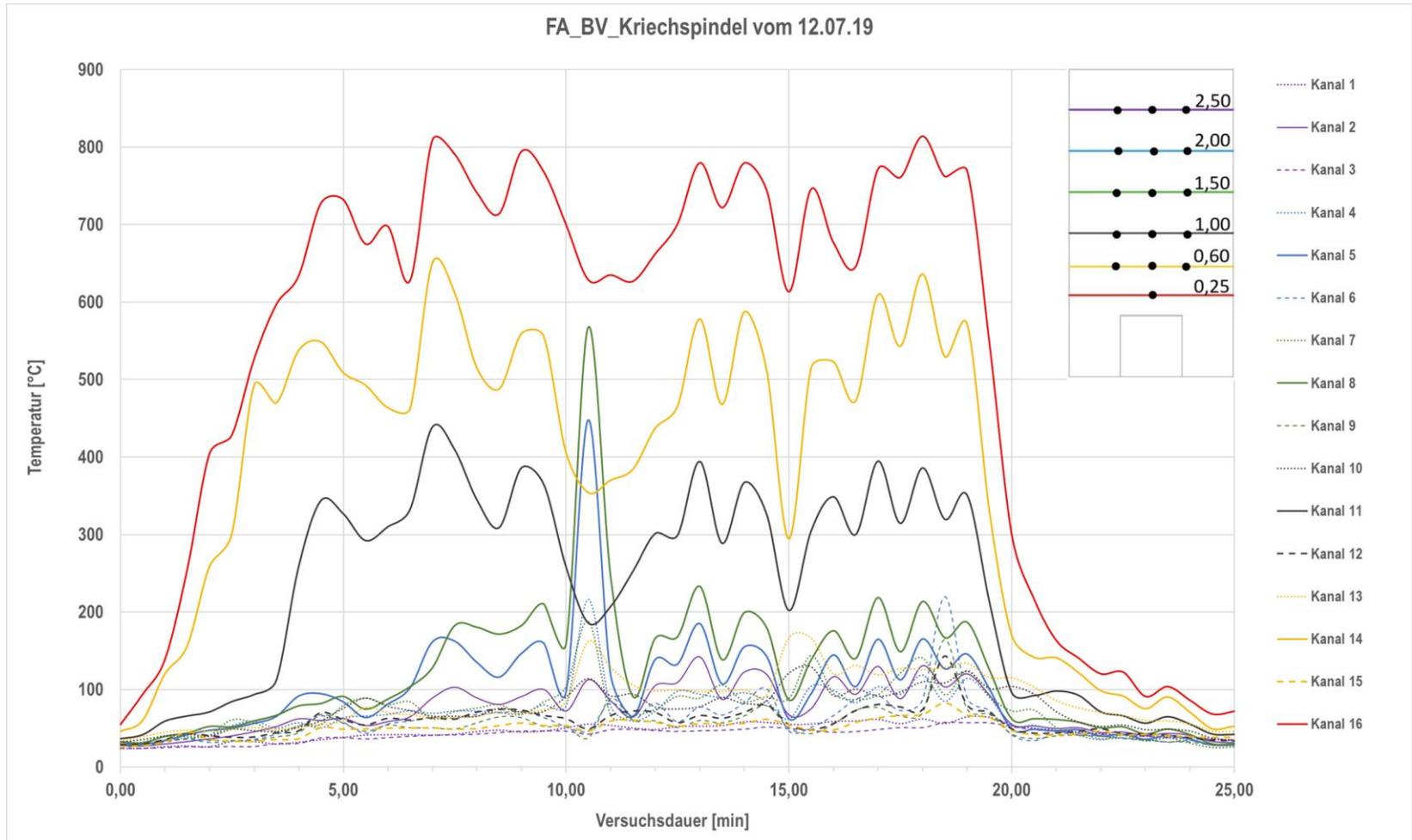
- Kriechspindel (*Euonymus fortunei* Coloratus)
- Immergrün
- Vertikale Brandausbreitung durch kurze Entflammung (Strohfeuer)
- Geringe horizontale Brandausbreitung
- Oberhalb Pflanzen nach Versuch vital
- Maximale Temperaturen von 847 °C



# Brandversuch Kriechspindel



# Brandversuch Kriechspindel



# Brandversuch Blauregen

- Blauregen (Wisteria)
- Sommergrün
- Keine vertikale Brandausbreitung
- Keine horizontale Brandausbreitung
- Kurzer Mitbrand der Kletterhilfe
- Abstand Kletterhilfe zur Wand 200 mm
- Maximale Temperaturen von 794 °C



# Brandversuch Blauregen



# Brandversuch Wilder Wein

- Wilder Wein (*Parthenocissus tricuspidata*)
- Sommergrün
- Vertikale Brandausbreitung durch Strohfeuer
- Geringe horizontale Brandausbreitung
- Auf Grund zu geringer Begrünungsdichte nicht aussagekräftig
- Maximale Temperaturen von 739 °C



# Brandversuch Wilder Wein



# Brandversuch Kiwi, Stauden und Kräuter

- Kiwi (*Actinidia arguta* Geneva), sommergrün
- Stauden und Kräuter (*Lonicera*, *Ilex Crenata* und *Euonymus fortunei*) immergrün
- Vertikale Brandausbreitung durch Strohfeuer
- Geringe horizontale Brandausbreitung
- Maximale Temperaturen von 817 °C



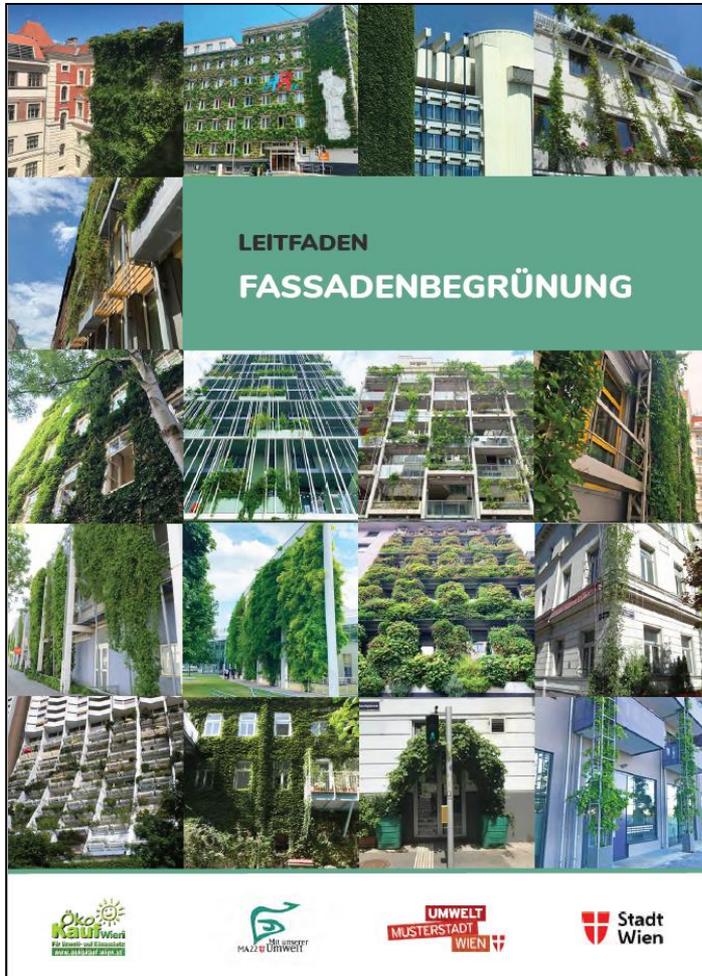
# Versuch: BV\_Kiwi, Stauden und Kräuter



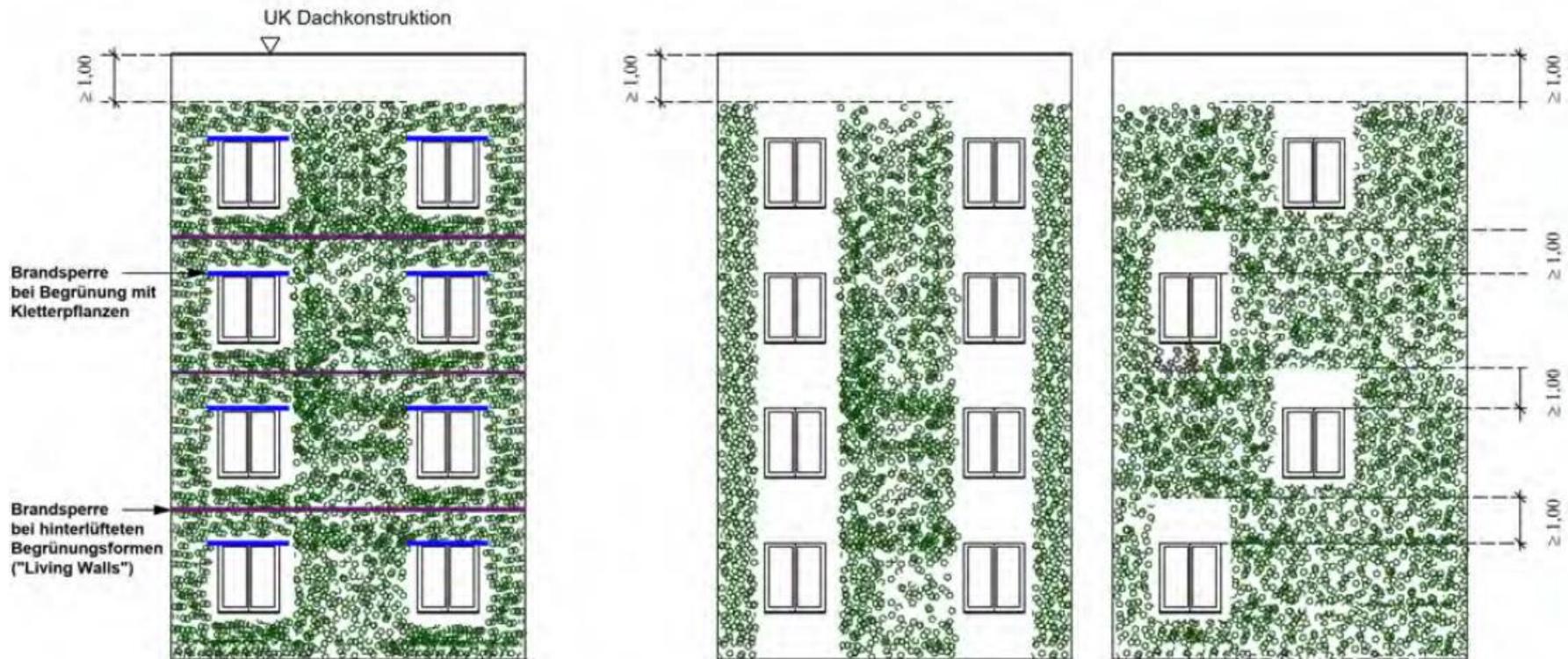
# Zusammenfassung der Versuche

<b>Brandversuche</b>	<b>Entflammung</b>	<b>Brandweiterleitung</b>	<b>Brennendes Abfallen</b>	<b>Abgebrannte Fläche</b>
<b>BV_Kriechspindel</b>	ja	geringfügig	nein	kegelförmig
<b>BV_Blauregen</b>	nein	nein	nein	keine
<b>BV_Wilder Wein</b>	ja	auf Grund geringer Begrünungsdichte nicht aussagekräftig	nein	nicht erkennbar
<b>BV_Kiwi, Stauden, Kräuter</b>	ja	geringfügig	nein	kegelförmig

# Planungshilfen



# Planungshilfen



# Fazit

- Keine negativ phototropen Pflanzensysteme (z.B. Efeu). Entscheidend für die Brandweiterleitung ist die vorhandene tote Pflanzenmasse, die bei negativ phototropen Pflanzenarten in großen Mengen vorkommt.
- Darüber hinaus stellt die regelmäßige Pflege und Wartung eine sehr wichtige Grundlage für eine brandschutztechnisch sichere Fassadenbegrünung dar. Großflächig abgestorbene Pflanzen (Brandlast) müssen zeitnah erkannt und entfernt werden.
- Die Eigenschaften immergrün, bzw. sommergrün weisen aus brandschutztechnischer Sicht jeweils beide Vor- und Nachteile auf.
  - Immergrüne Pflanzenarten weisen im Falle von Nährstoffmangel, Absterben und anderen Faktoren eine auffällige Farbgebung auf.
  - Sommergrünen Pflanzenarten weisen in der Regel eine geringere Totmasse auf, insbesondere dann, wenn aufgrund des relativ großen Ästeabstandes das Abfallen vertrockneter Blätter ungehindert möglich ist.

# Fazit

- Es erscheint zielführend, eine brandschutztechnisch sichere Fassadenbegrünung durch eine gut überlegte Vorauswahl der Pflanzenart und Konstruktionsform zu gewährleisten. Fachleute sind einzubeziehen.
- Sofern keine ausreichende Datenbasis zur Verfügung steht, sind orientierende Brandversuche durchzuführen. Maßgebend ist das Brandverhalten der Begrünung außerhalb des Primärbrandbereiches.

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Thomas Engel

Technische Universität München  
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion

Arcisstr. 21  
80333 München

Tel.: +49 (89) 289 - 28679

[engel@tum.de](mailto:engel@tum.de)



**Live & Online.**

**Aktuelles Bauwissen aus erster Hand.**