

Grundlagenversuche einer WDVS-Fassade mit EPS-Dämmstoff

Bericht über einen Grundlagenversuch einer WDVS-Fassade mit EPS-Dämmstoff in einer Dicke von 10 cm ohne brandschutztechnische Ertüchtigung

Dipl.-Ing. Dieter WERNER, Dipl.-HTL-Ing. Kurt DANZINGER,
Dipl.-Ing. Dr. Christian PÖHN
Bauphysiklabor der Versuchs- und Forschungsanstalt
der Stadt Wien, MA 39 – VFA

Einleitung

Bereits in den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts hat die Stadt Wien eine erste baustofftechnische Zulassung für Wärmedämm-Verbundsysteme herausgegeben. Grund dafür war, dass „brennbare“ Baustoffe für Fassaden zu diesem Zeitpunkt Regelungen für die Anwendung und Ausführung erhalten mussten. Diese Zulassungen wurden dann 1980 in der Zulassung MA 35 – S 1/80 als einheitliche Regelung für WDVS mit Styropor herausgegeben.

Die Anforderung hinsichtlich der Brennbarkeit wurde auf die Beschränkung B1 „schwerbrennbar“ festgelegt. Ab der Hochhausgrenze sind nur mehr nicht brennbare Dämmstoffe zu verwenden. Auch wurden Naturversuche gemeinsam mit der Wr. Feuerwehr durchgeführt, dass in einem zum Abbruch vorgesehenen Wohnhaus ein Wärmedämm-Verbundsystem mit Styropor aufgebracht wurde und ein Zimmervollbrand simuliert wurde.

In der Zulassung MA 35 – S 1/80 wurde bereits die Forderung nach einer Randwulst-Punktverklebung gestellt. Diese „Neuerung“ der Stadt Graz ist also in Wien seit mehr als 25 Jahren bereits üblich und auch seit ca. 15 Jahren bereits Stand der Technik der österreichischen Normung. An dieser Stelle sei insbesondere das von der Zulassung bereits geforderte notwendige allseitige Umschließen des Dämmstoffs erwähnt. Die Vorschreibung der TRVB richtet sich ebenfalls nach den Materialzulassungen und der Normung. Jedenfalls waren alle diese Vorschriften damit begrenzt, dass ausschließlich Dämmstoffdicken bis 10 cm zur Anwendung gekommen sind.

Die wärmeschutztechnische Entwicklung der letzten Jahre machte eine Erhöhung der Dämmstoffdicken notwendig. So werden heute insbesondere im Bereich der Sanierung üblicherweise Dämmstoffdicken bis zu 16 cm Dicke verwendet, im Neubaubereich allenfalls auch Dämmstoffdicken bis in die Größenordnung von 30 cm. Bei diesen Dämmstoffdicken sind aus groß angelegten internationalen Forschungsarbeiten Erkenntnisse gewonnen worden, dass zusätzliche brandschutztechnische Maßnahmen getroffen werden müssen, um bei einem Fensterausbrand ein Austreten der Polystyrolschmelze hintanzuhalten. Bei einem Fensterausbrand in Folge eines Vollbrandes in einem Raum dahinter muss nämlich mit Flammen in einer Höhe von ca. 5 Metern gerechnet werden und aus diesem Umstand heraus wird das erste über dem Primärbrandherd liegende Geschoß jedenfalls völlig von einer Flamme überstrichen. In diesem ersten über dem Primärbrandherd liegenden Geschoß muss auch mit einem Entstehungsbrand gerechnet werden, der allerdings in Folge des zeitlichen Ablaufes durch die Feuerwehr bekämpft werden kann. Jedenfalls besonderen Schutz muss dem zweiten über dem Primärbrandherd liegenden Geschoß gewidmet werden, um keinesfalls einen Entstehungsbrand in diesem Geschoß entstehen zu lassen. Darüber hinaus ist die Oberfläche der Fassade jedenfalls so auszubilden, dass kein Lauffeuer auf dieser Oberfläche entsteht. Diese Schutzziele wurden bereits auf internationaler Ebene dahingehend formuliert, dass einerseits eine Brandweiterleitung hintangehalten werden muss und andererseits dass Flüchtende und Rettungsmannschaften nicht gefährdet werden dürfen. Hiezu sind bereits vor mehr als 10 Jahren die ersten Zulassungen in Deutschland vom Deutschen Institut für Bautechnik erfolgt, wobei hiezu ein groß angelegtes Forschungsprojekt an der Versuchsanstalt in Leipzig die Basis bilde-

ten. In diesem Zusammenhang wurde in Abstimmung der Entwürfe von internationalen Normen eine österreichische Untersuchungsmethode in der ÖNORM B 3800, Teil 5 kreiert, bei der der Ausbrand aus einem Fenster simuliert wird und die brandschutztechnischen Wirkung von Maßnahmen im zweiten über dem Primärbrandherd liegendem Geschoß untersucht und beurteilt werden. Diese Versuchsergebnisse bilden zusammen mit den Anforderungsformulierungen der ÖNORM B 3806 die Basis für die Verwendung von Wärmedämm-Verbundsystemen mit dem Dämmstoff EPS und Dämmstoffdicken von mehr als 10 cm in Österreich. Die letztgenannte Norm ist das erste Mal im Jahr 2002 erschienen und wurde im Jahr 2005 nochmals überarbeitet, wobei diese Überarbeitung die Harmonisierung mit der Richtlinie 2 „Brandschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik zum Ziel hatte, aber keine grundsätzlichen Änderungen an den dargelegten Anforderungen erfolgen mussten.

Die erwähnten zusätzlichen brandschutztechnischen Maßnahmen können entweder durch Brandschutzriegel unmittelbar über den Fensterstürzen oder durch durchlaufende geschoßweise Brandschutzriegel in Deckenroströhre erreicht werden. Dabei wird die durch die Wärmeeinwirkung der Flamme entstehende Polystyrolschmelze auf dem Brandschutzriegel gesammelt und eine Verletzung der Schutzziele hintangehalten. Ebenso wird durch die Vorschrift der Brennbarkeitsklasse C gemäß EN 13501-1 die Möglichkeit eines Lauffeuers und damit eine Verletzung des Schutzziels verhindert. Die Untersuchungsergebnisse beruhen auf den Versuchen der MA 39 – VFA und des IBS-Linz. Sämtliche dieser Untersuchungsergebnisse finden sich in guter Übereinstimmung mit den internationalen Erkenntnissen zu diesem Thema. Es ist auch festzuhalten, dass in Deutschland und England ähnliche Regelungen für die Brandschutzschotte für WDVS mit EPS gelten.

Darüber hinaus ist es natürlich den einzelnen landesrechtlichen Bestimmungen vorbehalten, spezielle Ausführungen von brandschutztechnischen Vorschriften für die Fassaden auf Basis der österreichischen Normung zu regeln, wobei insbesondere auf die jeweiligen Fluchtwegsmöglichkeiten geachtet werden muss. Insbesondere diese Fluchtwegsmöglichkeiten bedingen auch allfällige zusätzliche Maßnahmen in der Fassadengestaltung im Bereiche der „ersten Fluchtweg“ (d.h. die normalen Verkehrswege im Gebäude).

Abgesehen von den reichlichen Prüferfahrungen von Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff von der MFPA Leipzig GmbH war all die Jahre ein langgehegter Wunsch der Autoren, auch im eigenen Labor den Grundlagenversuch mit einer Dämmstoffdicke von 10 cm durchführen zu können, um für diese Dämmstoffdicke ebenfalls einen positiven Nachweis der Erreichung der Schutzziele vorweisen zu können. In Folge der Diskussionen in der Steiermark über die Verwendung von EPS als Dämmstoff von Wärmedämm-Verbundsystemen konnte die Industrie (Qualitätsgruppe WDVS und Gütegemeinschaft Polystyrol-Hartschaumstoffe) überzeugt werden, heuer diesen Grundlagenversuch durchzuführen.

Prüfszenario

Am 19. April 2007 wurde daher in der MA 39 - VFA eine brandschutztechnische Prüfung einer bisher nachweisfreien Fassadengestaltung (WDVS mit 10 cm Dämmstoffdicke) durchgeführt. Der Prüfung wohnte neben den Mitarbeitern der MA 39 – VFA auch Herr Direktor Ing. Helmut Peherstorfer vom IBS-Linz bei.

Das Prüfverfahren ist durch die ÖNORM B 3800-5 gegeben, wonach der Prüfkörper auf einem witterungsunabhängigen Versuchsstand analog dem originalen Einbauzustand angebracht ist und durch eine bestimmte Brandlast bei natürlichen Lüftungsbedingungen thermisch beansprucht wird. Die Größe der Brandlast, ihre Anordnung und Belüftung sowie die geometrische Anordnung der Brandkammer wirken zusammen und simulieren ein Szenario wie es für den

Fortsetzung auf Seite 60

Grundlagenversuche einer WDVS-Fassade mit EPS-Dämmstoff

Fortsetzung von Seite 58

Feueraustritt aus einem Fenster eines sich im Vollbrand befindlichen Raumes auf eine Fassade im zweiten über dem Primärbrandherd liegenden Geschoss ist.

Der Versuchsstand ist als Ecke einer Gebäudeaußenwand mit einer Fensteröffnung zu betrachten. Die Öffnung der Brandkammer stellt eine Fensteröffnung dar, aus der der Feueraustritt während des Versuches erfolgt (siehe Bild 1).

Kriterien für die Beurteilung des Prüfkörpers sind die Brandausbreitung sowie das Herabfallen von großen Teilen der Konstruktion.

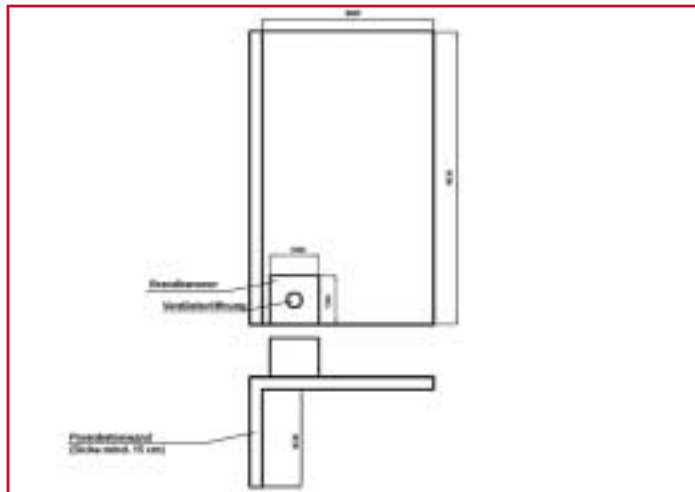


Bild 1: Skizze des „nackten“ Prüfstandes der ÖNORM B 3800-5

Prüfkörperaufbau

Von Fachkräften der Industrie wurde die Fassadenkonstruktion direkt am Prüfstand aufgebracht. Der Prüfkörper ist als Eckenordnung mit einer Öffnung ausgebildet und ist 4,5 m breit, die Rückwand 3,0 m und die Eckwand 1,5 m. Die Höhe der Konstruktion beträgt 6,0 m. An die Brandkammeröffnung ist die Konstruktion mit einer praxisgerecht ausgebildeten Leibung angebunden.

Die Fassadenkonstruktion bestand aus (siehe auch Bild 2):

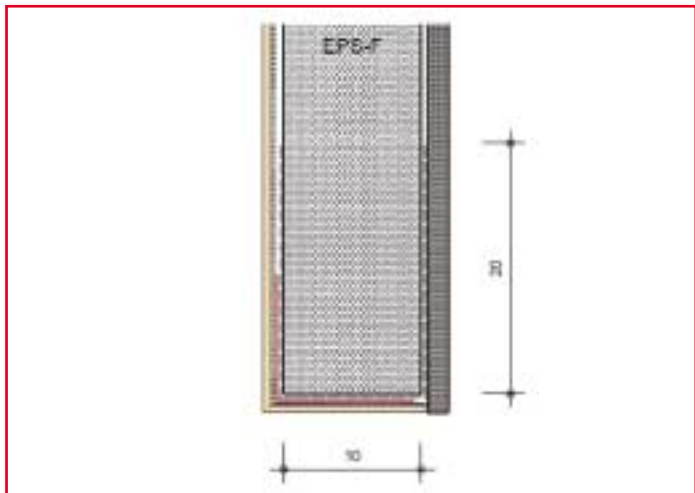


Bild 2: Systemskizze des geprüften WDVS

- nichtbrennbarer Untergrund (Porenbeton)
- Dämmstoff EPS-F, Dicke 100 mm
- vorgelegtes Gewebe

- Panzereckwinkel ca. 10 cm x 10 cm
- Flächengewebe in Leibung hineingezogen
- 3 mm Unterputz zementgebunden
- 1,5 mm Oberputz silikatisch

Es war kein Brandschutzriegel ausgeführt, die Brandverhaltensklasse des Wärmedämmverbundsystems ist B – s2, d0 gemäß ÖNORM EN 13501-1.

Der Prüfkörper wurde im Zeitraum vom 20. März 2007 bis zum 19. April 2007 zum Zwecke des Abbindens und der Erhärtung gelagert.

Versuchsdurchführung

Thermoelemente wurden im Sturzbereich, 250 mm oberhalb der Sturzkante, 2000 mm oberhalb der Sturzkante und an der Oberkante des Prüfstandes, jeweils 100 mm vor der Fassade und mittig in der Dämmstoffebene angebracht (Thermoelementanordnung siehe Bild 3).

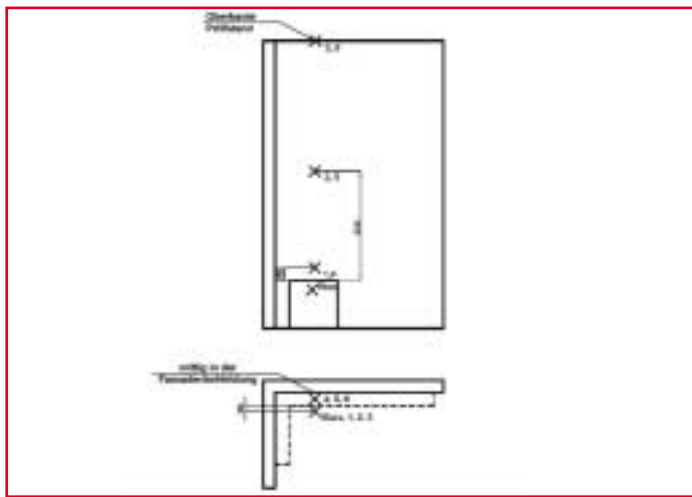


Bild 3: Thermoelementlagen

Als Brandlast wurde eine Holzkrippe verwendet, die aus gehobelten Fichtenholzstäben (jeweils 4 cm breit, 4 cm hoch und 50 cm lang) besteht. Aus 72 Stäben mit einem Gesamtgewicht von 25 +/- 1 kg wird eine Holzkrippe hergestellt, indem die Stäbe kreuzweise vernagelt werden. So entsteht eine Holzkrippe mit einer Grundfläche von 0,5 m x 0,5 m und einer Höhe von 0,48 m (entspricht etwa 350 – 400 kW).

Die Holzkrippe wird auf eine allseits offene Metallunterkonstruktion mit einer Grundfläche von 0,5 m² in die Brandkammer gestellt (Höhe 0,25 m). Der seitliche Abstand der Holzkrippe zu den Wänden der Brandkammer beträgt 0,25 m. Die Vorderseite der Krippe schließt bündig mit der Vorderseite des Prüfstandes im unbedeckten Zustand ab.

Die Zündung der Holzkrippe wird mittels Isopropanol ausgelöst. Dazu werden unmittelbar vor Versuchsbeginn zwei Blechwannen in die unterste Lage der Holzstäbe (jeweils in den zweiten äußeren Zwischenraum) eingeschoben und mit jeweils 200 ml Isopropanol befüllt. Die Entzündung des Isopropanols erfolgt mit einer offenen Flamme.

Zwei Minuten nach Zündung wird ein Lüfter, der sich hinter der Rückwand der Brandkammer befindet, eingeschaltet und ein zusätzlicher Luftstrom (Volumenstrom 400 m³/h) durch eine runde Öffnung (Durchmesser 0,3 m) in der Rückwand der Brandkammer eingeblasen.

Fortsetzung auf Seite 62

Grundlagenversuche einer WDVS-Fassade mit EPS-Dämmstoff

Fortsetzung von Seite 60

Beobachtungen während des Versuches (siehe auch Bilder 4 bis 11)

Versuchsbeginn:

Zündung des Isopropanols

Nach 2 Minuten:

Zuschalten des Lüfters

Nach 2 Minuten 10 Sekunden:

Flammen schlagen aus der Brandkammer

Nach 3 Minuten 20 Sekunden:

Dunkelfärbung des Oberputzes im Sturzbereich

Nach 4 Minuten 50 Sekunden:

Wölbung des WDVS im Sturzbereich nach außen

Nach 5 Minuten 30 Sekunden:

Flammenhöhe ca. 2 m

Nach 7 Minuten 40 Sekunden:

Wölbung des WDVS im Leibungsbereich nach außen

Nach 9 Minuten 10 Sekunden:

Rissbildung des Oberputzes im Sturzbereich, geringer Mitbrand in diesem Bereich feststellbar

Nach 11 Minuten 30 Sekunden:

andauernder lokaler Mitbrand an den Stellen der Risse

Nach 12 Minuten:

Mitbrand auch an der Unterseite des Sturzes

Nach 16 Minuten 30 Sekunden:

geringfügiges brennendes Abtropfen aus dem Sturzbereich

Nach 19 Minuten 30 Sekunden:

Zusammenfallen der Holzkrippe, weiterhin lokaler Mitbrand und verstärktes brennendes Abtropfen

Nach 35 Minuten:

weiterhin lokaler Mitbrand und geringfügiges brennendes Abtropfen, problemloses Ablöschen möglich.

Versuchsende.

Die maximale augenscheinliche Flammenhöhe betrug bis zu 2,2 m.

Am 19. April 2007 wurde der Prüfkörper aufgeschnitten und der Putz mit Armierung vom Dämmstoff abgelöst um die Schädigung des Prüfaufbaues festzuhalten. Im unmittelbaren Flammenbereich am langen und am kurzen Flügel war der Dämmstoff bis zu einer Höhe von ca. 2,2 m über Sturz weggeschmolzen (siehe Bilder 12 und 13).



Bild 4: Sturzausbildung, 10 cm Dämmung



Bild 5: Verklebung der EPS-Platten (Rand-Wulst-Punkt-Methode)



Bild 6: Panzereckwinkel



Bild 7: Probekörper zu Beginn der Prüfung



Bild 8: Prüfung nach Zuschalten des Lüfters



Bild 9: 8 Minuten Versuchsdauer



Bild 10: 15 Minuten Versuchsdauer



Bild 11: Probekörper nach Zusammenbrechen der Holzkrippe



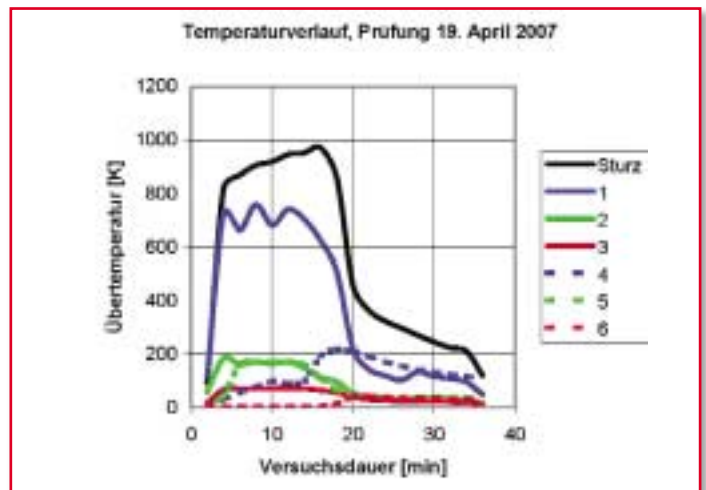
Bild 12: Schädigung der Dämmung



Bild 13: Schädigung der Dämmung - oberer Bereich

Ergebnis

Es konnte unter den gewählten Prüfbedingungen keine optische Brandweiterleitung an bzw. unter der Oberfläche der Fassade während der Prüfung beobachtet werden. Es konnte ein geringfügiges Abtropfen brennbarer Teile im Sturzbereich festgestellt werden; es war kein Abfallen wesentlicher Teile zu beobachten. Die Temperaturen hinter der Oberfläche der Fassade waren bis zum Wegfall des Stützfeuers nie größer als jene vor der Fassade. Bei Wegfallen des Stützfeuers (nach 23 Minuten) sanken die Temperaturen vor der Fassade schneller ab, als dies hinter der Fassade der Falle war. Dadurch sind die Temperaturen nach Wegfall des Stützfeuers hinter der Fassade am oberen Ende des Prüfstandes höher als vor der Fassade. Aufgrund der Höhe der Temperaturen (etwa 120K Übertemperatur) kann gesagt werden, dass sich aus dieser Tatsache keine Verletzung der Schutzziele ergibt (siehe Bild 14). Der gesamte Versuchsablauf ist der Bildersequenz 15 zu entnehmen.



Fortsetzung auf Seite 64

Grundlagenversuche einer WDVS-Fassade mit EPS-Dämmstoff

Fortsetzung von Seite 62

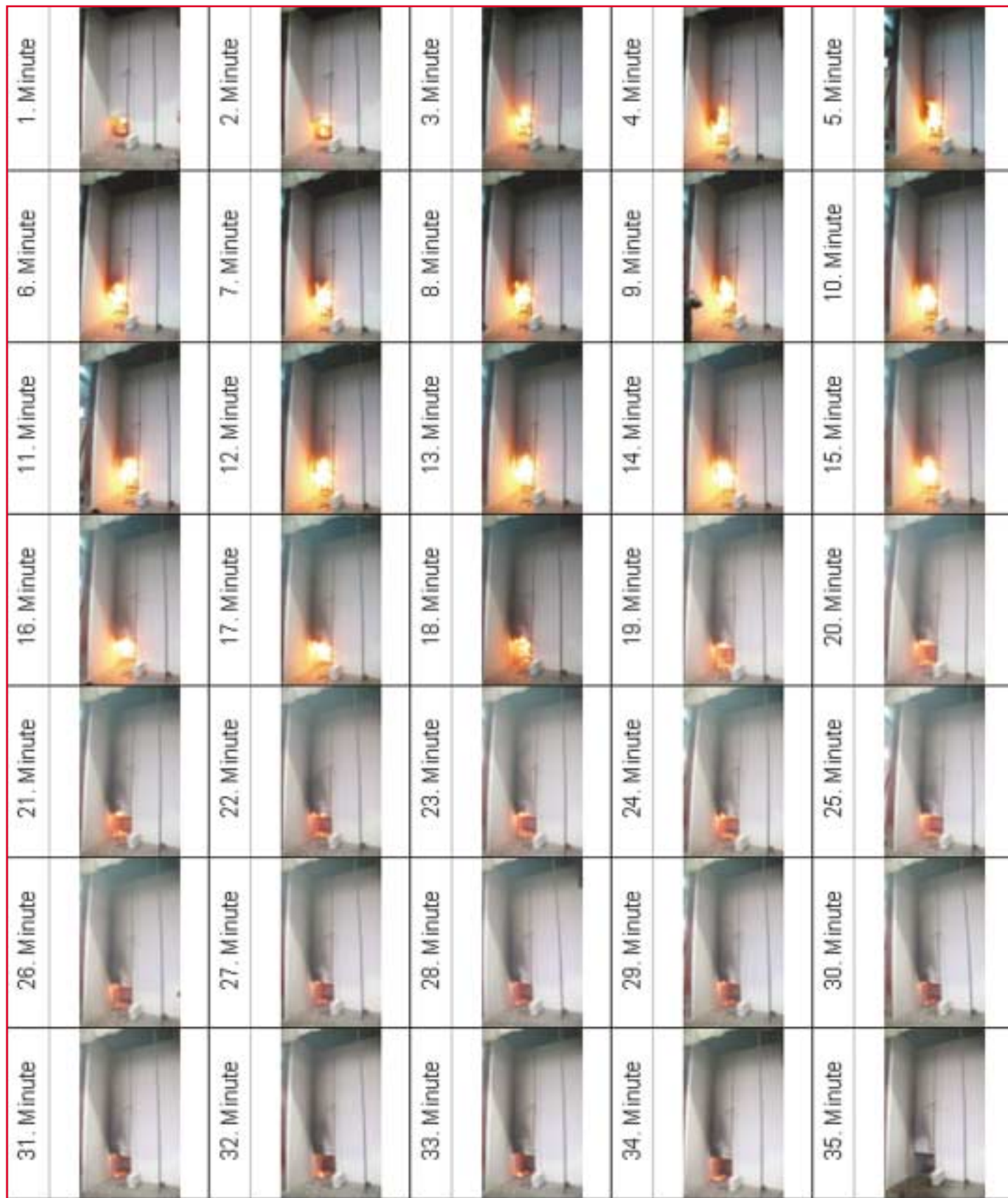


Bild 15: Versuchsablauf (1. – 35. Minute)

Anmerkung

Der Veröffentlichung der Versuchsergebnisse wurde seitens der

Projektpartner Qualitätsgruppe WDVS und Gütegemeinschaft Polystyrol-Hartschaumstoffe zugestimmt.