

The background features two abstract, flowing, wavy lines. One line starts at the top right and curves towards the center, while the other starts at the bottom left and curves towards the center. They are composed of multiple overlapping, semi-transparent strokes in shades of red and blue, creating a sense of movement and depth.

FASSADENBEGRÜNUNG

AUS BRANDSCHUTZTECHNISCHER SICHT

1

Grundlagen

2

Brandschutztechnische Prüfung

3

Durchgeführte Brandversuche

4

Ergebnisse und Fazit

5

Brandschutztechnische Empfehlung

- ✓ **Statistische Auswertung**
- ✓ Zustand der Fassadenbegrünung
- ✓ Vergleich mit Dachbegrünung

54 Brandfälle an Fassadenbegrünungen 2008-2014

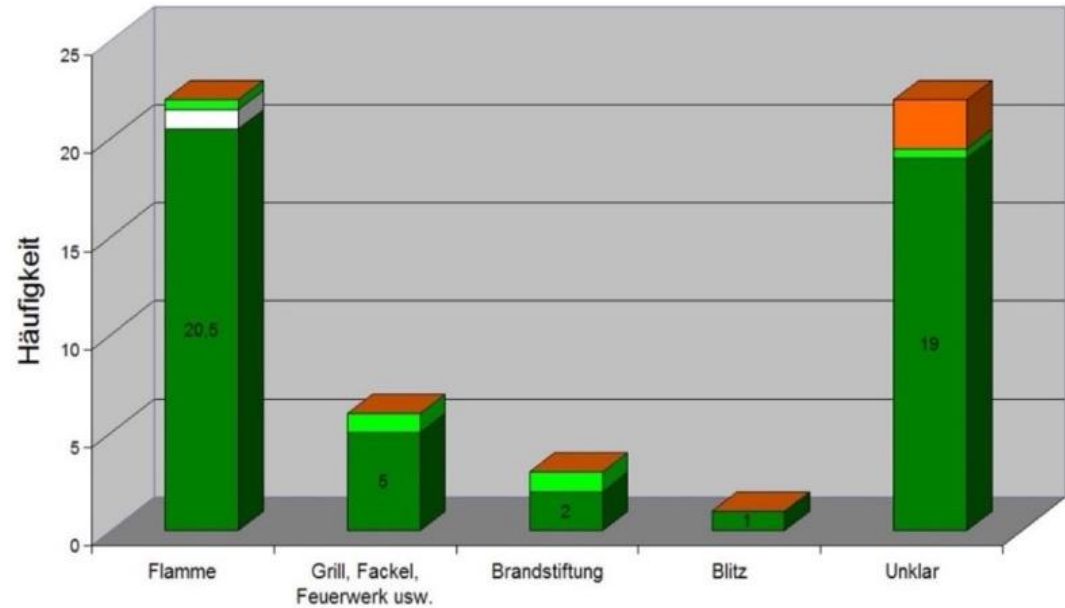


Abbildung 1: Ursachen für Brandereignisse (Brandwein 2014)

- ✓ **Statistische Auswertung**
- ✓ Zustand der Fassadenbegrünung
- ✓ Vergleich mit Dachbegrünung

Hausfassaden-Brand durch Flexarbeiten ausgelöst, Regensburg 7/2019



Abbildung 2: Altstadt Regensburg (Mittelbayerische 2019)

- ✓ Statistische Auswertung
- ✓ **Zustand der Fassadenbegrünung**
- ✓ Vergleich mit Dachbegrünung

Ausführung und Pflege - nicht normativ geregelt



Abbildung 3: Efeu aus (gartenjournal.net „Efeu retten“ 2019)

- ✓ Statistische Auswertung
- ✓ Zustand der Fassadenbegrünung
- ✓ **Vergleich mit Dachbegrünung**
- ✓ Gründächer = Harte Bedachung
- ✓ widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme
- ✓ Brandprüfungen im Freien und Laborprüfungen

Dachbegrünung brandschutztechnisch eingestuft – Ausführung normativ geregelt



Abbildung 4: Fa. ZinCo, GebäudeGrün 3/2018

✓ **Brandschutztechnische Anforderungen (Musterbauordnung, gilt für alle Gebäude)**

§ 14 MBO

„Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (**Brandausbreitung**) **vorgebeugt** wird und bei einem Brand die **Rettung von Menschen und Tieren** sowie wirksame **Löscharbeiten möglich sind.**“

✓ Brandschutztechnische Anforderungen (Musterbauordnung, Gebäudeklasse 1 - 5)

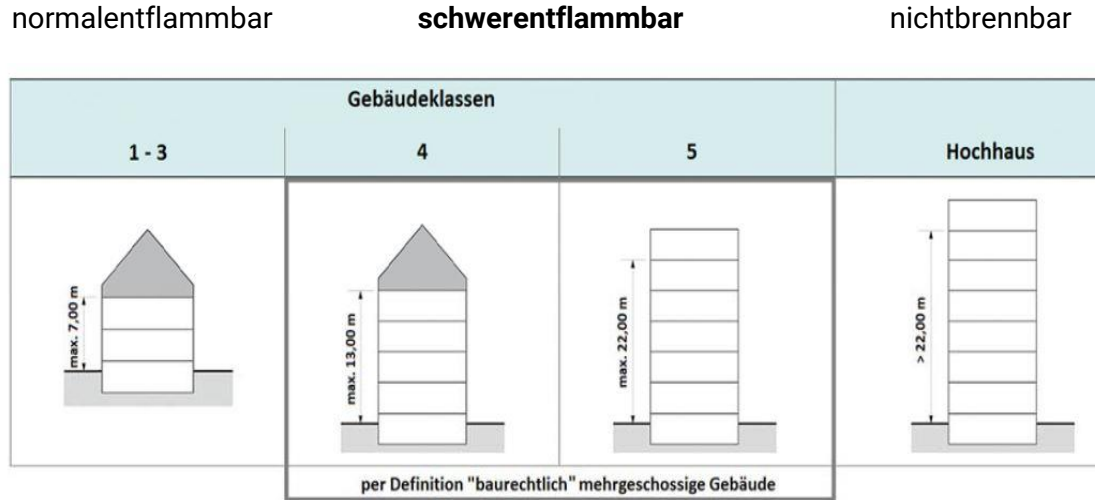


Abb. 5: Höhe der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses gemäß § 2 MBO (Merk 2015)

✓ **Brandschutztechnische Anforderungen (Musterbauordnung, Gebäudeklasse 4 und 5)**

§ 28 Absatz 1 und 3 MBO

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

- ✓ Brandschutztechnische Anforderungen in Anlehnung an Musterbauordnung
- ✓ **Vergleich mit österreichischen Grenzwerten**

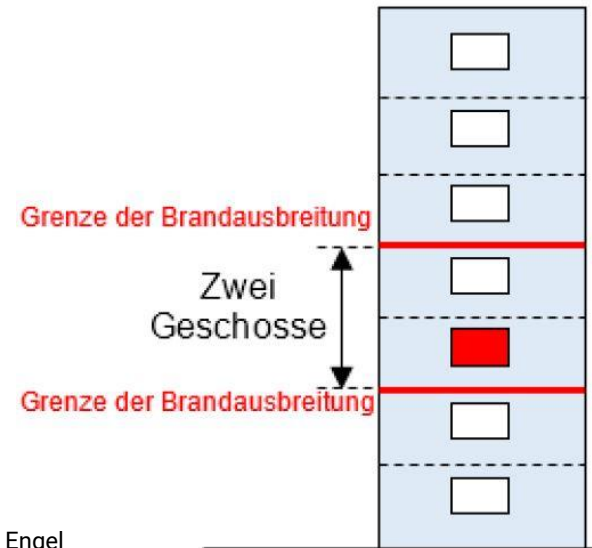


Abb. 6: Schutzziel für Fassaden gem. OIB-Richtlinie 2, Franziska Heumann und Thomas Engel

- ✓ Brandschutztechnische Anforderungen in Anlehnung an Musterbauordnung
- ✓ Vergleich mit österreichischen Grenzwerten
- ✓ **Prüfprinzip nach DIN 4102-20: Brandausbreitung auf der Fassade**

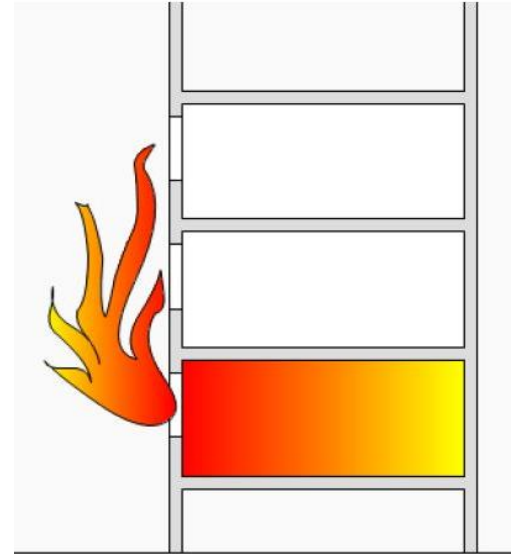
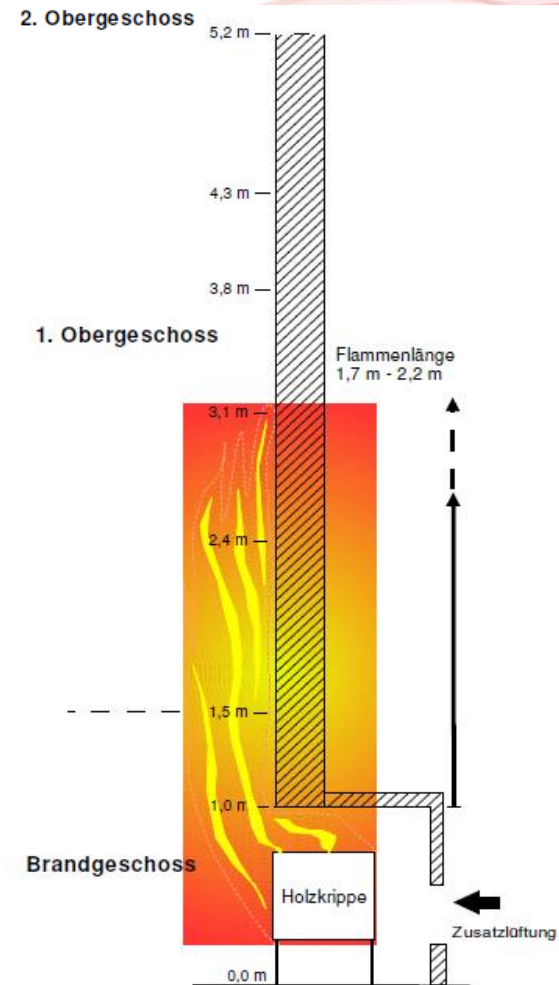


Abb. 7: Brandszenario für Fassaden

Prüfprinzip nach DIN 4102-20:

- ✓ keine selbstständige **Brandausbreitung**
außerhalb des Primärbrandbereiches
- ✓ kein Herabfallen **brennender Teile**
- ✓ keine **Gefährdung** von Personen und Rettungskräften
- ✓ Kegelförmige Brandform

Abb. 8: Normentwurf 4102-20, 2010 Franziska Heumann und Thomas Engel



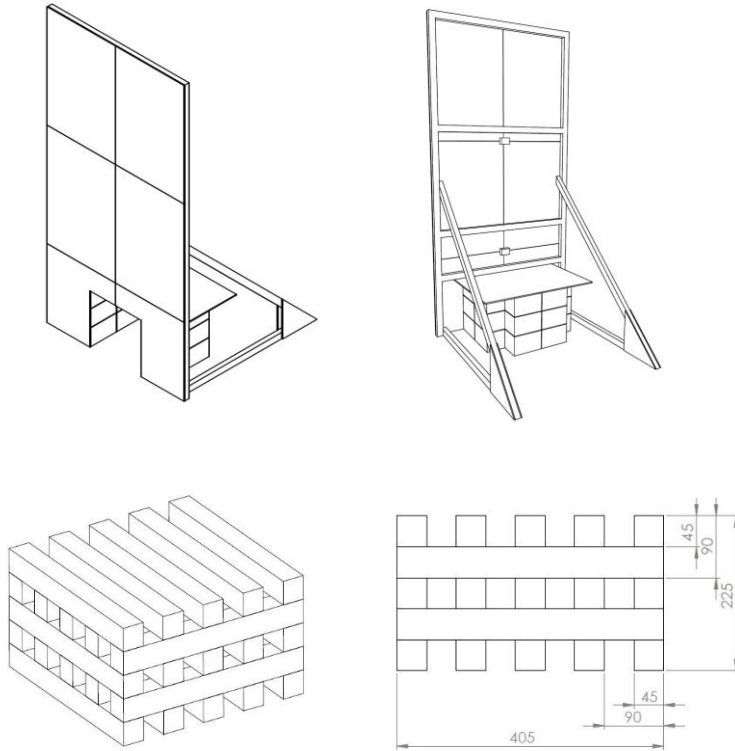


Abb. 9 und 10: Prüfstand TUM



Bezeichnung:	Kriechspindel (Euonymus fortunei Coloratus)
Art:	immergrün
Produkt:	Helix Pflanzen GmbH
Prüfkörper:	rechteckige Fläche 1,2 m x 3,5 m
Hinterlüftung:	keine
Temperatur:	847 °C
Entflammung:	ja
Ergebnis:	positiv (oberhalb des Stützfeuers keine vertikale Brandausbreitung)
Besonderheit:	0,9 m breiter Streifen im vitalen Zustand nach Versuchsende





Abb. 11 bis 15 : Brandversuch FA_BV_Kriechspindel

Bezeichnung:	Blauregen (Wisteria)
Art:	sommergrün
Produkt:	Polygrün Fassadenbegrünung
Prüfkörper:	Pflanze 3,25 m hoch und max. 2,0 m breit
Hinterlüftung:	20 cm
Temperatur:	794 °C
Entflammung:	nein
Muffelofen:	schwach bis stark entflammbare Kletterpflanze, je nach Sorte
Ergebnis:	positiv (keine Entflammung)





Abb. 16 bis 19: Brandversuch FA_BV_Blauregen

Vergleiche mit dem Projekt BeRTA in Wien



Abb. 20 und 21: Brandversuch FA_BV_Blauregen (links), Projekt BeRTA in Wien, GRÜNSTATTGRAU (rechts)

Bezeichnung:	Wilder Wein (<i>Parthenocissus tricuspidata</i>)
Art:	sommergrün
Produkt:	Fassadengrün e. K.
Prüfkörper:	kegelförmige Fläche, Höhe von 2,50 m über Sturz
Hinterlüftung:	keine
Temperatur:	739 °C
Entflammung:	ja
Muffelofen:	schwach entflammbare Kletterpflanze
Ergebnis:	positiv* (zum Auslösen einer Durchzündung eine brennende Fackel verwendet) * Weitere Untersuchung mit größerer Pflanzendichte empfohlen



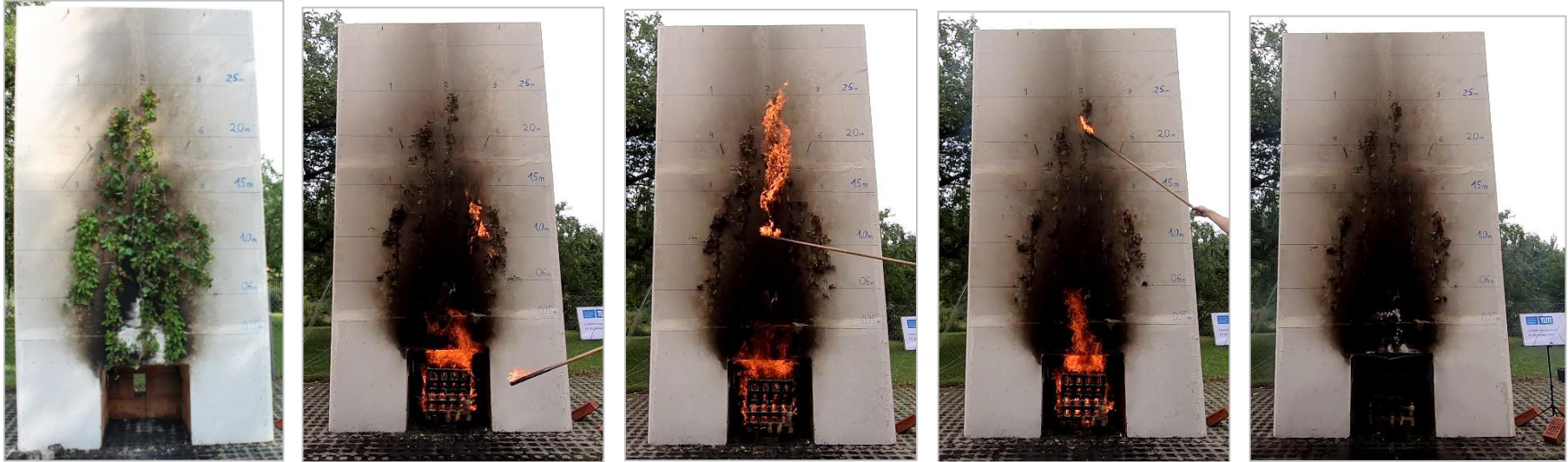


Abb. 23 bis 27: Brandversuch FA_BV_Wilder Wein

Bezeichnung:	Kiwi (<i>Actinidia arguta</i> Geneva) sommergrün, immergrüne Stauden und Kräuter (<i>Lonicera</i> , <i>Ilex Crenata</i> und <i>Euonymus fortunei</i>)
Produkt:	Helix Pflanzen GmbH und Sempergreen
Prüfkörper:	10 Kiwi links und 36 Kräuter/Stauden rechts bis zu 2,80 m über dem Sturz
Hinterlüftung:	keine
Temperatur:	817 °C
Entflammung:	ja
Muffelofen:	Zier-Kiwi = schwach entflammbare Kletterpflanze
Ergebnis:	positiv (keine vertikale Brandausbreitung oberhalb des Stützfeuers)





Abb. 28 bis 32: Brandversuch FA_BV_Kiwi, Stauden und Kräuter

Masterarbeit (TUM)	vertikale Brandweiterleitung	horizontale Brandweiterleitung	Abfallen brennender Teile	Brandform	Ergebnis
FA_BV_Blauregen	nein	nein	nein	keine	positiv
FA_BV_Kriechspindel	nein	nein	nein	A	positiv
FA_BV_Wilder Wein	begrenzt	nein	nein	nicht erkennbar	positiv*
FA_BV_Kiwi, Stauden und Kräuter	nein	nein	nein	A	positiv

* Untersuchung mit größerer Pflanzendichte empfohlen

„Pflanzen stellen **kein Hindernis** für Begrünungssysteme im Hinblick auf die **Erlangung von** brandschutztechnischen **Prüfzeugnissen** dar.“

„Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass **durch die Einführung normativer Regelungen** hinsichtlich geeigneter **Begrünungspflege, Ausführungsvarianten** und die im Falle einer Abweichung benötigten **konstruktiven Maßnahmen** die **Schwerentflammbarkeit** von Fassadenbegrünung dauerhaft **gewährleistet werden** kann (Einzelfallprüfungen würden damit entfallen).“

Vielfältigkeit der Begrünungssysteme

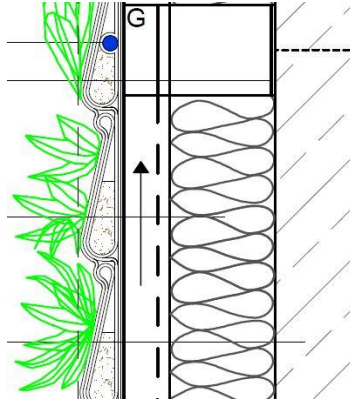
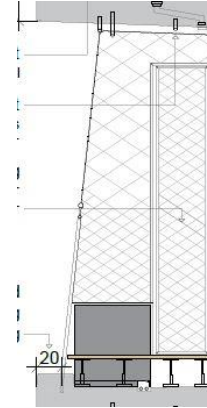
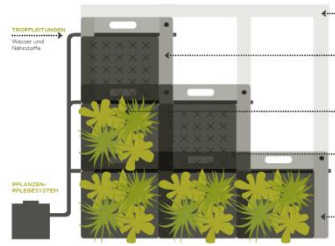


Abb. 33 bis 40: Prüfzeugnisse der Hersteller, private Kommunikation und Projekt BeRTA Wien

„Pflanzen stellen **kein Hindernis** für Begrünungssysteme im Hinblick auf die **Erlangung von** brandschutztechnischen **Prüfzeugnissen** dar.“

„Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass **durch die Einführung normativer Regelungen** hinsichtlich geeigneter **Begrünungspflege, Ausführungsvarianten** und die im Falle einer Abweichung benötigten **konstruktiven Maßnahmen** die **Schwerentflammbarkeit** von Fassadenbegrünung dauerhaft **gewährleistet werden** kann (Einzelfallprüfungen würden damit entfallen).“

Empfehlung: Gebäudeklasse 1 bis 3

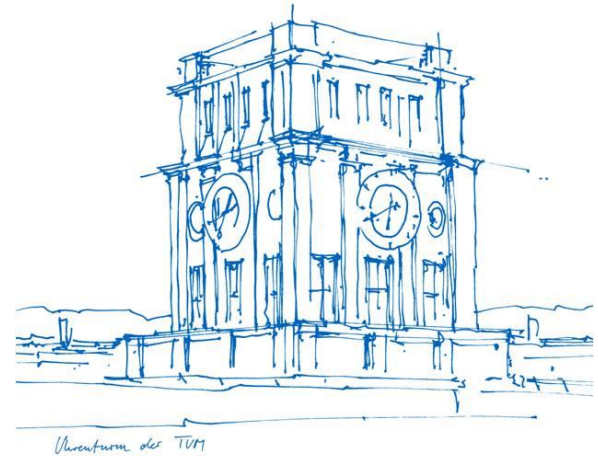
Ziele	Holz- bekleidungen	VHF	EPS-basierte WDVS	schwerentflammbare WDVS	Glasfassade	nichtbrennbare Außenwand
Einhaltung brandschutztechnischer Anforderungen (LBO)	X	X	X	X	X	X
Brandausbreitung vorbeugen, Rettung von Menschen und Tieren ermöglichen (MBO)	X	X	X	X	X	X
Ordnungsgerechte Pflege der Begrünung	X	X	X	X	X	X
Normalentflammbare Kletterhilfen sind erlaubt	X	X	X	X	X	X
Normalentflammbare Vlies-Substrat-Systeme sind erlaubt	X	X	X	X	X	X
Schwerentflammbare Vlies-Substrat-Systeme empfohlen	X	X	X			

VHF: Vorgehängte hinterlüftete Fassaden - WDVS: Wärmedämmverbundsysteme

Ziele	Holz- bekleidungen	VHF	EPS-basierte WDVS	schwerentflammbare WDVS	Glasfassade	nichtbrennbare Außenwand
Einhaltung brandschutztechnischer Anforderungen (LBO)	X	X	X	X	X	X
Ordnungsgerechte Pflege der Begrünung	X	X	X	X	X	X
Brandverhalten der Begrünung "schwerentflammbar"	X	X	X	X	X	X
Schwerentflammbare bis nichtbrennbare Kletterhilfen	X	X	X	X	X	X
Schwerentflammbare Vlies-Substrat-Systeme	X	X	X	X	X	X
Vorkehrungen gegen Brandausbreitung	X	X	X			
Techn. Baubestimmungen für VHF einhalten	X	X				

VHF: Vorgehängte hinterlüftete Fassaden - WDVS: Wärmedämmverbundsysteme

- ✓ Brandversuche der MPFA Leipzig, Begrünung des Hochhauses „Arabella 26“
- ✓ Begleitforschungen hinsichtlich Pflegemaßnahmen
- ✓ Brandversuche im Muffelofen, BOKU Wien
- ✓ Großbrandversuche der MA 39 in Wien
- ✓ Leitfaden für Begrünung der Stadt Wien, Februar 2020
- ✓ **Aufsatz der TU München in der BAUTECHNIK 2020**
- ✓ **18.03.2020 nächstes BuGG Treffen**



✓ Vortrag November 2019:

[https://www.gebaeudegruen.info/service/downloads/bugg-seminare/11-
bugg-fassadenbegruenungssymposium-duesseldorf-2019](https://www.gebaeudegruen.info/service/downloads/bugg-seminare/11-bugg-fassadenbegruenungssymposium-duesseldorf-2019)

<https://www.wohnbauforschung.at/index.php?id=480>

✓ <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/fassadenbegruenung.html>

✓ [https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/1345-arabella-26-phase-ii-
forschungsversuch?person_id=124&webkat=3694](https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/1345-arabella-26-phase-ii-forschungsversuch?person_id=124&webkat=3694)

✓ <https://www.bgu.tum.de/hb/forschung/laufende-forschungsprojekte/>



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades der Fachrichtung
Bauingenieurwesen eines **Master of Science**



Entwurf Hochhaus „Arabella 26“ von Architektin Alka Schluchtmann aus (Dür 2017)

Lehrstuhl

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter
Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion
Technische Universität München

Betreuer

Thomas Engel, M.Sc.

Verfasser

Julia Noder

Eingereicht am

17.09.2019



Julia Noder, M.Sc. Bauingenieurwesen TUM

julia.noder@googlemail.com

Masterthesis 2019: Begrünte Fassaden aus brandschutztechnischer Sicht

Veröffentlichung der Ergebnisse in BAUTECHNIK
gemeinsam mit M.Sc. Thomas Engel