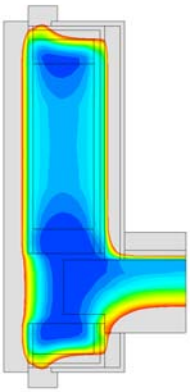
MA 39 – PÜZ
1110 Wien, Rinnböckstraße 15
Bauphysiklabor

Studie

Holz 5 plus



Stand: 31. Dezember 2010

Aufgrund des Versuches höchster Aktualität wird um Nachsicht für allfällige Tippfehler gebeten.

Inhalt

1 Vorwort ... 3
2 Auftrag ... 5
3 Die OIB-Richtlinie 2 BRANDSCHUTZ ... 6
4 Performance-Test ... 9
4.1 Der Full-Scale-Ansatz ... 9
4.2 Der Small-Scale-Ansatz ... 14
4.3 Das Normvorhaben ÖNORM B 3800-9 ... 16
5 Erste Versuche ... 29
6 Das Projekt Wagramer Straße ... 30
6.1 Basisversuch ... 31
6.2 Performance-Versuch 1 - Grundvariante ... 34
6.3 Performance-Versuch 2 - Optimierung ... 38
7 Das Projekt Eurogate – Kaufmann ... 39
7.1 Machbarkeitsäußerungen ... 39
7.2 Simulationsergebnisse ... 43
7.3 802.1.A_AW-Aufbau 1 - Rigips Sto - GF Platte ... 44
7.4 802.2.A_AW-Aufbau 2 - Knauf Baumit - GF Platte ... 45
7.5 802.3.A_AW-Aufbau 3 - Rigips Sto – Zementplatte ... 46
7.6 802.4.A_AW-Aufbau 4 - Knauf Baumit – Zementplatte ... 47
7.7 802.5.A_AW-Aufbau 5 - Rigips Baumit - GF Platte ... 48
7.8 802.6.A_AW-Aufbau 6 - Rigips Baumit – Zementplatte ... 49
7.9 Orientierende Versuche 15. November 2010 (Prüfaufbau) ... 50
7.10 Orientierende Versuche - Berechnungen ... 51
7.10.1 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 1 ... 52
7.10.2 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 2 ... 53
7.10.3 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 3 ... 54
7.10.4 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 4 ... 55
7.11 Orientierende Versuche 15. November 2010 (Ergebnisse) ... 56
7.12 Orientierende Versuche 17. November 2010 (Prüfaufbau) ... 60
7.13 Orientierende Versuche 17. November 2010 (Ergebnisse) ... 61
7.14 Vergleich Simulationsergebnisse - Prüfergebnisse ... 65
8 Das Projekt Eurogate – Tillner und Willinger ... 67
9 Das Normvorhaben B 3800-9 ... 68
10 Zusammenfassung und Ausblick – ein Stenogramm ... 69

1 Vorwort

In jüngster Zeit bekommt Holz als Baustoff infolge ökologischer Überlegungen immer mehr an Bedeutung. Im Gegensatz dazu, ist der Einsatz des Baustoffes Holz, seit es Bautechnische Vorschriften gibt, infolge der Brennbarkeit von Holz mit eher geringen Gebäudehöhen und -dimensionen, die ein Flüchten über Öffnungen (Fenster und Türen) zulassen, begrenzt.

An dieser Stelle sei darauf verzichtet, auf die Brände des antiken Roms und mittelalterlicher europäischer Städte und auf daraus resultierenden Verpflichtungen zur „Steinbauweise“ einzugehen.

Im letzten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts wurde in Österreich das Lobbying der Holzindustrie, in den Markt größerer Gebäudehöhen einzudringen, dermaßen intensiviert, dass in mancher Bauordnung bei der Verwendung des Baustoffes Holz die brandschutztechnischen Anforderungen schlicht und ergreifend reduziert wurden. Selbstredend mussten derartige Bestimmungen wieder aufgehoben werden - die Diskussion über das Thema „Anwendung von Holz in mehrgeschoßigen Gebäuden“ war jedoch nachhaltig verankert. Die ersten Positiv- bzw. Negativreaktionen darauf waren einerseits das grundsätzliche Ermöglichen eines vierten Geschoßes[1] und andererseits die ausdrückliche Festlegung, dass sog. „Feuermauern“ an Grundstückgrenzen jedenfalls sowohl hinsichtlich ihres Brandwiderstandes „brandbeständig - F90“ sein müssen, als auch hinsichtlich ihres Brandverhaltens in ihren wesentlichen Bestandteilen „nicht brennbar – A“.

[1] Dies bedeutet de facto die Möglichkeit zur Errichtung von vier Vollgeschoßen und einem Staffelgeschoß bzw. in Einzelfällen möglicherweise sogar zweier Staffelgeschoße. Insbesondere die Analogie im Neubau zum nachträglichen Dachgeschoßausbau mit den Anforderung „hochbrandhemmend – F60“ eröffnete für den Bereich über dem vierten Vollgeschoß zahlreiche Spielarten.

Für Wien war dies die grundsätzliche Anforderungslage vor der In-Kraft-Setzung der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“, wobei noch ausdrücklich erwähnt werden sollte, dass die weiter oben in der Fußnote angeführten Erleichterungen des nachträglichen Dachgeschoßausbaues nicht als Erleichterungen für die Verwendung notwendigerweise nicht brennbarer Dämmstoffe für die Verwendung im Steildach (bzw. in der Zangendecke u.glw.) und notwendigerweise flugfeuerbeständige und nicht brennbare Ausführungen der Dachhaut.

2 Auftrag

Im Rahmen der gegenständlichen Studie sollte im Auftrag der MA 50 – Wohnbauforschung untersucht werden, ob es eine einfache Lösung für den Bereich Wohnbau in der Gebäudeklasse 5 gibt, die es erlaubt, auf Basis des baulichen Brandschutzes sowohl die Anforderungen der Feuerwiderstandsklassen REI / EI 90 und die Brandverhaltensklasse A2 nachzuweisen.

Ausdrücklich sei an dieser Stelle bereits festgehalten, dass die erarbeitete Lösung lediglich eine Möglichkeit unter mehreren denkbaren Möglichkeiten darstellt.

3 Die OIB-Richtlinie 2 BRANDSCHUTZ

In den Verhandlungen zur Schaffung der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ musste es daher wohl oder übel zum Aufeinanderprallen der jedenfalls länderweise sehr unterschiedlichen Ansichten zum Thema Brandschutz im Holzbau kommen. Dabei zeichnete sich aber relativ rasch ab, dass bei Überantwortung der Leitung der die Richtlinie erarbeitenden Gruppe offensichtlich die grundsätzlich bis dahin geltenden Vorschriften Wiens durchaus mehrheitsfähig waren.

Lediglich folgender Passus wurde hinzugefügt:

„Von den Anforderungen dieser Richtlinie kann abgewichen werden, wenn schlüssig nachgewiesen wird, dass nach dem Stand der Technik bzw. Wissenschaften gleichwertig wie bei Anwendung der Richtlinie

- *der Gefährdung von Leben und Gesundheit von Personen durch Brand vorgebeugt sowie*
- *die Brandausbreitung eingeschränkt wird.*

Sofern das Erreichen der Schutzziele dieser Richtlinie nicht zweifelsfrei gewährleistet ist, ist der Nachweis durch ein Brandschutzkonzept zu erbringen.“

Dieser Passus läuft heute umgangssprachlich unter dem Stehsatz:

„Hält man die Feuerwiderstandsklassen aus der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ nicht ein, so hat man ein geeignetes Brandschutzkonzept vorzulegen.“

Was unter einem Brandschutzkonzept zu verstehen ist, ist zwar grundsätzlich im OIB-Leitfaden „Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte“ festgelegt, ob die Eignung eines Brandschutzkonzeptes allerdings just für diesen Anwendungsfall durch diesen Leitfaden geregelt ist, bleibt jedenfalls offen.

In letzter Zeit hat sich – durchaus beeinflusst durch die internationale Literatur – eingebürgert, das sogenannte „Kapselungskriterium“ als Ersatz für die Nichtbrennbarkeitsanforderung heranzuziehen. Beim Kapselungskriterium[2] wird Holz derart „umschlossen“, dass während der Klassifizierungsperiode 250°C an der Oberfläche des Holzes nicht überschritten werden und daher davon ausgegangen werden darf, dass das unter Beobachtung stehende Holz eben nicht zum Brand während der Klassifizierungsperiode beiträgt.

Nun weisen eine Reihe von Holzkonstruktionen bereits brandschutztechnische Klassifizierungen mit REI90 oder EI90 auf und bräuchten also just nur mehr eine Befriedigung der Nichtbrennbarkeitsanforderung. Das dafür an manchen Stellen herangezogene Kapselungskriterium ist zwar grundsätzlich der richtige technische Ansatz, aber formal jedenfalls auszuschließen, zumal die längste Klassifizierungsperiode für das Kapselungskriterium normativ 60 Minuten beträgt und daher für Klassifizierungsperioden von 90 Minuten gar nicht heranziehbar wäre. An dieser Stelle sei als Einschub erwähnt, dass die Klassifizierungen K30 und K60 von jenen EU-Mitgliedsstaaten eingebracht wurden, in denen Holz bzw. Bauteile mit Holz für die Klassifizierungsperioden REI30 / EI30 und REI60 / EI60 diese K-Klassifizierungen zusätzlich erfüllen müssen; d.h. wird beispielsweise an einer Stelle

[2] Zum Nachweis des Kapselungskriteriums wird eine Deckenprüfung durchgeführt, bei der die Beflammung von unten stattfindet, in der Decke gekapseltes Holz eingebaut ist, Thermoelemente an diesem Holz montiert werden und dort eine Temperatur von 250°C nicht überschritten werden darf.

ein Bauteil mit Holz verwendet, wo REI30 die Anforderung ist, braucht es für das Bauteil mit Holz einen Nachweis von REI30 **und** K30. Gerade davon hat allerdings die OIB-Richtlinie für die Feuerwiderstandsdauern von 30 und 60 Minuten Abstand genommen.

Teilweise haben sich manche Sachverständige, die zu diesem Thema Gutachten verfasst haben, sogar dazu verstiegen, REI90 anstelle des maximal möglichen K60 sogar nur mit K30 zu kombinieren.

An dieser Stelle gilt es grundsätzlich festzuhalten, was das Ziel des Gesetzgebers war bzw. das Ziel jener ExpertInnen, die als VerfasserInnen der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ benannt werden können, als für spezielle Gebäudeklassen die Anforderung REI90-A2 formuliert wurde. Offensichtlich wollte man sicherstellen, dass über einen Zeitraum von 90 Minuten einerseits ein Brandabschnitt durch einen Bauteil begrenzt ist, der auch 90 Minuten Feuerwiderstand aufweist und dessen wesentliche Bestandteile „keinen Beitrag zum Brand“ leisten.

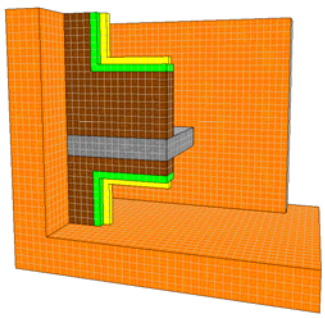
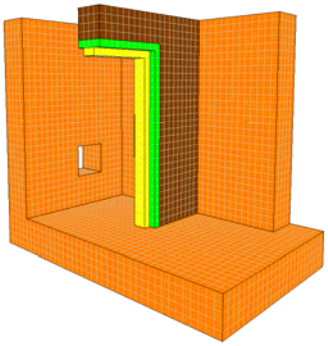
4 Performance-Test

Möchte man dieses Problem im Rahmen des baulichen Brandschutzes lösen, braucht es beispielsweise eine entsprechende Prüfanordnung.

4.1 Der Full-Scale-Ansatz

Aus dieser Überlegung können relativ einfach folgende beiden Performanceprüfungen abgeleitet werden:

Abbildung: Prinzipskizzen der beiden Performanceprüfungen

Außenwandprüfung	Trennwandprüfung
	

Zur Erläuterung der beiden Prinzipskizzen seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:

ad Außenwandprüfung:

Dabei wird in einem der beiden Wandöfen des Bauphysiklabors der MA 39 ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters (im Bild ganz unten zu sehen)
- Deckeneinbindung und Decke bis zum hinteren Abschluss des Ofens (im Bild mittig angeordnet)
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters (im Bild ganz oben zu sehen)

Das Bild zeigt nur die linke Seite des Prüfkörpers ab der Symmetrieebene. Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Vor den Prüfofen wird eine Blindwand gestellt.
- Es werden nur die beiden unteren Brenner betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im unteren Raum ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase dringen durch das Fenster an die Außenseite des Raumes (hinter der Blindwand).
- Im oberen Bereich liegt die Absaugöffnung des Ofens.
- Durch den oberen Fensterabschnitt treten die Heißgase in den oberen Raum ein und werden durch die Absaugöffnung abgesaugt.

Ziel der Untersuchung ist die Temperaturmessung an allen Holzbauteilen dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend

gegen Mitbrand geschützt werden. An die Fensterrahmen sind brandbeständig Massen zu hängen, die das Fensterflügelgewicht simulieren. Dadurch kann geprüft werden, ob durch die Befestigung Temperaturen in die interessierenden Bereiche eingebracht werden oder aber ob durch Versagen der Fensterrahmenbefestigung die interessierenden Bereiche freigelegt werden und somit mitbrennen.

ad Trennwandprüfung:

Dabei wird in einem der beiden Wandöfen des Bauphysiklabors der MA 39 ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von hinten nach vorne) eingebracht:

- Trennwandaufbau (im Bild ganz hinten zu sehen)
- Wandteil mit Türeinbau (im Bild ganz vorne zu sehen)

Für die Prüfung ist infolge der Symmetrie des Aufbaus nur ein „halber Prüfkörper“ erforderlich. Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Vor den Prüfofen wird eine Blindwand gestellt.
- Es werden alle Brenner betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase dringen von allen Seiten an den Prüfkörper (hinter der Blindwand).
- Je nach Prüfaufbau ist auf die Absaugöffnung für die Heißgase zu achten (allenfalls außenmittige Montage).

Ziel der Untersuchung ist die Temperaturmessung an allen Holzbauteilen dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Türrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen

zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden. An den Türrahmen sind brandbeständig Massen zu hängen, die das Türblattgewicht simulieren. Dadurch kann geprüft werden, ob durch die Befestigung Temperaturen in die interessierenden Bereiche eingebracht werden oder aber ob durch Versagen der Türrahmenbefestigung die interessierenden Bereiche freigelegt werden und somit mitbrennen.

Beurteilung der Prüfkörper nach Prüfende:

Grundsätzlich gilt es in Analogie zur Prüfung gemäß EN 14135 250°C an den zu prüfenden Holzteilen nicht zu überschreiten. Allerdings dient diese Messung / dienen diese Messungen ausschließlich als Hilfestellung für die Prüfstelle. Die augenscheinliche Kontrolle nach dem Brand obliegt der Prüfstelle (soll heißen: Bei Überschreiten von 250°C und bei keiner augenscheinlichen Brandeinwirkung **darf** der Versuch positiv gewertet werden, bei Unterschreiten und augenscheinlicher Brandeinwirkung **muss** der Versuch negativ gewertet werden.). Die Entscheidung dazu obliegt der Prüfstelle (Es wird empfohlen, insbesondere bei grenzwertigen Ergebnissen den Versuch zu wiederholen.).

Die Aussage des Berichts über die Performanceprüfungen sollte mit folgenden Beurteilungswortstellungen enden, wobei vorausgesetzt wird, dass für sämtliche Bauteile REI90- oder EI90-Klassifizierungen vorliegen: *„Aufgrund der Ergebnisse kann gesagt werden, dass die geprüften Holzbauteile im Sinne der OIB-Richtlinie 2 brandschutztechnisch neben ihrer Klassifizierung betreffend den Feuerwiderstand von 90 Minuten auch die Anforderung keinen Mitbrand während der 90 Minuten zu leisten erbringen.“* Selbstverständlich sind dabei genaue Aufbautenangaben, Prüfberichts- und Klassifizierungsberichtszitate anzuführen.

An dieser Stelle darf empfohlen werden – insbesondere für den Fall, dass davon ausgegangen werden darf, dass in die Aufbauten Einbauten-Fehlstellen eingebracht

werden -, Ausführungsempfehlungen für derartige Einbauten-Fehlstellen zu geben. Beispielhaft können Einbauten-Fehlstellen sein:

- Elektroinstallationsdosen
- Kabeldurchführungen
- Einrichtungsaufhängungen
- Bauteilintegrierte Beleuchtungen

Ebenso wird empfohlen, Verhaltensregeln als Vertragsbeilage für Kauf- oder Mietverträge zu verfassen, die die Einhaltung des Umgangs mit Einbauten-Fehlstellen, aber auch grundsätzlich mit Holzbauten festlegen.

An dieser Stelle darf festgehalten werden, dass sämtliche dieser Punkte nicht nur brandschutztechnisch zu beurteilen sind, sondern jedenfalls auch konstruktiv, wärmeschutztechnisch, feuchteschutztechnisch und schallschutztechnisch.

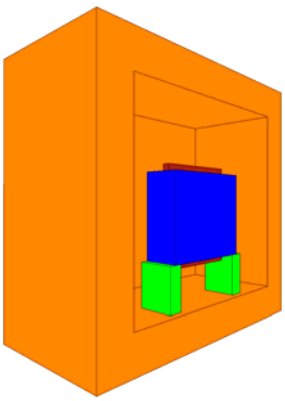
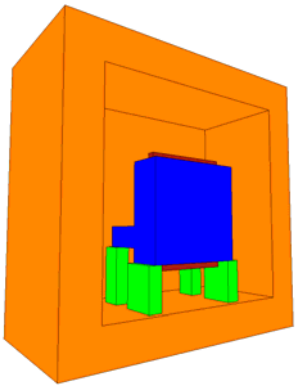
4.2 Der Small-Scale-Ansatz

Aus den Vorversuchen wurden folgende beiden Erkenntnisse gezogen:

1. Das Herausnehmen des Prüfkörpers, der annähernd die Dimensionen der Innenabmessungen des Prüfofens hat, gestaltet sich in der Situation nach 90 Minuten Einwirkung durch die Einheitstemperaturkurve – also in einer Umgebung von mehr als 1.000°C – äußerst schwierig.
2. Der Erkenntnisgewinn an großen Prüfkörpern ist keineswegs größer als an repräsentativ ausgewählten Kleinprüfkörpern.

In der Folge wurden als Kleinprüfkörper folgende Varianten vorgeschlagen:

Abbildung: Prinzipskizzen der beiden Performanceprüfungen

Außenwandprüfung	Trennwandprüfung
	

Zur Erläuterung der Prinzipskizze seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:

ad Außenwandprüfung / Trennwandprüfung:

Dabei wird in einem Wandofen ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters
- Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:
- Vor den Prüfofen wird eine Wand gestellt, um den Prüfofen nach außen hin abzuschließen.
- Es werden die Brenner des Prüfofens betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im Prüfofen ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase umschließen den Prüfkörper (hinter der Blindwand).

Ziel der Untersuchung ist das Ergebnis der Temperatureinwirkung auf alle Holzbauteile dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden.

Unmittelbar nach dem Versuch ist der Prüfkörper zu öffnen und die Holzbauteile augenscheinlich zu kontrollieren.

Feststellung: Mitbrand Ja / Nein.

ad Außenwandprüfung mit Wanddeckenknoten:

Dabei wird in einem Wandofen ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters
- Wanddeckenknoten mit Deckenansatz
- Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Vor den Prüfofen wird eine Wand gestellt, um den Prüfofen nach außen hin abzuschließen.
- Es werden die Brenner des Prüfofens betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im Prüfofen ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase umschließen den Prüfkörper (hinter der Blindwand).

Ziel der Untersuchung ist das Ergebnis der Temperatureinwirkung auf alle Holzbauteile dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden.
Unmittelbar nach dem Versuch ist der Prüfkörper zu öffnen und die Holzbauteile augenscheinlich zu kontrollieren.
Feststellung: Mitbrand Ja / Nein.

4.3 Das Normvorhaben ÖNORM B 3800-9

Ende August 2010 wurde zu diesem Zweck ein Normvorhaben mit der Normennummer ÖNORM B 3800-9 eingereicht. Dazu wurde ein ausführliches Vorwort und ein Anwendungsbereich vorgeschlagen.

In der OIB-RL 2 „Brandschutz“ wird für maximal die GK 5 ein Feuerwiderstand von mindestens REI 90 bzw.
EI 90 für das Bauteil und eine EUROKlasse von mindestens A2 für dessen wesentliche Bestandteile verlangt. Lediglich folgender Passus wurde hinzugefügt:

> *„Von den Anforderungen dieser Richtlinie kann abgewichen werden, wenn schlüssig nachgewiesen wird, dass nach dem Stand der Technik bzw. Wissenschaften gleichwertig wie bei Anwendung der Richtlinie*
>
> - *der Gefährdung von Leben und Gesundheit von Personen durch Brand vorgebeugt sowie*
> - *die Brandausbreitung eingeschränkt wird.*
>
> *Sofern das Erreichen der Schutzziele dieser Richtlinie nicht zweifelsfrei gewährleistet ist, ist der Nachweis durch ein Brandschutzkonzept zu erbringen.“*

Dieser Passus läuft heute umgangssprachlich unter dem Stehsatz:

> *„Hält man die Feuerwiderstandsklassen aus der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ für die GK 5 nicht ein, so hat man ein geeignetes Brandschutzkonzept vorzulegen.“*

Was unter einem geeigneten Brandschutzkonzept zu verstehen ist, ist zwar grundsätzlich im OIB-Leitfaden „Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte“ festgelegt, ob die Eignung eines Brandschutzkonzeptes allerdings just für diesen Anwendungsfall durch diesen Leitfaden geregelt ist, bleibt jedenfalls offen.
Erläuterungen (die folgenden Absätze dienen dem Verständnis und werden nicht in der veröffentlichen ÖNORM beinhaltet sein):

In letzter Zeit hat sich – durchaus beeinflusst durch die internationale Literatur – eingebürgert, das sogenannte „Kapselungskriterium“ als Ersatz für die Nichtbrennbarkeitsanforderung heranzuziehen. Beim Kapselungskriterium wird Holz bzw. ein Holzwerkstoff derart von einer Brandschutzbekleidung geschützt („umschlossen“), dass

während der Klassifizierungsperiode 250 °C Übertemperatur an der Oberfläche des Holzes nicht überschritten werden und daher davon ausgegangen werden darf, dass das unter Beobachtung stehende Holz bzw. der unter Beobachtung stehende Holzwerkstoff nicht zur Brandlast während der Klassifizierungsperiode beiträgt.

Nun weisen eine Reihe von Holzkonstruktionen bereits brandschutztechnische Klassifizierungen mit REI90 oder EI90 auf und bräuchten also just nur mehr eine Befriedigung der Nichtbrennbarkeitsanforderung. Das dafür an manchen Stellen herangezogene Kapselungskriterium ist zwar grundsätzlich der richtige technische Ansatz, aber formal jedenfalls auszuschließen, zumal die längste Klassifizierungsperiode für das Kapselungskriterium normativ 60 Minuten beträgt und daher für Klassifizierungsperioden von 90 Minuten gar nicht heranziehbar wäre. An dieser Stelle sei als Einschub erwähnt, dass die Klassifizierungen K 30 und K 60 von jenen EU-Mitgliedsstaaten eingebracht wurden, in denen Holz bzw. Bauteile mit Holz für die Klassifizierungsperioden REI 30/EI 30 und REI 60/EI 60 diese K-Klassifizierungen zusätzlich erfüllen müssen; d.h. wird beispielsweise an einer Stelle ein Bauteil mit Holz verwendet, wo REI30 die Anforderung ist, braucht es für das Bauteil mit Holz einen Nachweis von REI 30 und K 30 sowie REI 60/K 60. Gerade davon hat allerdings die OIB-Richtlinie gleichsam als Erleichterung für den Baustoff Holz für die Feuerwiderstandsdauern von 30 und 60 Minuten Abstand genommen.

An dieser Stelle gilt es grundsätzlich festzuhalten, was das Ziel des Gesetzgebers war bzw. das Ziel jener ExpertInnen, die als VerfasserInnen der OIB-Richtlinie 2 „Brandschutz“ benannt werden können, als diese für spezielle Gebäudeklassen die Anforderung REI 90-A2 formuliert haben. Offensichtlich wollte man sicherstellen, dass über einen Zeitraum von 90 Minuten einerseits ein Brandabschnitt durch einen Bauteil mit Anforderungen an den Feuerwiderstand begrenzt wird, der auch 90 Minuten Feuerwiderstand aufweist und dessen wesentliche Bestandteile „keinen Beitrag zum Brand“ leisten, also nicht selbst zur Brandlast werden.

Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm stellt ein Prüfverfahren zur Verfügung, wie für tragende und nicht tragende Bauteile, deren wesentliche Bestandteile aus brennbaren Baustoffen bestehen, nachgewiesen werden kann, dass deren brennbare Bestandteile derart geschützt sind, dass diese über die Klassifizierungsperiode (Feuerwiderstandsdauer) keinen Beitrag zum Brand leisten. Dabei wird grundsätzlich in zu beurteilende Außenbauteile und Trennbauteile unterschieden.

Grundlagen

Diese ÖNORM beschreibt ein Prüfverfahren, wie für tragende und nicht tragende Bauteile von Trenn- und Außenbauteilen, an die die brandschutztechnische Anforderung (R)EI 90-A2 bestehen, diese Anforderung für einen Periode von 90 Minuten als eine Grundlage darauf aufbauender Brandschutzkonzepte nachgewiesen werden kann.
Dazu wird ein Bauteil mit Brandschutzbekleidung (bereits klassifiziert EI 90 bzw. REI 90) am ungünstigsten Fall einer möglichen Schadenseinwirkung (Brandeinwirkung) – nämlich einer Türöffnung für Trennbauteile oder einer Fensteröffnung für Außenbauteile – in einem Prüfofen nach ÖNORM EN 1363-1 über eine Prüfdauer von 90 Minuten beflammt.
Die Brandschutzbekleidung wird nach Möglichkeit beobachtet und der Zeitpunkt von beobachteten Beschädigungen wird festgehalten. Unmittelbar nach der Prüfung werden sowohl die Schäden an der Brandschutzbekleidung als auch an dem darunter/dahinter befindlichen Holz bzw. Holzwerkstoff festgehalten, dazu ist jedenfalls der Probekörper aus dem Prüfofen zu entnehmen und ein allfälliger Mitbrand zu löschen.

Prüfgeräte

5.1 Ein Wandofen mit der Fähigkeit, die Begrenzungsflächen des Probekörpers, auf denen/die Brandeinwirkung möglich ist (Lichte der Fenster- bzw. Türöffnung) allseitig hinsichtlich Beflammung bzw. Temperatureinwirkung und Druckverhältnissen entsprechend ÖNORM EN 1363-1 zu beanspruchen.

5.2 Thermoelemente,...

Vorbereitung des Probekörpers

6.1 Der Probekörper muss eine beanspruchten Oberfläche von mindestens x m^2 und eine Kantenlänge von mindestens y m (Lichte der Öffnung) aufweisen.

6.2 Auf den unter Brandschutzbekleidungen liegenden wesentlichen Konstruktionsbestandteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen dürfen Thermoelemente zu Informations-, Optimierungs- und Entwicklungszwecken befestigt werden.

6.3 Der Probekörper muss nach ÖNORM EN 1363-1 überprüft werden.

6.4 Vor der Prüfung muss der Probekörper nach ÖNORM EN 1363-1 konditioniert werden.

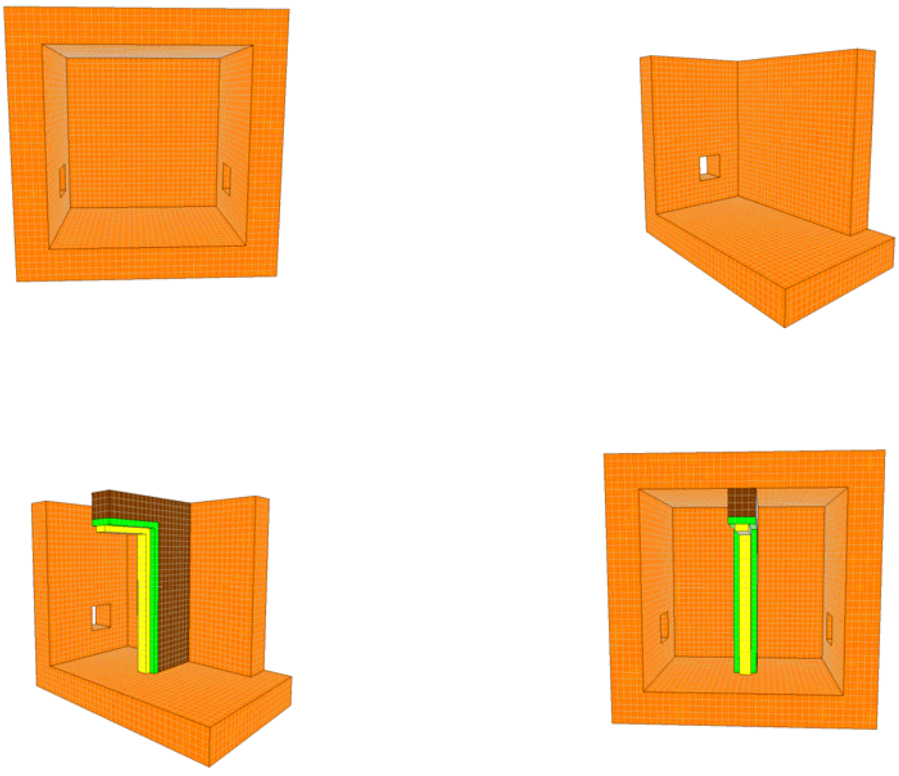


Bild 1 — Prinzipskizzen der Trennwandprüfung

Zur Erläuterung der Prinzipskizzen seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:

ad Trennwandprüfung: Dabei wird in einem Prüfofen ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von hinten nach vorne) eingebracht:

- Trennwandaufbau (im Bild ganz hinten zu sehen)
- Wandteil mit Türeinbau (im Bild ganz vorne zu sehen)
- Für die Prüfung ist infolge der Symmetrie des Aufbaus nur ein „halber Prüfkörper“ erforderlich.
- Vor den Prüfofen wird eine Wand gestellt, um den Prüfofen nach außen hin abzuschließen.

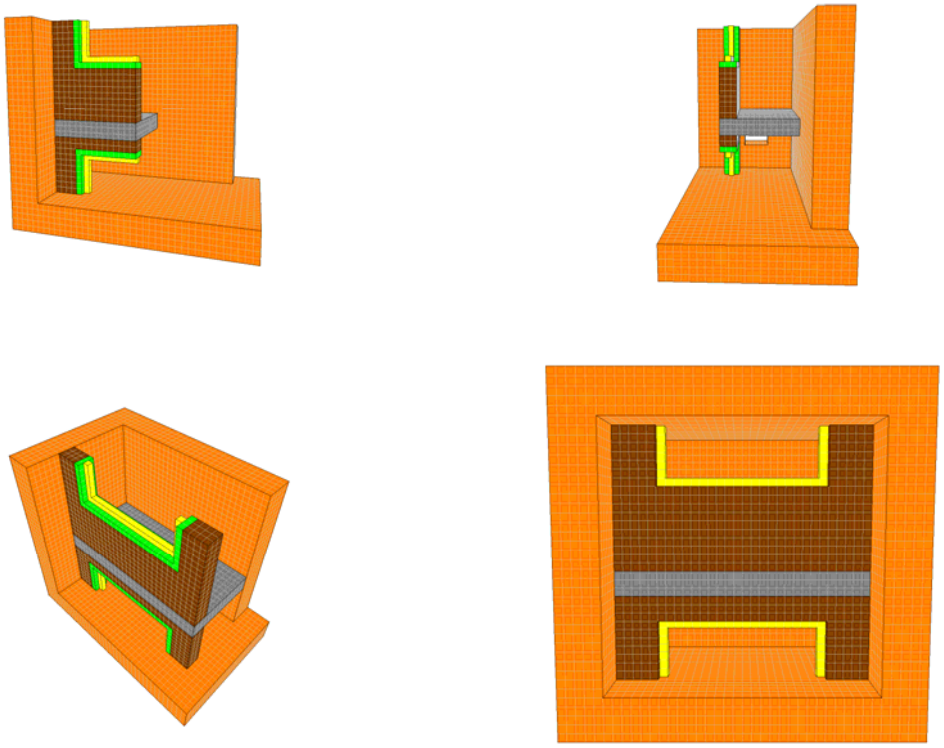


Bild 2 — Prinzipskizzen der Außenwandprüfung

Zur Erläuterung der Prinzipskizzen seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:

ad Außenwandprüfung: Dabei wird in einem Wandofen ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters
- Deckeneinbindung und Decke bis zum hinteren Abschluss des Ofens
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters
- Die mittleren Bilder zeigen eine Hälfte des Prüfkörpers ab der Symmetrieebene.
- Vor den Prüfofen wird eine Wand gestellt, um den Prüfofen nach außen hin abzuschließen.

Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Es werden nur die Brenner in der unteren Hälfte des Prüfofens betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im unteren Raum ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase dringen durch das Fenster an die Außenseite des Raumes (hinter der Blindwand).
- Im oberen Bereich liegt die Absaugöffnung des Ofens.
- Durch den oberen Fensterabschnitt treten die Heißgase in den oberen Raum ein und werden durch die Absaugöffnung abgesaugt.

Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden. An die Fensterrahmen sind brandbeständig Massen zu hängen, die das Fensterflügelgewicht simulieren. Dadurch kann geprüft werden, ob durch die Befestigung Temperaturen in die interessierenden Bereiche eingebracht werden oder aber ob durch Versagen der Fensterrahmenbefestigung die interessierenden Bereiche freigelegt werden und somit mitbrennen.

Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Es werden alle Brenner betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes ist ein ETK-Szenario einzuhalten.
- Die Flammen bzw. Heißgase dringen von allen Seiten an den Prüfkörper (hinter der Blindwand).
- Je nach Prüfaufbau ist auf die Absaugöffnung für die Heißgase zu achten (allenfalls außenmittige Montage).

Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Türrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden. An den Türrahmen sind brandbeständig Massen zu hängen, die das Türblattgewicht simulieren. Dadurch kann geprüft werden, ob durch die Befestigung Temperaturen in die interessierenden Bereiche eingebracht werden oder aber ob durch Versagen der Türrahmenbefestigung die interessierenden Bereiche freigelegt werden und somit mitbrennen.

Durchführung der Prüfung

7.1 Der Probekörper ist in den Prüfofen so einzusetzen, dass sämtliche Brandschutzbekleidungen direkt der Temperatur- oder Heißgaseinwirkung ausgesetzt sind. Anschließend ist der Probekörper dem Norm-Brand nach ÖNORM EN 1363-1 bei den dort festgelegten Druckverhältnissen auszusetzen.

7.2 Für jeweils 1,5 m² beflammter Fläche der Prüfkonstruktion muss mindestens ein Platten-Thermometer vorhanden sein, wobei mindestens vier Platten-Thermometer vorhanden sein müssen.

7.3 Die Prüfung wird direkt nach der festgelegten Prüfzeit (in Abhängigkeit der angestrebten Klassifizierung) beendet.

7.4 Direkt nach Beendigung der Prüfung wird der Probekörper vom Prüfofen genommen. Ein etwaiges Feuer im Probekörper wird gelöscht.

7.5 Nach Prüfende sind folgende Beobachtungen aufzuzeichnen:

- der Schaden an der Brandschutzbekleidung;
- das Ausmaß (Flächen, Tiefen und geschätzte Volumina, je nachdem, was zutrifft) eines etwaig geschädigten Baustoffs innerhalb der Trägerplatte, d. h. ein Baustoff, der verbrannt ist, verkohlt ist, geschmolzen ist, geschrumpft ist oder sich in anderer Weise sichtbar verändert hat.

Darstellung der Prüfergebnisse

8.1 Die Kurven über die Zeit für den Ofendruck und die Temperatur sind für den Prüfofen festzuhalten.

8.2 Sowohl die mit jedem Thermoelement innerhalb des Probekörpers gemessenen Temperaturzeitkurven als auch die mittleren Temperaturzeitkurven aus den Einzelmessungen sind festzuhalten.

Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

a) Name und Adresse der Prüfstelle;
b) Datum und einheitliche Bezugsnummer des Prüfberichts;
c) Name und Adresse des Auftraggebers;
d) Zweck der Prüfung;
e) Name des Herstellers des Probekörpers;
f) Handelsnamen oder andere Erkennungszeichen des Probekörpers;
g) Herstellungsdatum des Probekörpers;
h) Beschreibung des Probekörpers zusammen mit einer Beschreibung des Einbaus und der Befestigungsart der Brandschutzbekleidung mit der Trägerplatte. Die Abmessungen des Probekörpers (einschließlich etwaiger Brandschutzbekleidungen aus Segmenten) sind zusammen mit den Positionen der Temperaturmessstellen der Thermoelemente im Probekörper abzubilden;

i) Konditionierung der Probekörpers;
j) Prüfdatum;
k) eine Verweisung auf dieses Prüfverfahren;
l) Prüfergebnisse
m) jede Beobachtung während und nach der Prüfung sowie eine Beschreibung von etwaigen Schwierigkeiten, die sich während der Prüfung ergeben haben.

Beurteilung

Die Aussage des Berichts über die Performanceprüfungen sollte mit folgenden Beurteilungswortstellungen enden, wobei vorausgesetzt wird, dass für sämtliche Bauteile REI 90- oder EI 90-Klassifizierungen vorliegen: „Aufgrund der Ergebnisse kann gesagt werden, dass die geprüften Holzbauteile im Sinne der OIB-Richtlinie 2 brandschutztechnisch neben ihrer Klassifizierung betreffend den Feuerwiderstand von 90 Minuten auch die Anforderung keinen Mitbrand während der 90 Minuten zu leisten erbringen."
Selbstverständlich sind dabei genaue Aufbautenangaben, Prüfberichts- und Klassifizierungsberichtszitate anzuführen.
Es wird empfohlen – insbesondere für den Fall, dass davon ausgegangen werden darf, dass in die Aufbauten Einbauten-Fehlstellen eingebracht werden –, Ausführungsempfehlungen für derartige Einbauten-Fehlstellen zu geben. Beispielhaft können Einbauten-Fehlstellen sein:

- Elektroinstallationsdosen,
- Kabeldurchführungen,
- Einrichtungsaufhängungen,
- Bauteilintegrierte Beleuchtungen.

Ebenso wird empfohlen, Verhaltensregeln als Vertragsbeilage für Kauf- oder Mietverträge zu verfassen, die die Einhaltung des Umgangs mit Einbauten-Fehlstellen, aber auch grundsätzlich mit Holzbauten festlegen.

Anfang Dezember 2010 wurde zu diesem Zweck eine erste Überarbeitung des Vorschlages präsentiert.

Vorbereitung des Probekörpers

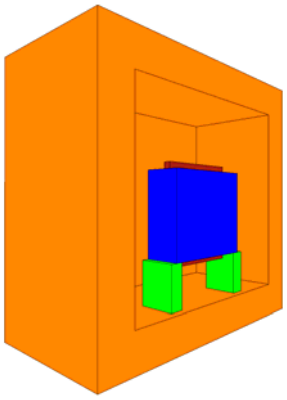
6.1 Der Probekörper muss eine beanspruchten Oberfläche von mindestens x m^2 und eine Kantenlänge von mindestens x m (Lichte der Öffnung) aufweisen.

6.2 Auf den unter der Brandschutzbekleidungen liegenden wesentlichen Konstruktionsbestandteilen aus Holz bzw. Holzwerkstoffen dürfen Thermoelemente zu Informations-, Optimierungs- und Entwicklungszwecken befestigt werden.

6.3 Der Probekörper muss nach EN 1363-1 überprüft werden.

6.4 Vor der Prüfung muss der Probekörper nach EN 1363-1 konditioniert werden.

Abbildung: Prinzipskizze der Außenwandprüfung / Trennwandprüfung



Zur Erläuterung der Prinzipskizze seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:

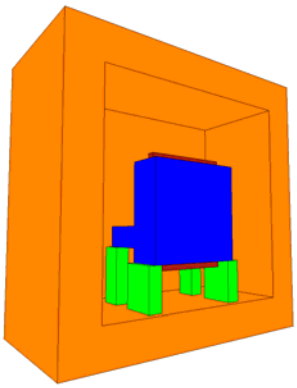
ad Außenwandprüfung / Trennwandprüfung:

Dabei wird in einem Wandofen ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters
- Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:
- Vor den Prüfofen wird eine Wand gestellt, um den Prüfofen nach außen hin abzuschließen.
- Es werden die Brenner des Prüfofens betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im Prüfofen ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase umschließen den Prüfkörper (hinter der Blindwand).

Ziel der Untersuchung ist das Ergebnis der Temperatureinwirkung auf alle Holzbauteile dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden. Unmittelbar nach dem Versuch ist der Prüfkörper zu öffnen und die Holzbauteile augenscheinlich zu kontrollieren.
Feststellung: Mitbrand Ja / Nein.

Abbildung: Prinzipskizze der Außenwandprüfung mit Wanddeckenknoten



Zur Erläuterung der Prinzipskizze seien folgende Überlegungen und Nachweisziele dargelegt:
ad Außenwandprüfung mit Wanddeckenknoten:

Dabei wird in einem Wandofen ein Prüfkörper folgenden Aufbaus (von unten nach oben) eingebracht:

- Oberes Ende eines Außenwandteils mit dem oberen Teil eines Fensters
- Unteres Ende eines Außenwandteils mit dem unteren Teil eines Fensters
- Wanddeckenknoten mit Deckenansatz
- Der Versuch wird unter folgenden Randbedingungen durchgeführt:
- Vor den Prüfofen wird eine Wand gestellt, um den Prüfofen nach außen hin abzuschließen.
- Es werden die Brenner des Prüfofens betrieben.
- Hinsichtlich des Temperaturzeitverlaufes wird im Prüfofen ein ETK-Szenario angestrebt.
- Die Flammen bzw. Heißgase umschließen den Prüfkörper (hinter der Blindwand).

Ziel der Untersuchung ist das Ergebnis der Temperatureinwirkung auf alle Holzbauteile dieses Prüfaufbaus. Insbesondere die „hölzernen Wandaufbauenden“, an die Fensterrahmen montiert werden, stellen die schwächsten Bereiche der Konstruktion dar und dürfen zu keinem Mitbrand gebracht werden; d.h. sie müssen ausreichend gegen Mitbrand geschützt werden.
Unmittelbar nach dem Versuch ist der Prüfkörper zu öffnen und die Holzbauteile augenscheinlich zu kontrollieren.
Feststellung: Mitbrand Ja / Nein.

5 Erste Versuche

Erste Versuche wurden unter anderem über einen Prüfzeitraum von 90 Minuten an Holzquadern durchgeführt, die von Calciumsilikatplatten mehrlagig umschlossen waren. Primär haben diese Versuche dazu gedient, das Simulationsverfahren zu validieren.

Prüfkörper vor der Prüfung	Entnahme des Prüfkörpers nach 90 Minuten
Abkühlen und Löschen des Prüfkörpers unter Wasser	Entpacken des Prüfkörpers

6 Das Projekt Wagramer Straße

Das Projekt Wagramer Straße entstand aus einem Bauträgerwettbewerb, der als Themenwettbewerb Holzbau ausgeschrieben war. Mit Herrn Dr. Woschitz aus dem Planungsbüro konnten dazu in zahlreichen Vorbesprechungen einerseits die grundsätzliche Vorgangsweise und andererseits ein Basisversuch vereinbart werden.

6.1 Basisversuch

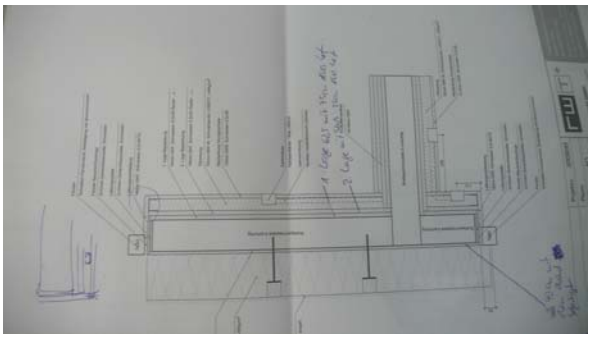
Am 30. Juni 2010 fand der erste Basisversuch an einem Full-Scale-Prüfkörper statt.

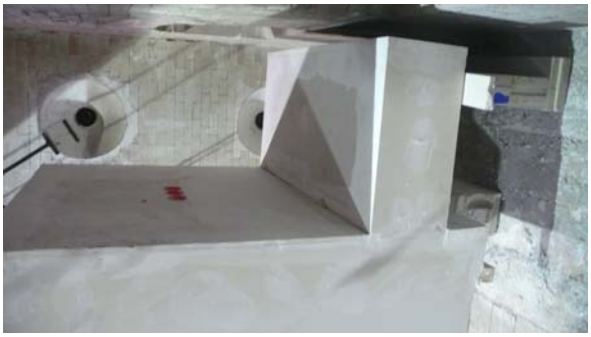
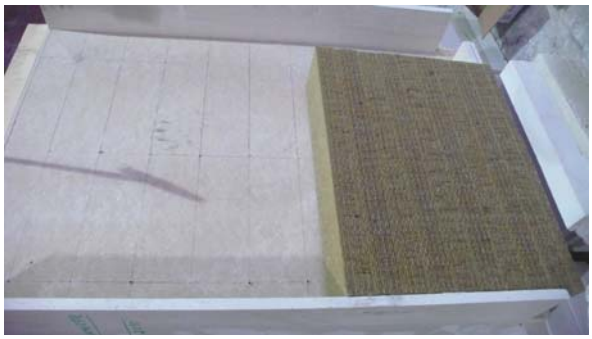
Gesamtansicht (liegend)	Oberer Teil während der Beplankung
Oberer Teil (unbeplankt)	Oberer Teil (beplankt)
Unterer Teil (unbeplankt)	Gesamtansicht (beplankt, liegend)

Beplankungsarbeit im Sturzbereich	Innenansicht (beplankt, liegend)
Blick in den Prüfofen während der Prüfung auf den Sturzbereich	Blick in den Prüfofen während der Prüfung auf den Sturzbereich beim Ablösen einer Gipsplattenlage
Prüfkörperansicht nach der Prüfung (oben)	Prüfkörperansicht nach der Prüfung (unten)

Detailansicht der Beplankung nach der Prüfung	„Abräumen“ der Beplankung nach der Prüfung (liegend)
Sicht auf unversehrtes Holz nach der Prüfung	„Verbrannte“ Holzoberfläche
„Verfärbte“ Holzoberfläche	„Verfärbte“ Holzoberfläche

6.2 Performance-Versuch 1 - Grundvariante

	
Beplankungsarbeit	Beplankungsvorlage
Beplankungsarbeit (Vorsatzschale)	Beplankungsarbeit (Installationsdose)
Beplankungsarbeit (Deckenteil)	Beplankungsarbeit (Kabeldurchführung)

	
Einbringen in den Prüfofen	Auflagerung im Prüfofen
Ansicht im Prüfofen	Detailansicht
	
Beplankung mit außenliegender Wärmedämmung (MW-PT)	Versenkung der Dübel in der außenliegenden Wärmedämmung

Prüfkörper in der 90. Minute nach Wegnahme der Blindwand	Prüfkörper nach Prüfende (herausgekippt)
Abkühlen des Prüfkörpers	Entfernen der Beplankung
Entfernen der Beplankung	Sicht auf die unversehrte Holzoberfläche

Detailansicht auf die unversehrte Holzoberfläche

6.3 Performance-Versuch 2 - Optimierung

Dieser Versuch steht noch aus.

7 Das Projekt Eurogate – Kaufmann

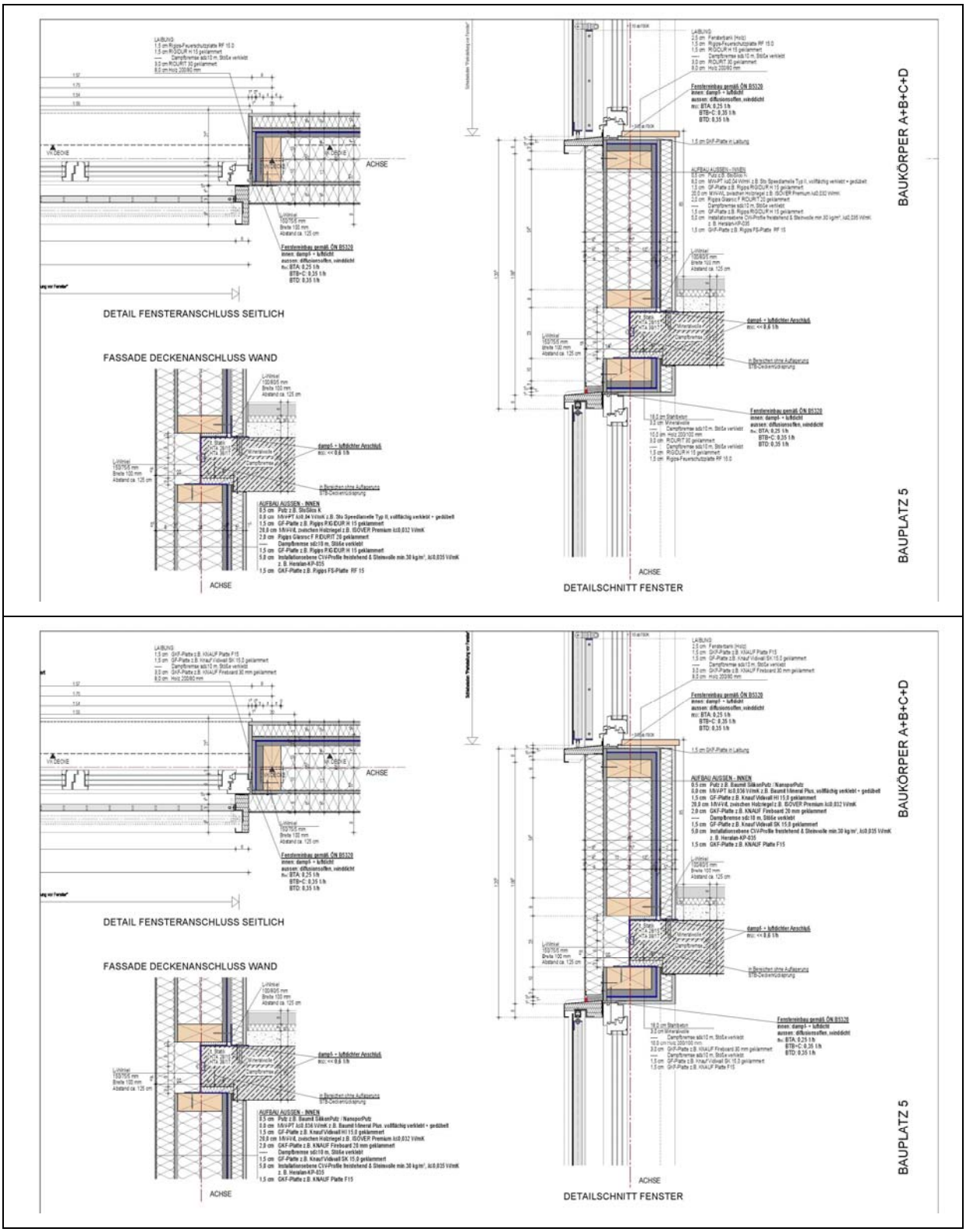
Im Bereich Eurogate entsteht Europas größte „Mehrfamilienhaussiedlung“ in Passivhausbauweise. Nachdem die Bauweise im Rahmen der Bauträgerwettbewerbe frei wählbar waren, haben zwei Teilnehmer eine Variante in Holzrahmenbauweise eingereicht. Daher hat von allem Anfang der Befassung der MA 39 mit dieser Thematik der unbedingte Auftrag gelautet, bei einer Adaptierung der zum Wettbewerbszeitpunkt noch nicht fertigen Nachweise hilfreich zur Seite zu stehen.

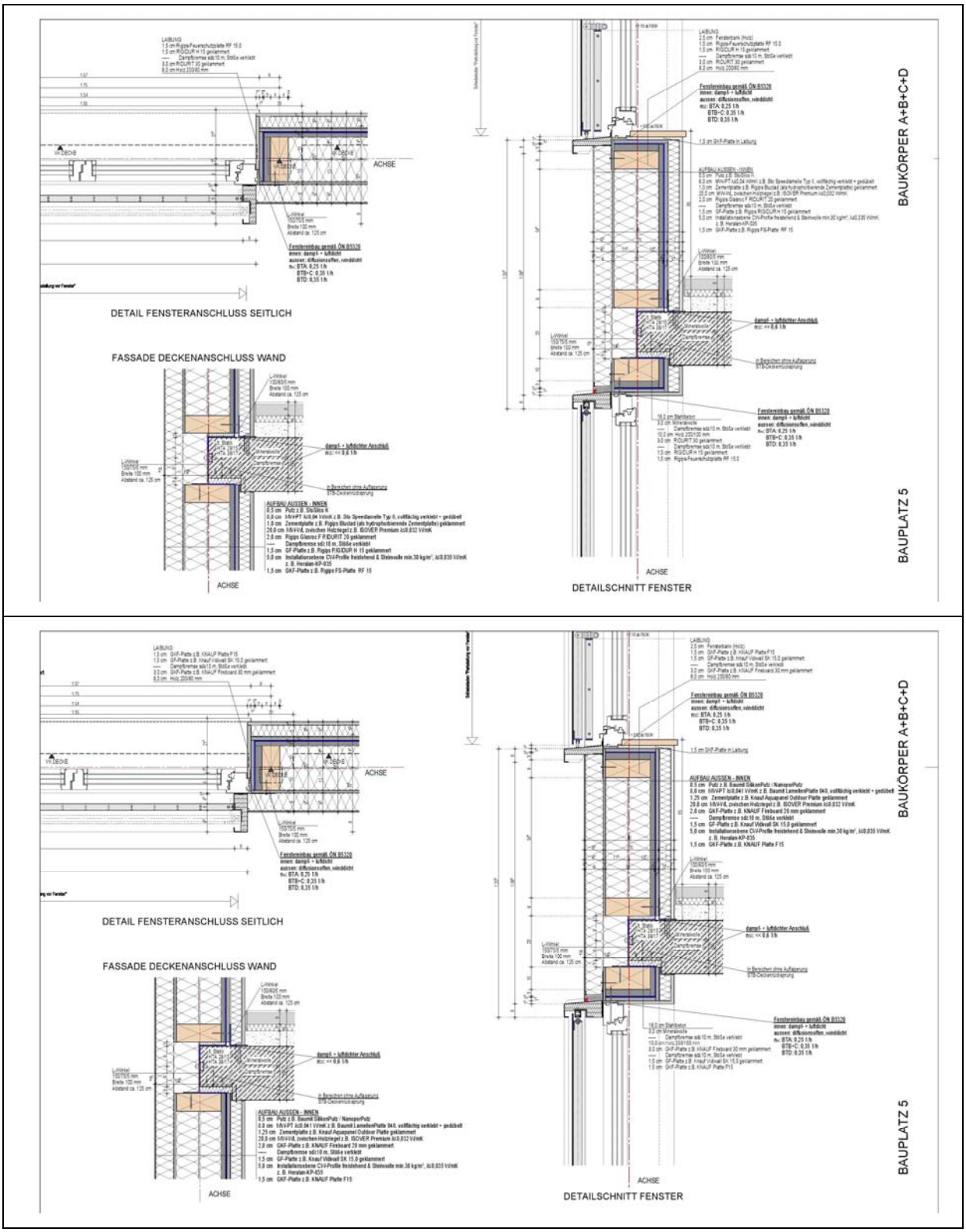
Seitens der Bauherrschaft war man unbedingt daran interessiert, die Vorgaben der OIB-Richtlinie 2 durch bauliche Maßnahmen zu erbringen – soll heißen, dass zum Beispiel eine Sprinklerung der Wohnhausanlage nicht zur Diskussion gestanden ist.

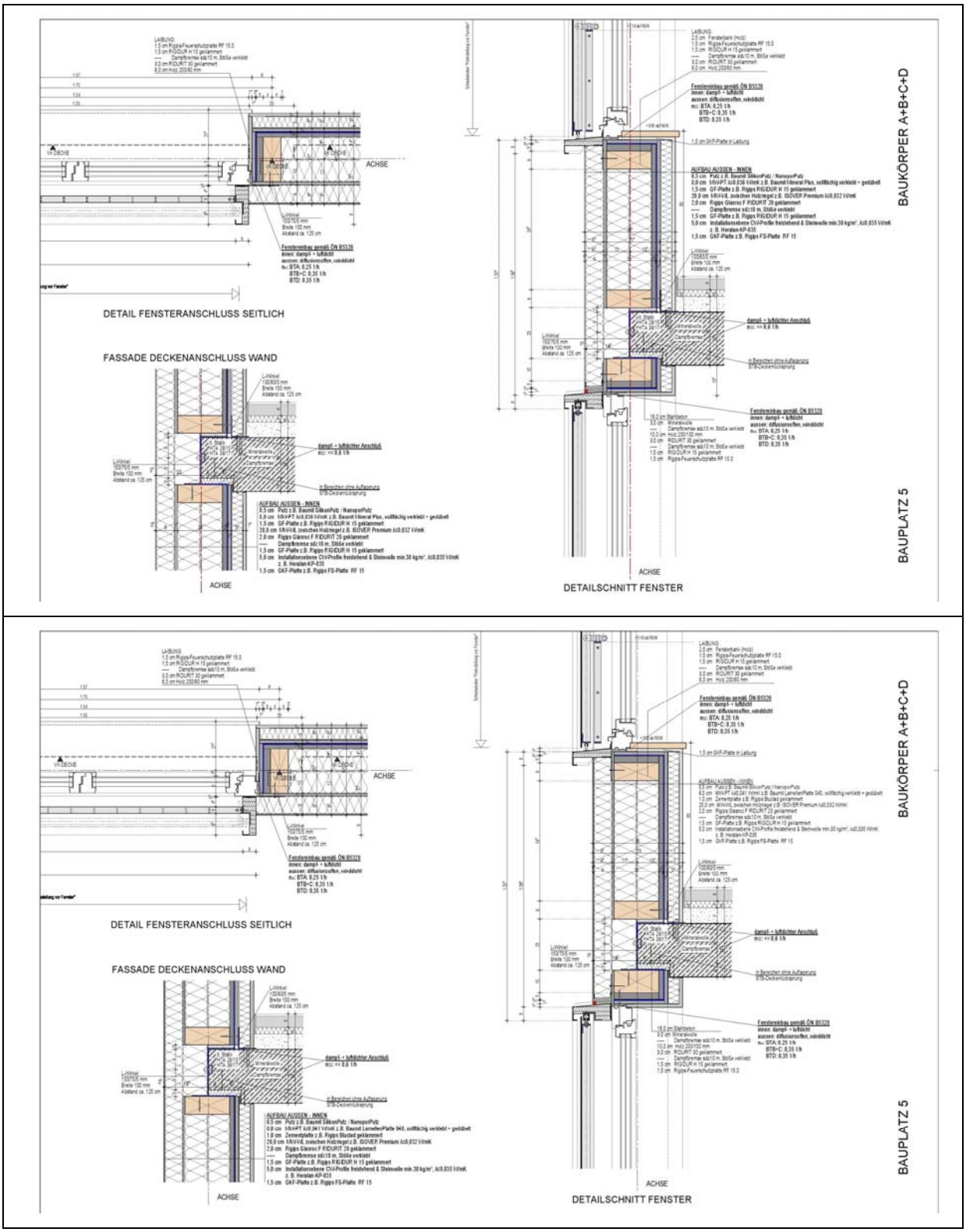
Nicht zuletzt aus diesem Grund hat sich auch dieses Projekt grundsätzlich zur Anwendung des Performance-Tests geeignet. Anfänglich hat dies erbitterten Widerstand hervorgerufen, allerdings hat man seitens der Bauherrnschaft sehr rasch die Eleganz und Sauberkeit eines derartigen Nachweises erkannt.

7.1 Machbarkeitsäußerungen

Um eine Baubewilligung zu erhalten, wurde auf Basis folgender sechs vorgelegter Aufbauten eine Machbarkeitsäußerung unter Zugrundelegung instationärer Simulationsberechnungen ausgestellt.


DETAIL FENSTERANSCHLUSS SEITLICH
FASSADE DECKENANSCHLUSS WAND
ACHSE
DETAILSCHNITT FENSTER
BAUKÖRPER A+B+C+D
BAUPLATZ 5


DETAIL FENSTERANSCHLUSS SEITLICH
FASSADE DECKENANSCHLUSS WAND
ACHSE
DETAILSCHNITT FENSTER
BAUKÖRPER A+B+C+D
BAUPLATZ 5

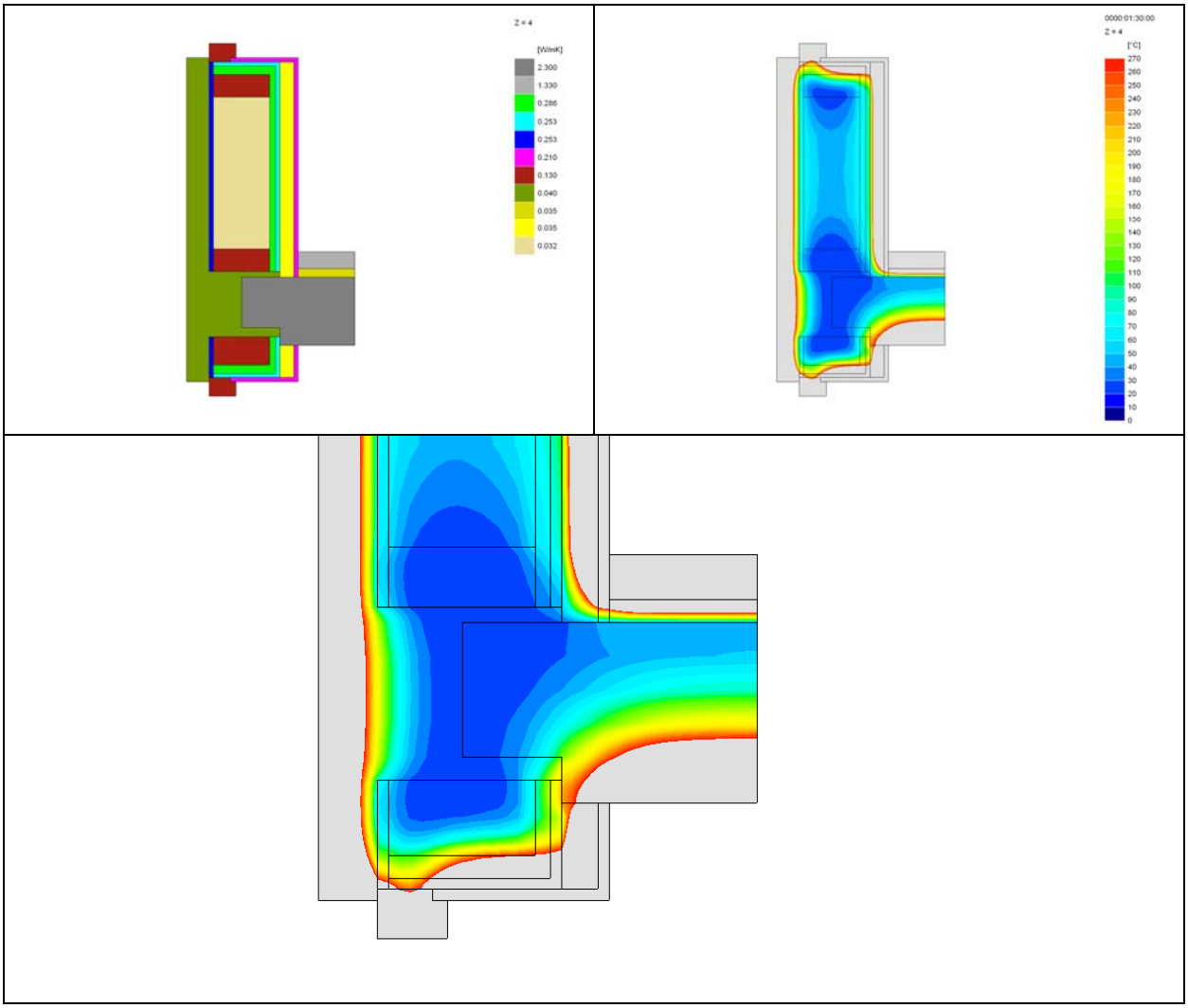

DETAIL FENSTERANSCHLUSS SEITLICH
FASSADE DECKENANSCHLUSS WAND
DETAILSCHNITT FENSTER
BAUKÖRPER A+B+C+D
BAUPLATZ 5
ACHSE
DETAIL FENSTERANSCHLUSS SEITLICH
FASSADE DECKENANSCHLUSS WAND
DETAILSCHNITT FENSTER
BAUKÖRPER A+B+C+D
BAUPLATZ 5
ACHSE

7.2 Simulationsergebnisse

Für sämtliche sechs Aufbauten wurden Simulationsrechnungen durchgeführt:

7.3 802.1.A_AW-Aufbau 1 - Rigips Sto - GF Platte

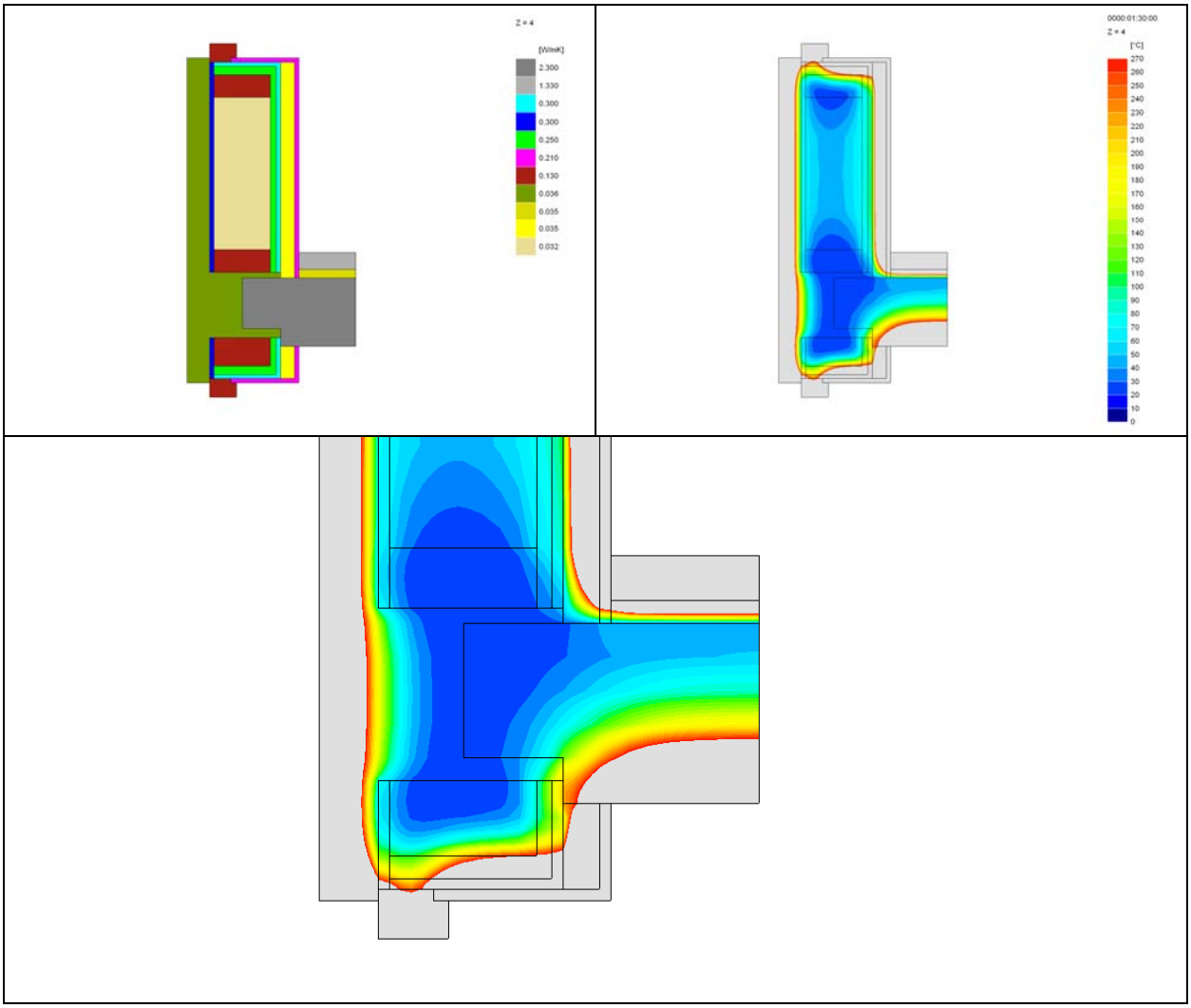
Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

7.4 802.2.A_AW-Aufbau 2 - Knauf Baumit - GF Platte

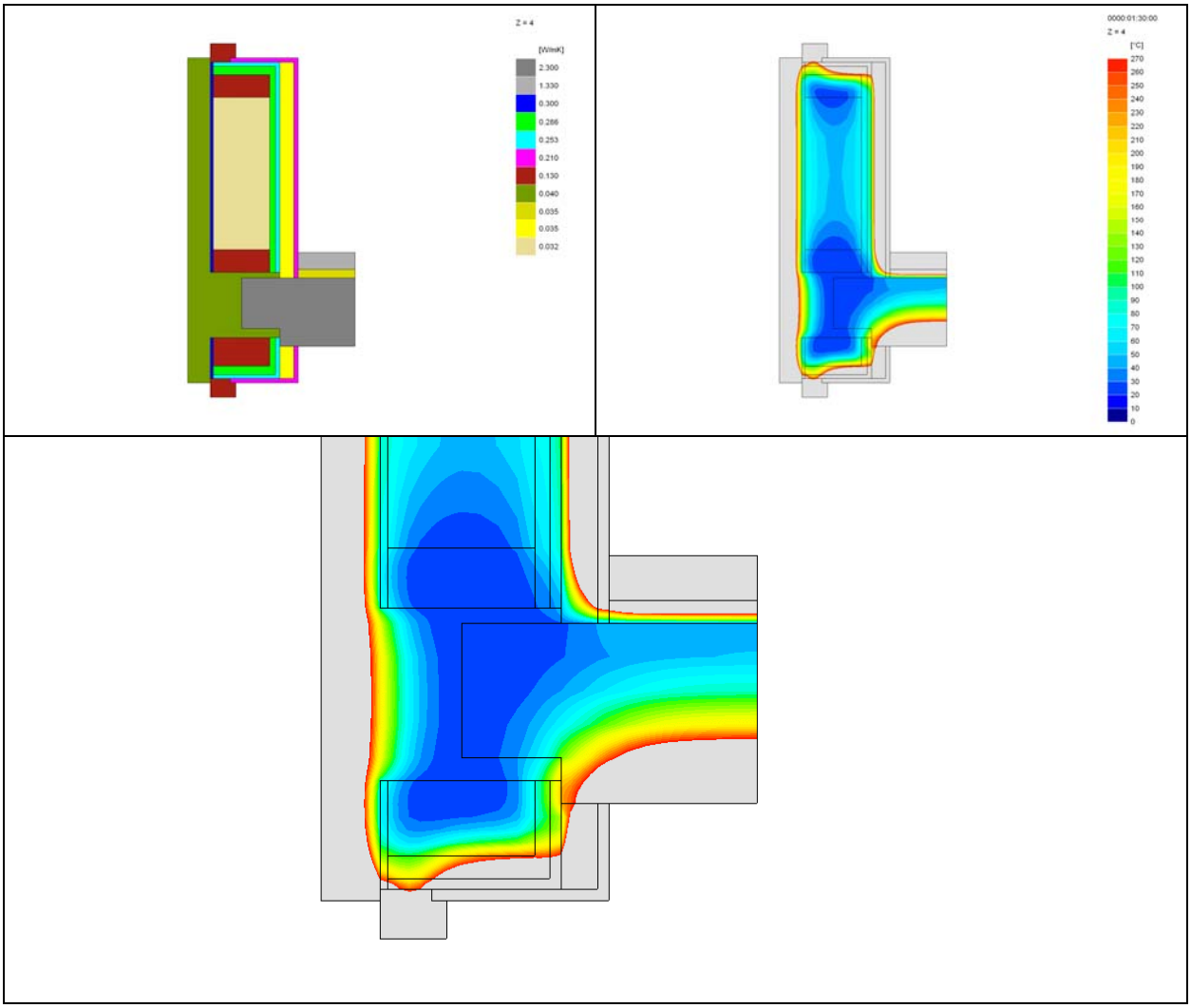
Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

7.5 802.3.A_AW-Aufbau 3 - Rigips Sto – Zementplatte

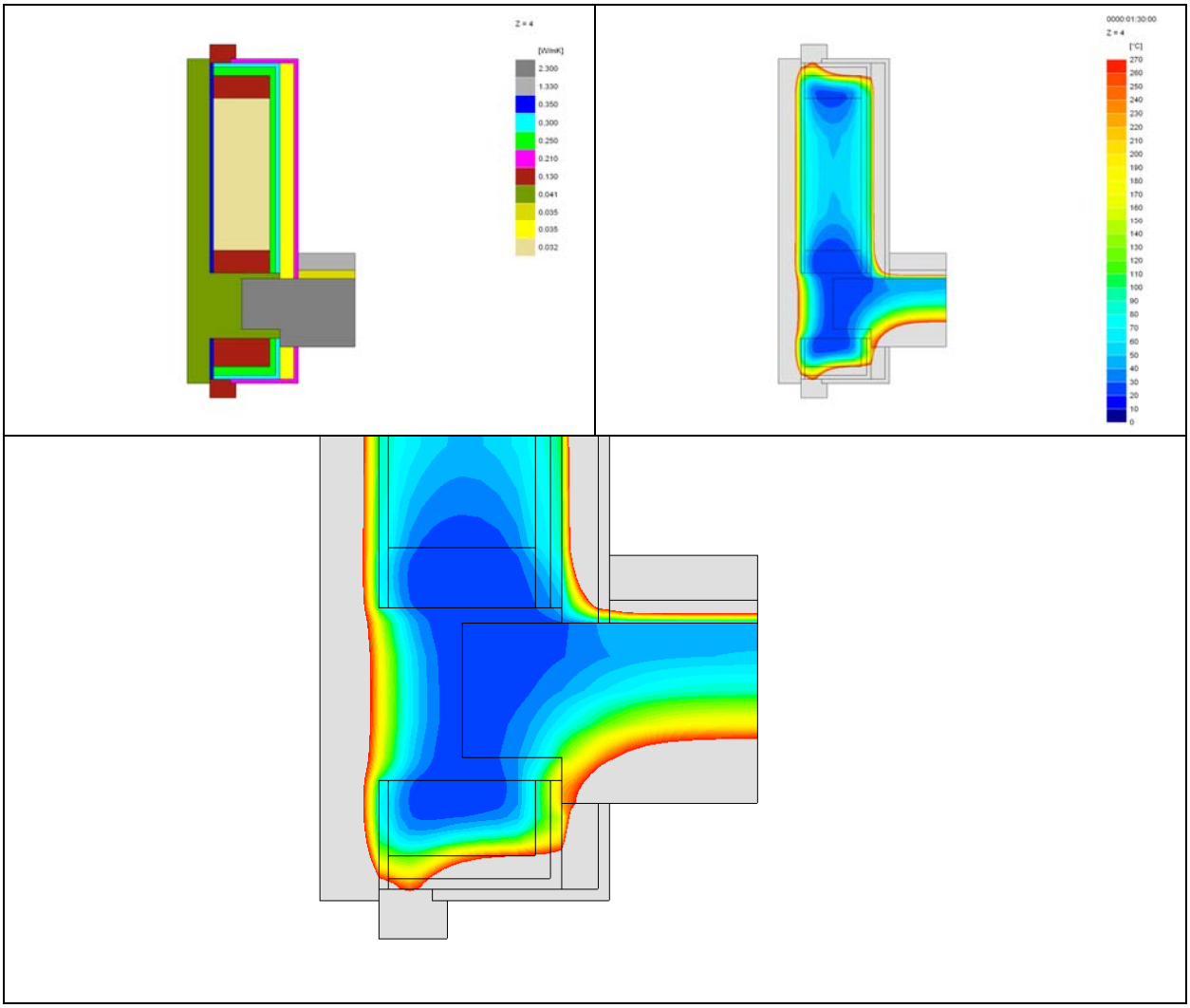
Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

7.6 802.4.A_AW-Aufbau 4 - Knauf Baumit – Zementplatte

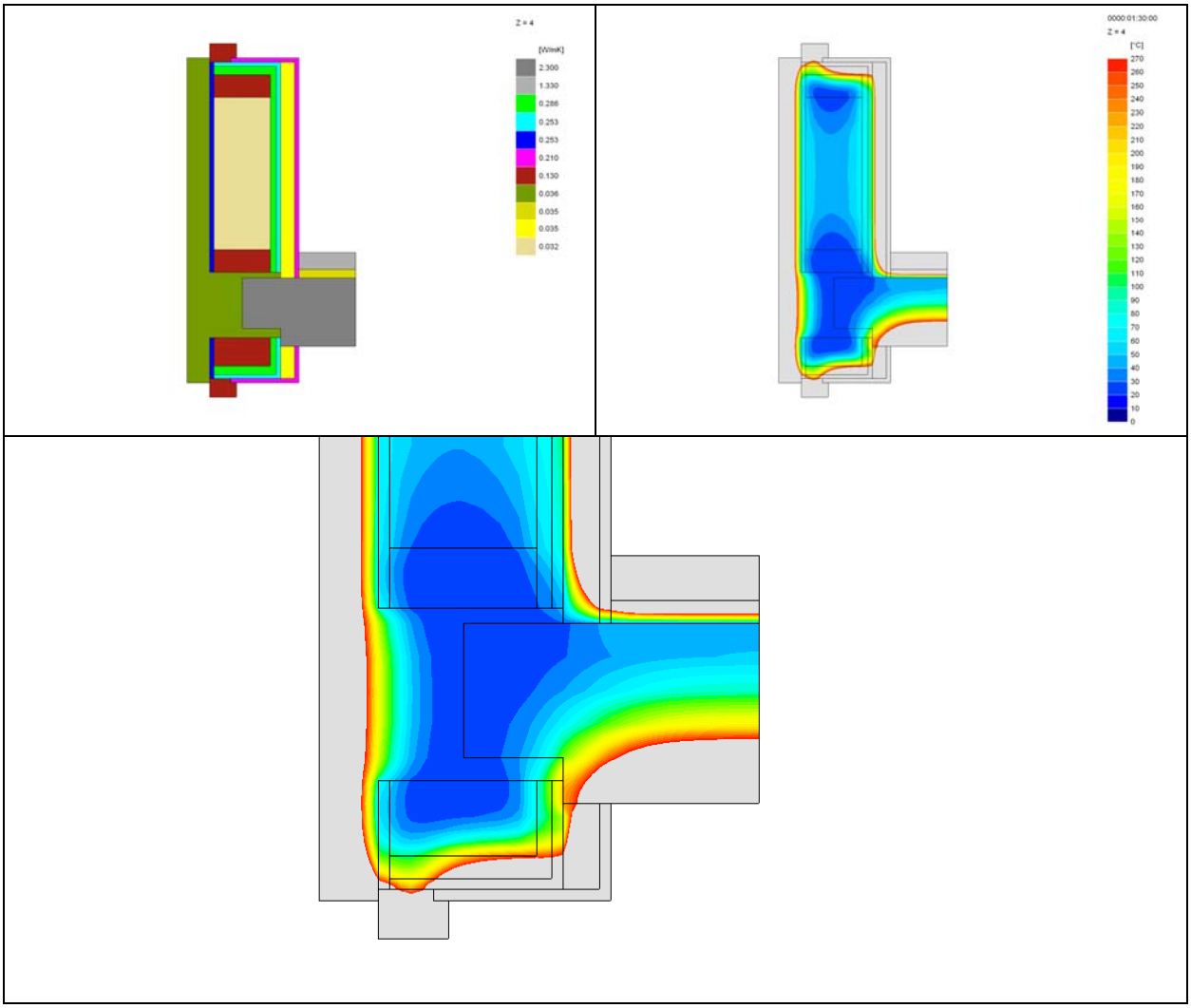
Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

7.7 802.5.A_AW-Aufbau 5 - Rigips Baumit - GF Platte

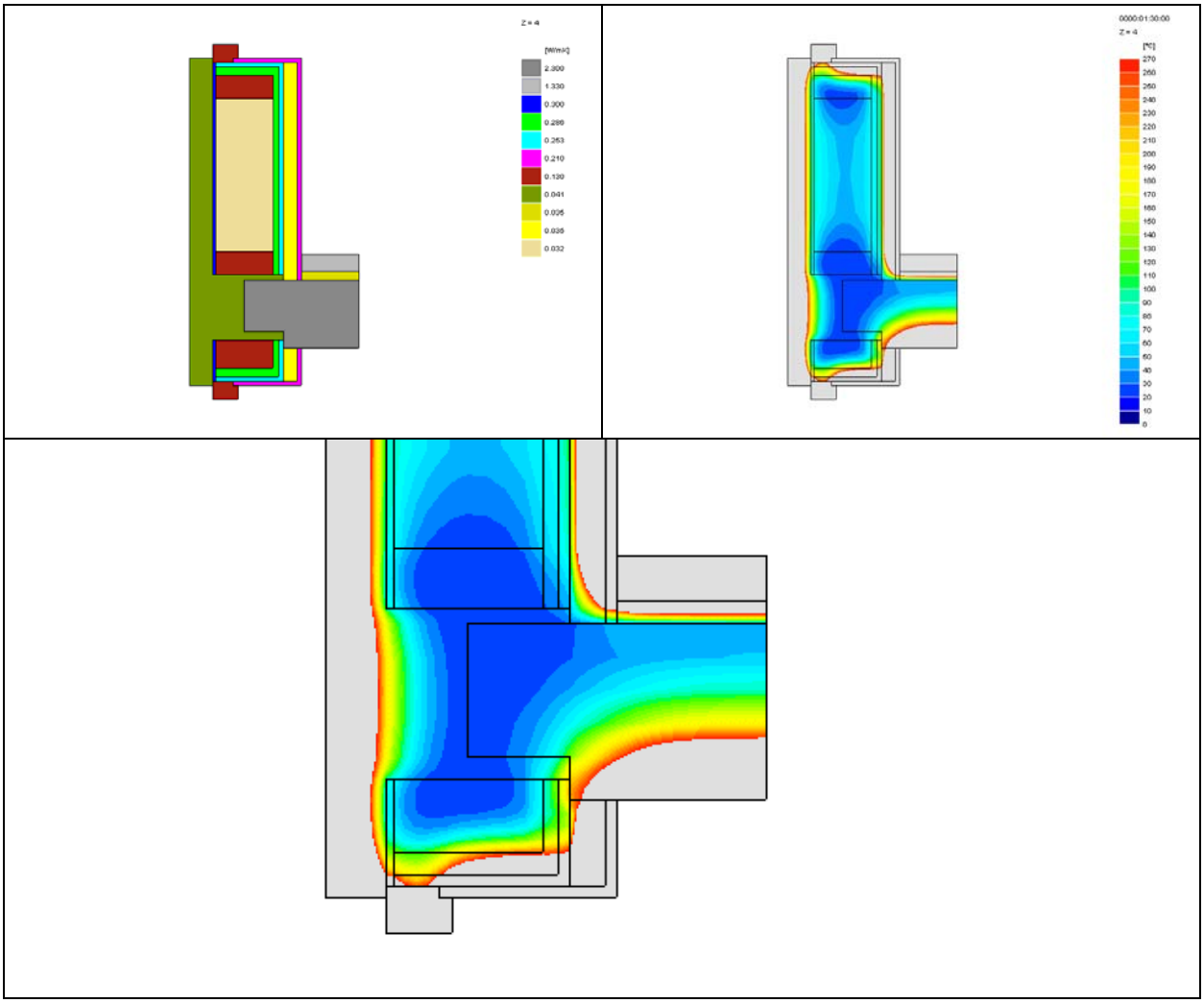
Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

7.8 802.6.A_AW-Aufbau 6 - Rigips Baumit – Zementplatte

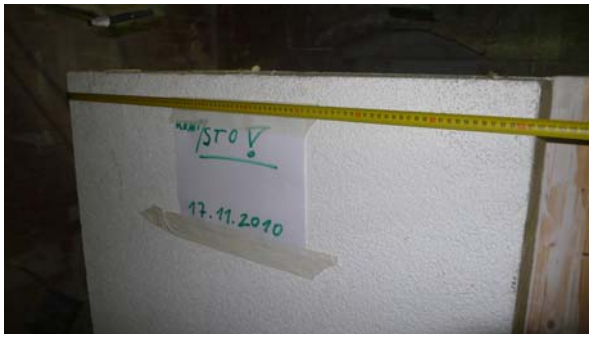
Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

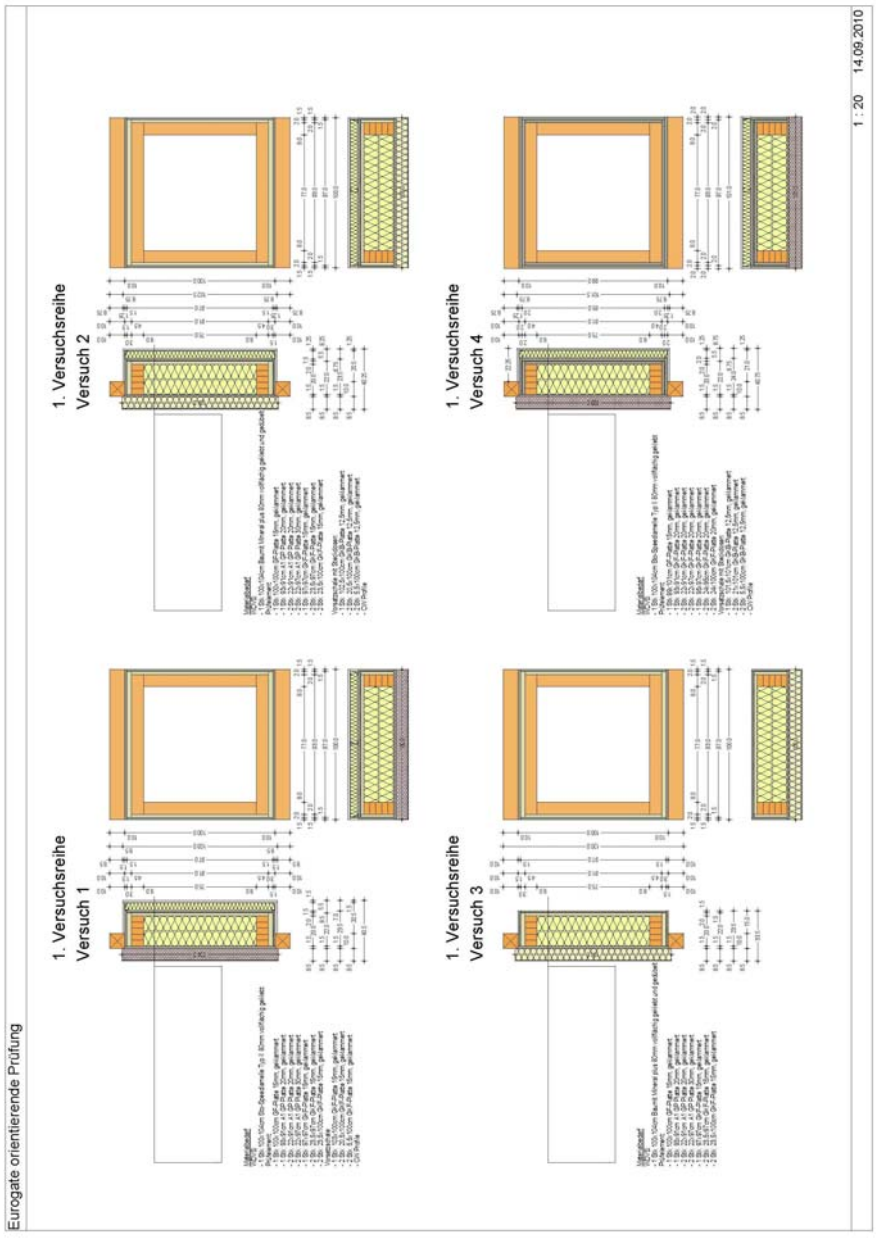
7.9 Orientierende Versuche 15. November 2010 (Prüfaufbau)

Zum Zwecke der wirtschaftlichen Optimierung wurden orientierende Versuche an Small-Scale-Prüfkörpern vereinbart.

	
Linker Prüfkörper	Rechter Prüfkörper
Rechter Prüfkörper (WDVS)	Links Prüfkörper (WDVS)
Linker Prüfkörper (unten)	Rechter Prüfkörper (unten)

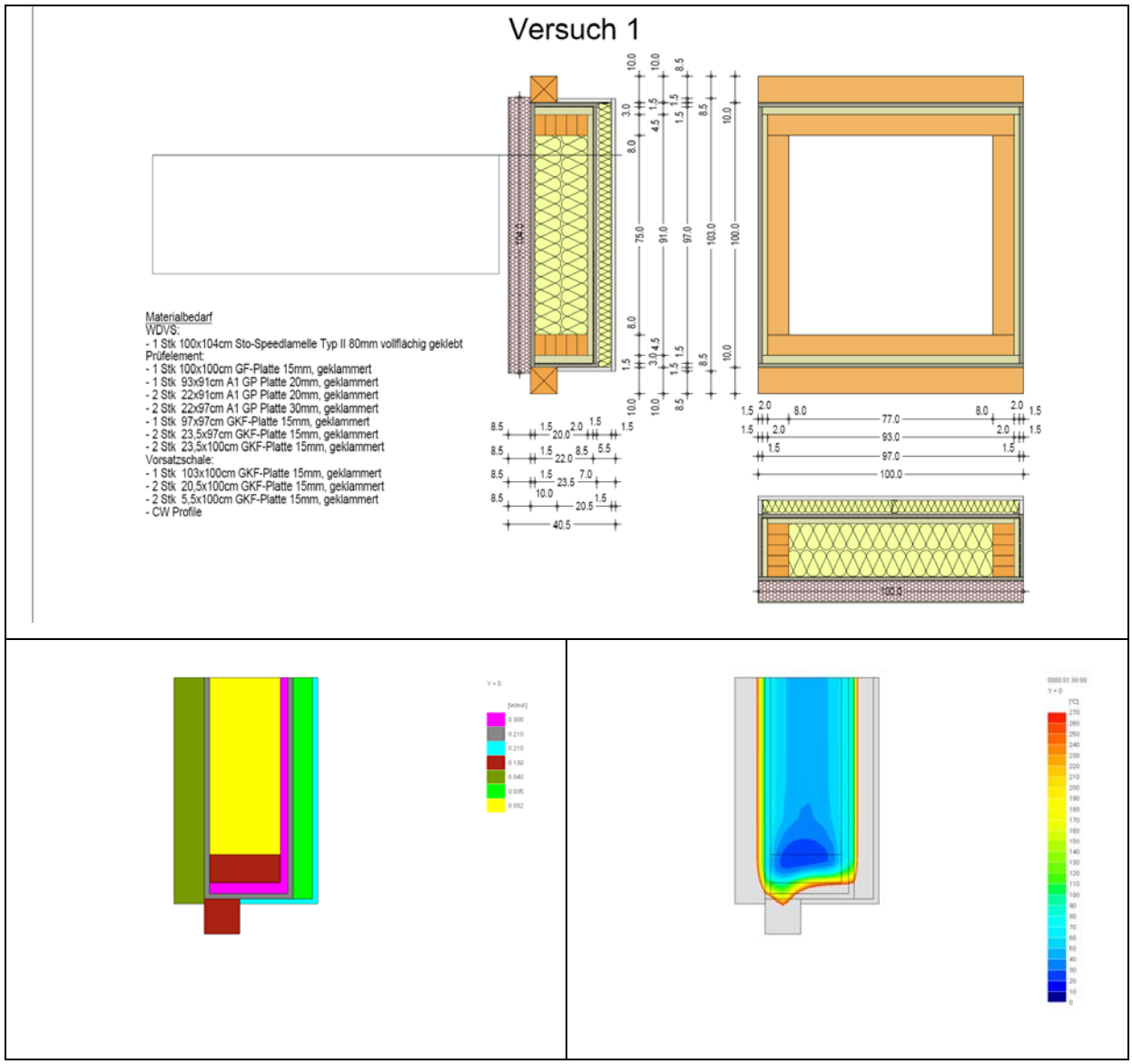
7.10 Orientierende Versuche - Berechnungen

Folgende Aufbauten wurden den orientierenden Versuchen seitens der beteiligten Firmen zugeführt:



7.10.1 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 1

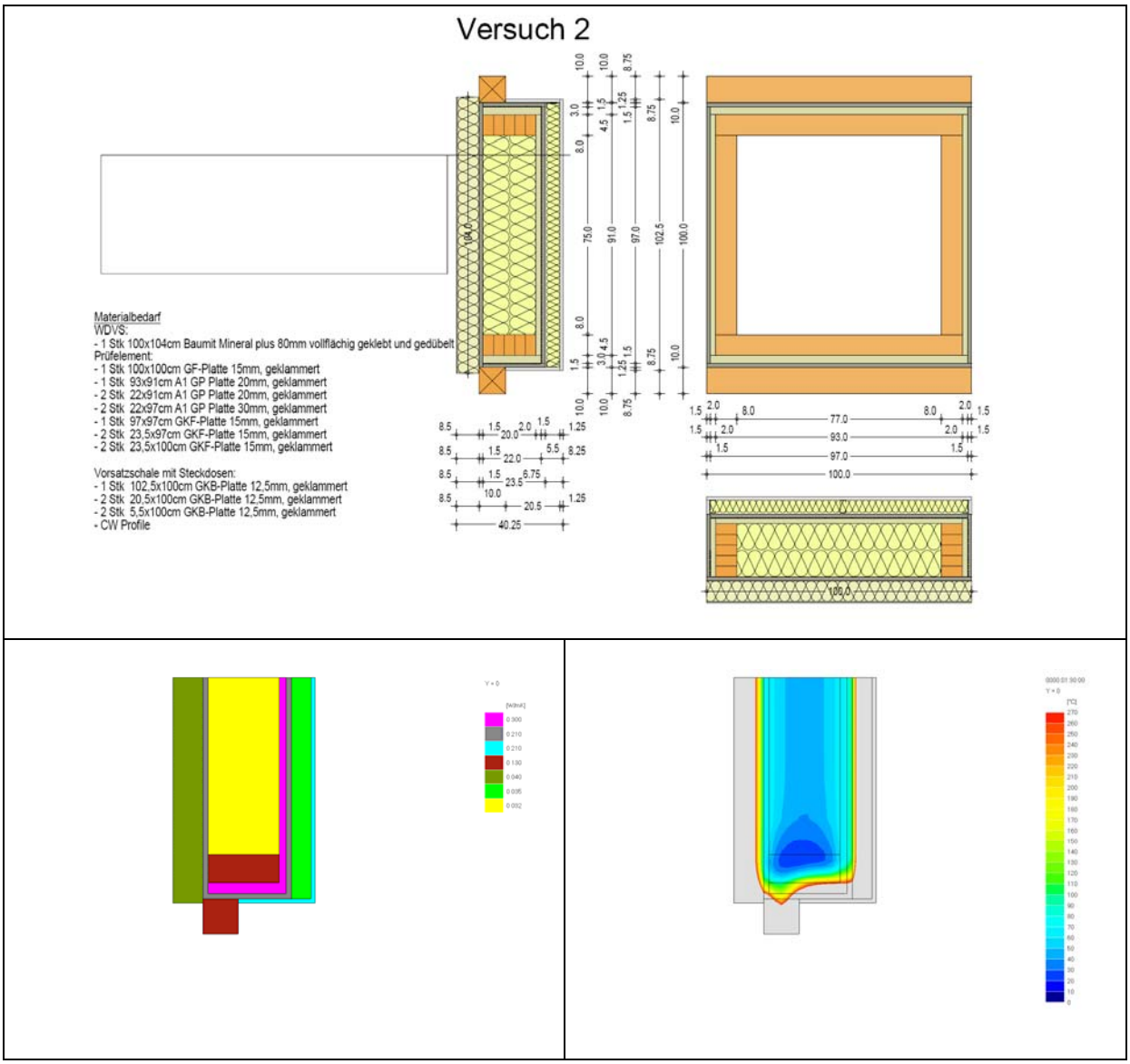
Simulationstechnisch ergaben sich für den Versuch 1 folgende Ergebnisse:



Aufgrund der Berechnungsergebnisse durfte für den Versuch 1 ein positives Prüfergebnis erwartet werden.

7.10.2 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 2

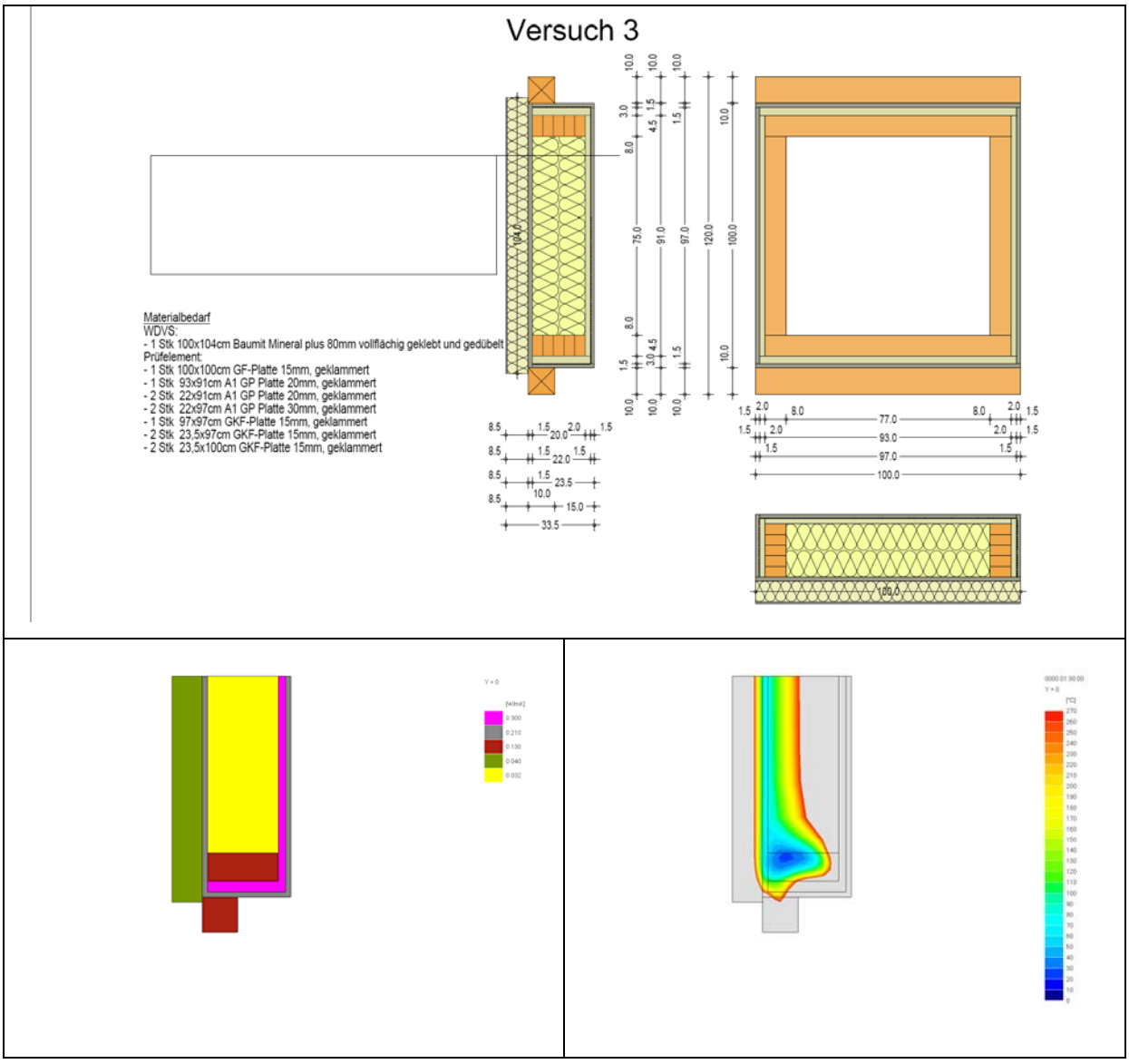
Simulationstechnisch ergaben sich für den Versuch 2 folgende Ergebnisse:



Aufgrund der Berechnungsergebnisse durfte für den Versuch 2 ein positives Prüfergebnis erwartet werden.

7.10.3 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 3

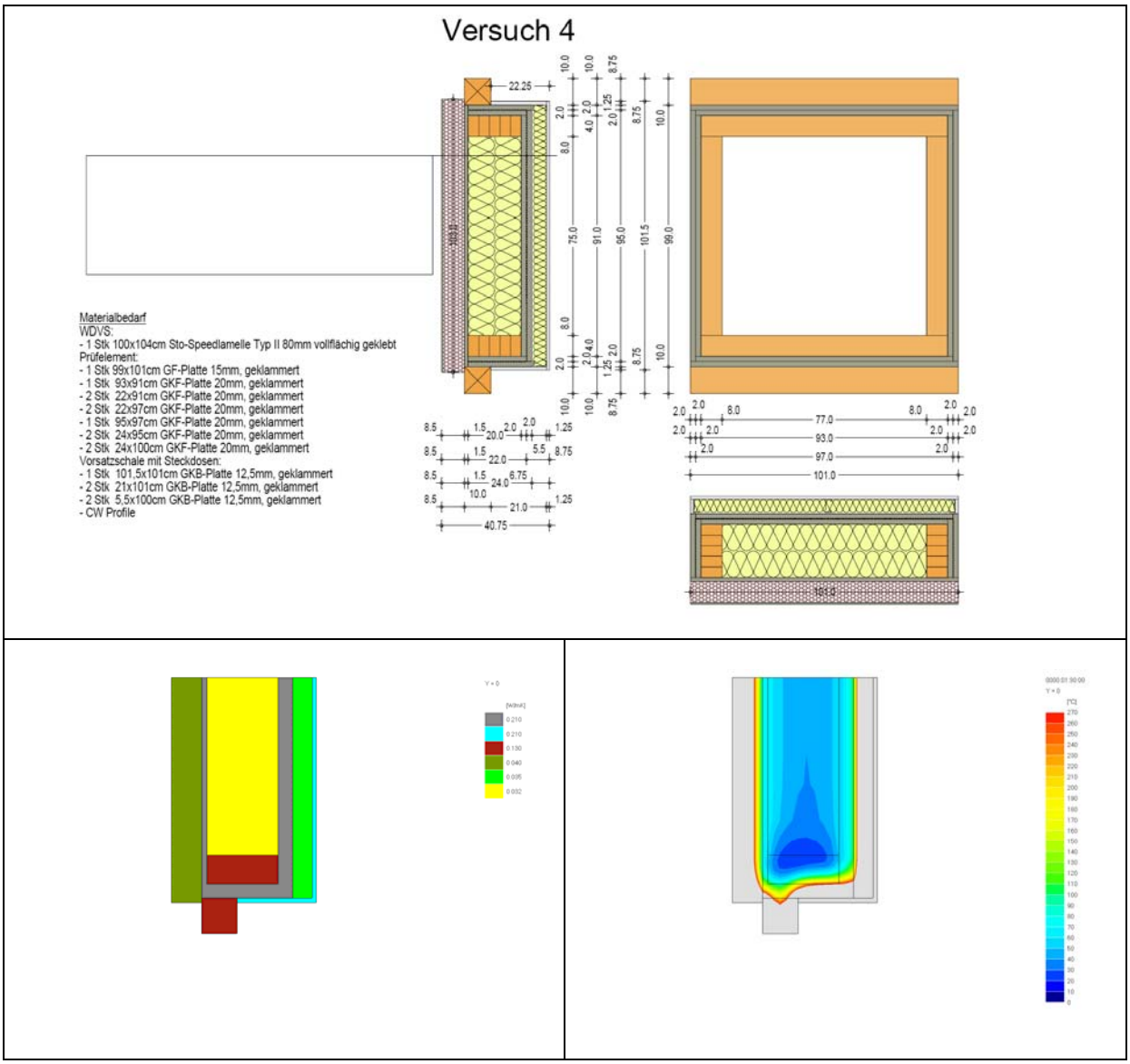
Simulationstechnisch ergaben sich für den Versuch 3 folgende Ergebnisse:



Aufgrund der Berechnungsergebnisse durfte für den Versuch 3 ein negatives Prüfergebnis erwartet werden.

7.10.4 Orientierende Versuche – Berechnung – Versuch 4

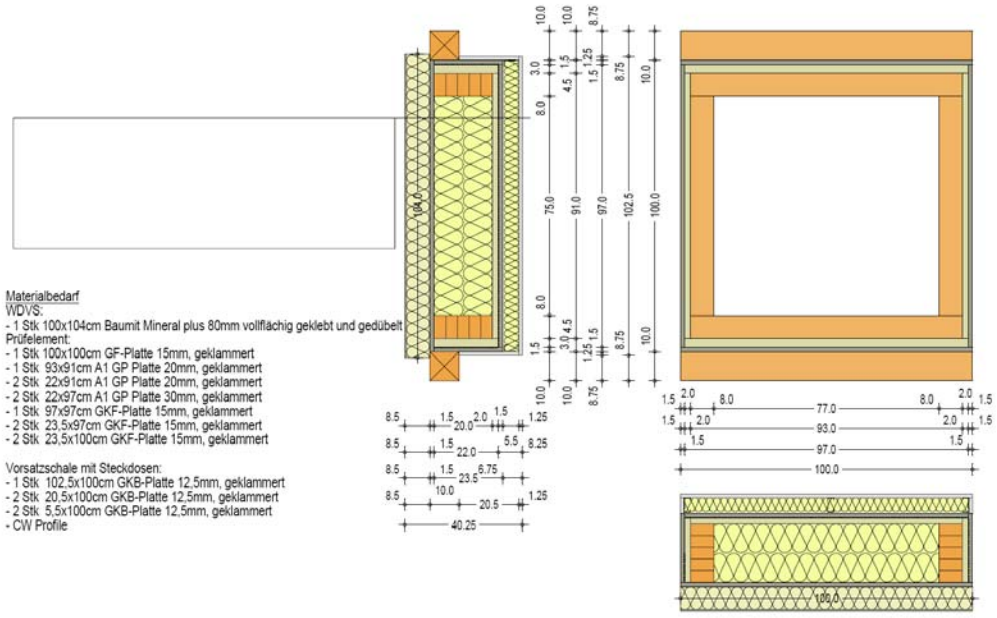
Simulationstechnisch ergaben sich für den Versuch 4 folgende Ergebnisse:



Aufgrund der Berechnungsergebnisse durfte für den Versuch 4 ein positives Prüfergebnis erwartet werden.

7.11 Orientierende Versuche 15. November 2010 (Ergebnisse)

Versuch 2

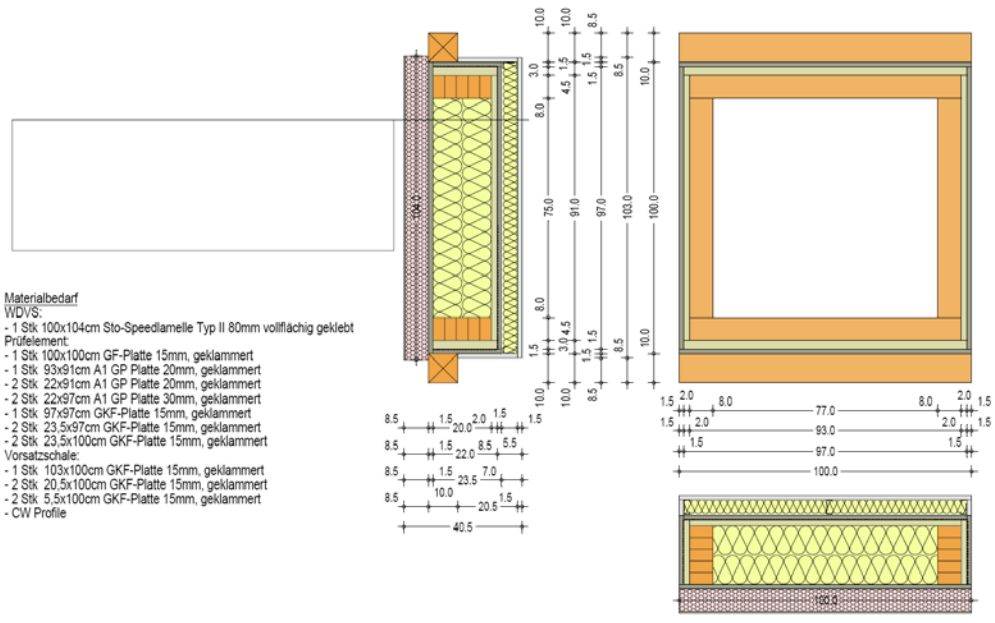


Materialbedarf
WDVS:
- 1 Stk 100x104cm Baumit Mineral plus 80mm vollflächig geklebt und gedübelt

Prüfelement:
- 1 Stk 100x100cm GF-Platte 15mm, geklammert
- 1 Stk 93x91cm A1 GP Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x91cm A1 GP Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x97cm A1 GP Platte 30mm, geklammert
- 1 Stk 97x97cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 23,5x97cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 23,5x100cm GKF-Platte 15mm, geklammert

Vorsatzschale mit Steckdosen:
- 1 Stk 102,5x100cm GKB-Platte 12,5mm, geklammert
- 2 Stk 20,5x100cm GKB-Platte 12,5mm, geklammert
- 2 Stk 5,5x100cm GKB-Platte 12,5mm, geklammert
- CW Profile

Versuch 1

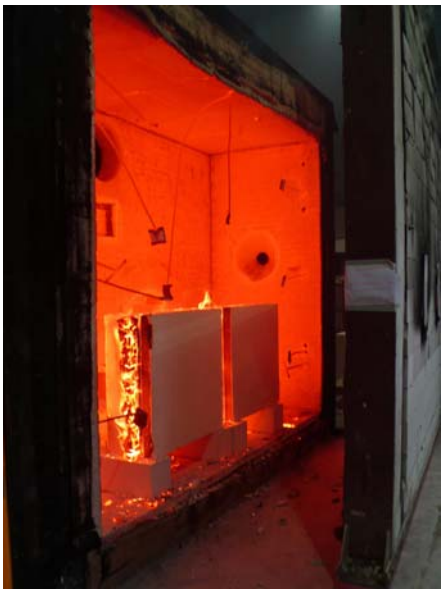


Materialbedarf
WDVS:
- 1 Stk 100x104cm Sto-Speedlamelle Typ II 80mm vollflächig geklebt

Prüfelement:
- 1 Stk 100x100cm GF-Platte 15mm, geklammert
- 1 Stk 93x91cm A1 GP Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x91cm A1 GP Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x97cm A1 GP Platte 30mm, geklammert
- 1 Stk 97x97cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 23,5x97cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 23,5x100cm GKF-Platte 15mm, geklammert

Vorsatzschale:
- 1 Stk 103x100cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 20,5x100cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 5,5x100cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- CW Profile

Knauf/Baumit (V 2)	Rigips/Sto (V 1)
Prüfkörper Gesamtansicht	
Unversehrtes Konstruktionsholz (V 2)	Unversehrtes Konstruktionsholz (V 1)

	
Prüfkörper nach Entfernen der Blindwand nach 90 Minuten Prüfdauer	Prüfkörper nach Entfernen der Blindwand nach 90 Minuten Prüfdauer
Herauskippen der Prüfkörper	Ablöschen und Abkühlen der Prüfkörper

Entfernen der Beplankung	Entfernen der Beplankung
Entfernen der Beplankung	Entfernen der Beplankung

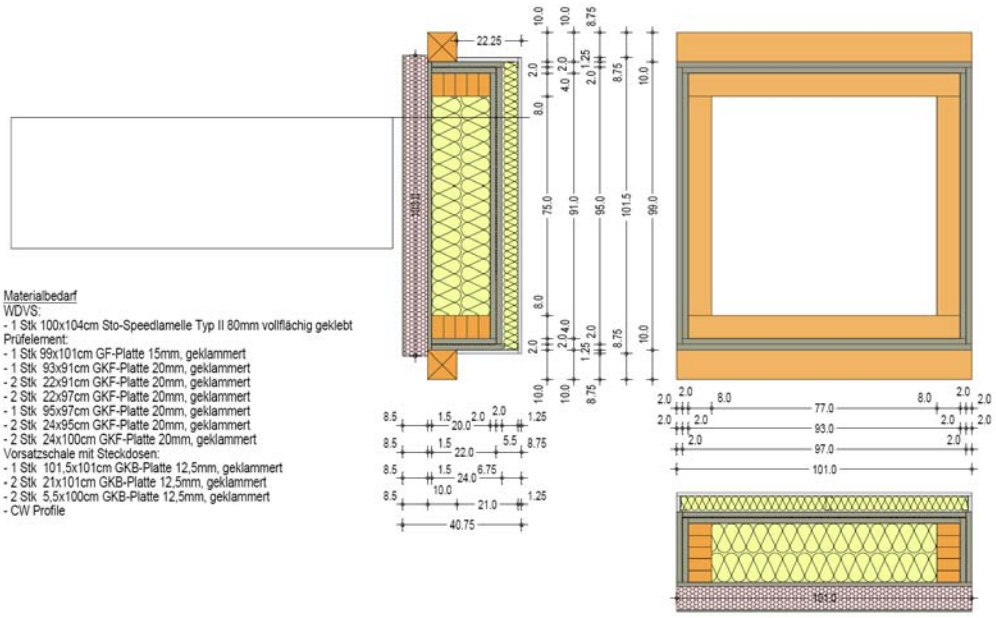
7.12 Orientierende Versuche 17. November 2010 (Prüfaufbau)

Zum Zwecke der wirtschaftlichen Optimierung wurden orientierende Versuche an Small-Scale-Prüfkörpern vereinbart.

Prüfkörperübersicht v.l.	Prüfkörperübersicht v.r.
Ansicht von oben (V 4)	Ansicht von oben (V 3)
WDVS-Detailansicht (V 4)	WDVS-Detailansicht (V 3)

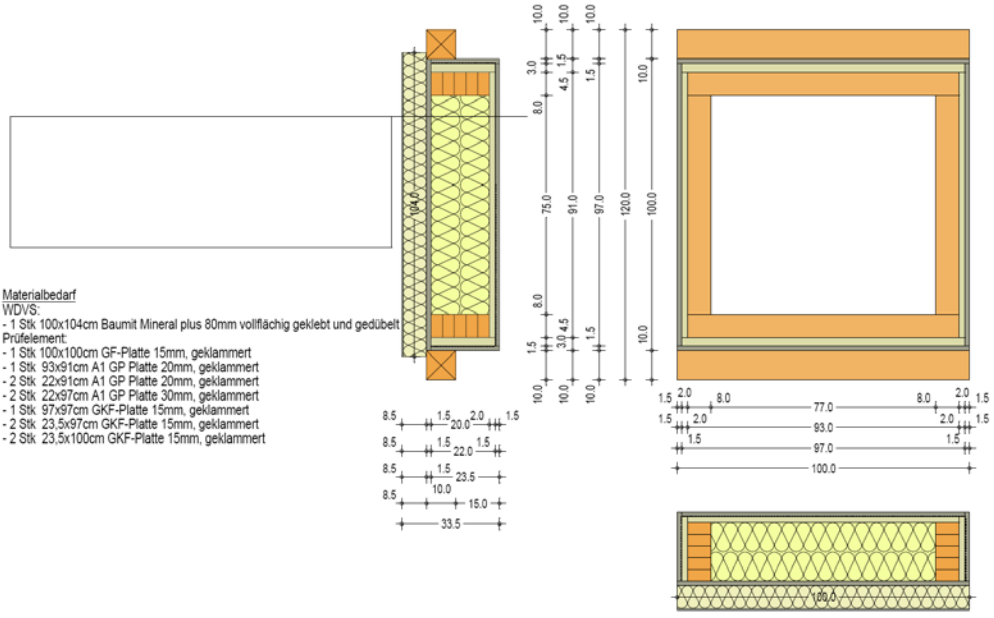
7.13 Orientierende Versuche 17. November 2010 (Ergebnisse)

Versuch 4



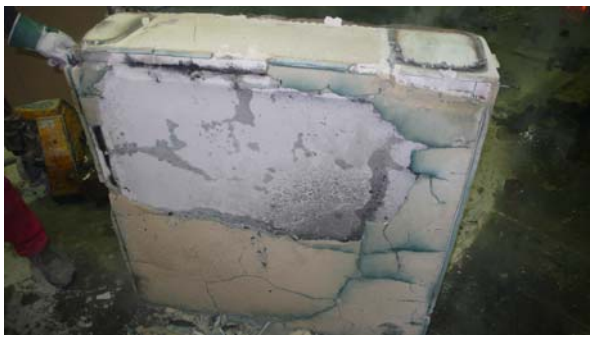
Materialbedarf
WDVS:
- 1 Stk 100x104cm Sto-Speedlamelle Typ II 80mm vollflächig geklebt
Prüfelement:
- 1 Stk 99x101cm GF-Platte 15mm, geklammert
- 1 Stk 93x91cm GKF-Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x91cm GKF-Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x97cm GKF-Platte 20mm, geklammert
- 1 Stk 95x97cm GKF-Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 24x95cm GKF-Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 24x100cm GKF-Platte 20mm, geklammert
Vorsatzschale mit Steckdosen:
- 1 Stk 101,5x101cm GKB-Platte 12,5mm, geklammert
- 2 Stk 21x101cm GKB-Platte 12,5mm, geklammert
- 2 Stk 5,5x100cm GKB-Platte 12,5mm, geklammert
- CW Profile

Versuch 3



Materialbedarf
WDVS:
- 1 Stk 100x104cm Baumit Mineral plus 80mm vollflächig geklebt und gedübelt
Prüfelement:
- 1 Stk 100x100cm GF-Platte 15mm, geklammert
- 1 Stk 93x91cm A1 GP Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x91cm A1 GP Platte 20mm, geklammert
- 2 Stk 22x97cm A1 GP Platte 30mm, geklammert
- 1 Stk 97x97cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 23,5x97cm GKF-Platte 15mm, geklammert
- 2 Stk 23,5x100cm GKF-Platte 15mm, geklammert

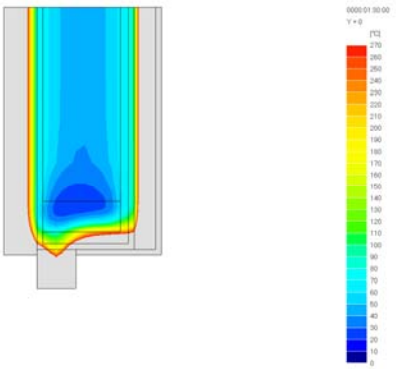
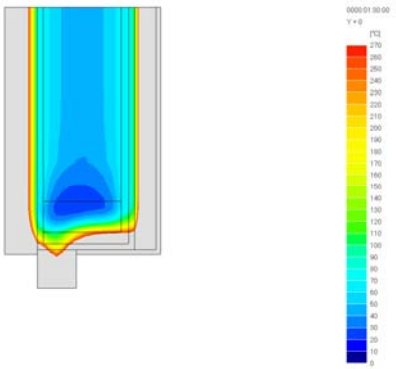
Knauf/Sto (V 4)	Rigips/Baumit (V 3)
Prüfkörper Gesamtansicht	
Unversehrtes Konstruktionsholz (V 4)	Geschädigtes Konstruktionsholz (V 3)

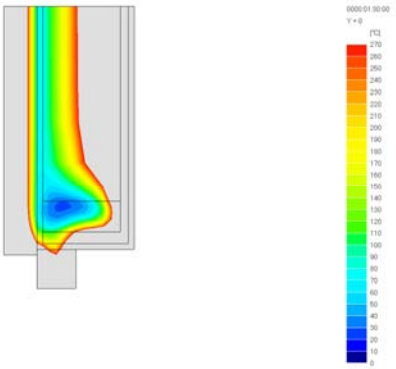
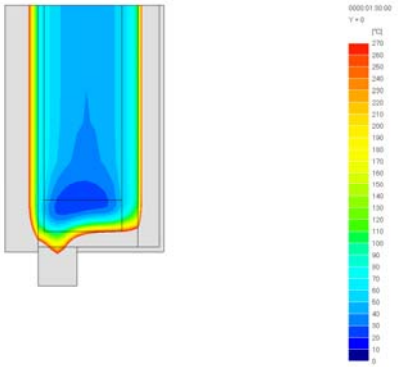
Prüfkörper nach Entfernen der Blindwand nach 90 Minuten Prüfdauer	Herauskippen der Prüfkörper
Ablöschen und Abkühlen der Prüfkörper	Ablöschen und Abkühlen der Prüfkörper
	
Prüfkörper (V 4)	Prüfkörper (V 3)

Entfernen der Beplankung	Entfernen der Beplankung
Entfernen der Beplankung	Entfernen der Beplankung
Unversehrtes Konstruktionsholz (V 4)	Geschädigtes Konstruktionsholz (V 3)

7.14 Vergleich Simulationsergebnisse - Prüfergebnisse

Vergleicht man die Prüfergebnisse mit den Simulationsergebnissen, so ergibt sich folgendes Bild:

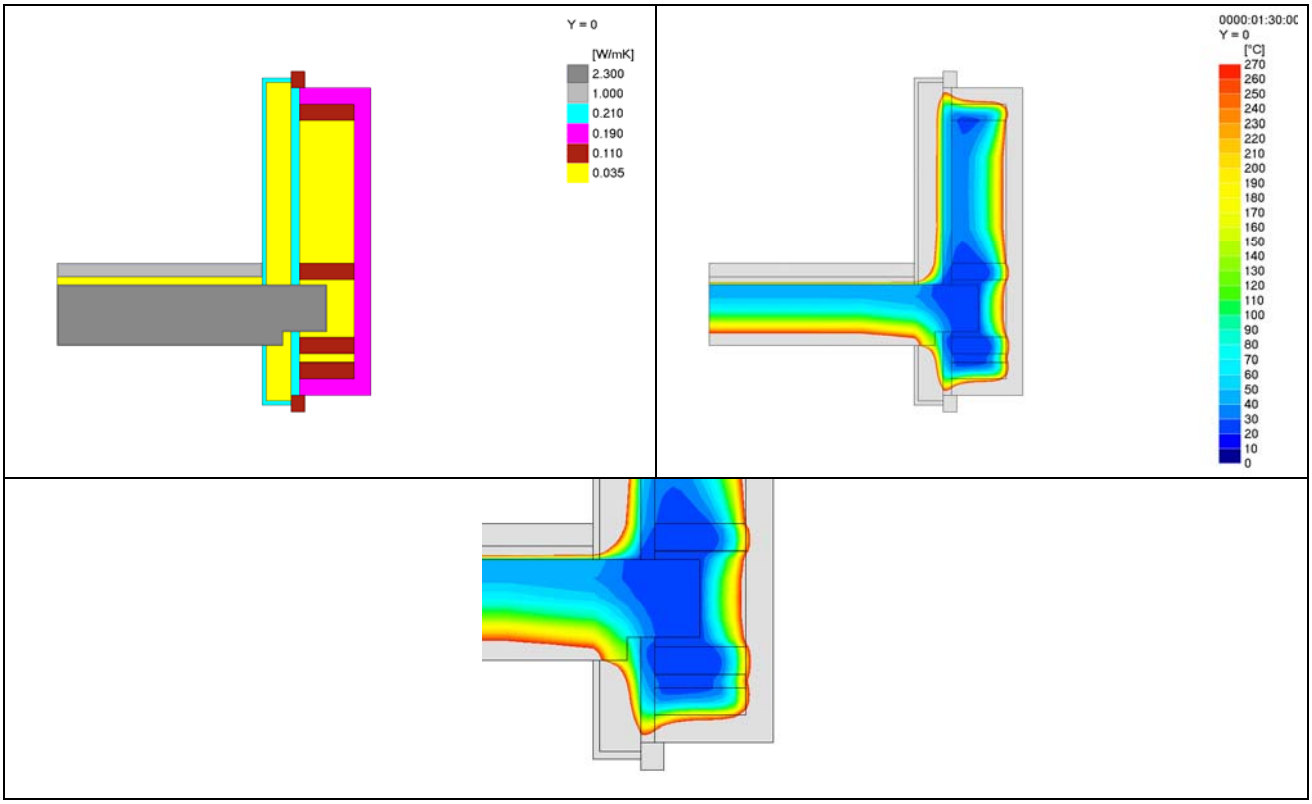
Versuch 1: unversehrtes Konstruktionsholz	
	
Versuch 2: unversehrtes Konstruktionsholz	
	

Versuch 3: geschädigtes Konstruktionsholz	
	
Versuch 4: unversehrtes Konstruktionsholz	
	

Daraus kann abgeleitet werden, dass die Simulationsrechnung wohl auf der sicheren Seite liegenden Ergebnisse liefert und dass aus betriebswirtschaftlichen Gründen noch eine Reduktion der Beplankungen erfolgen kann. Jedenfalls auszuschließen ist jedoch ein Weglassen der inneren Vorsatzschale (siehe dazu Versuchsergebnis 3).

8 Das Projekt Eurogate – Tillner und Willinger

Dabei ergaben sich folgende Temperaturverteilungen im Bauteil nach 90 Minuten:



Aus den Falschfarbendarstellungen der Ergebnisse ist deutlich sichtbar, dass die Holzbestandteile des Aufbaus nicht über 270°C erwärmt werden und somit während 90 Minuten Brandeinwirkung keine zusätzliche Brandlast erwarten lassen.

9 Das Normvorhaben B 3800-9

Die Fertigstellung der ÖNORM B 3800-9 ist im Laufe des Jahres 2011 vorgesehen.

10 Zusammenfassung und Ausblick – ein Stenogramm

Wunsch: Bauen mit Holz in der GK 5

Randbedingungen: Gemäß OIB-RL2 nur

- mit REI/EI 90 + A2 (Nachweis mittels baulichem Brandschutz in einem Brandschutzkonzept) oder
- mit Brandschutzkonzept (Nachweis mittels technisch/organisatorischem Brandschutz)

möglich.

Wenn baulich, dann Frage: Was heißt REI/EI 90 + A2?

- REI/EI 90 kein Problem aber:
    - Praktisch alle Holzbauteile weisen ab einem Zeitpunkt vor 90 min Mitbrand auf
- Minimale Interpretation von A2:
    - Wenigstens während dieser 90 min darf das Konstruktionsholz keinen Beitrag zum Brand liefern!
    - Das ist nicht der K60 Nachweis!
    - Das ist nicht ein nicht existenter K90 Nachweis
    - Das kann mittels eines Performance-Tests nachgewiesen werden!
- ACHTUNG: Das ist nur eine Möglichkeit

Praktische Umsetzung:

In einer Brandprüfung an REI/EI 90 Bauteilen ist nachzuweisen, dass durch entsprechende Maßnahmen das Konstruktionsholz an der kritischsten Stelle nicht zum Mitbrand gebracht werden kann.

Was ist die kritischste Stelle:

- Im Falle von AW: Der Fenstersturzbereich bei einem geöffneten Fenster
- Im Falle von TW: der Türstockbereich bei geöffneter Türe

Was braucht es dazu:

- Eine Normvorschrift: ÖNORM B 3800-9

Procedere:

- Bauvorhaben in der GK 5 mit Holz
- Machbarkeitsäußerung zur Bauweise
- Performance-Nachweis durch den Ausführenden

Resumee:

- Kostengünstig
- Bringt große Sicherheit
- Ermöglicht Lösungen ohne Sprinklerung oder Ähnlichem im rein baulichen Brandschutz!

Abschließend sei festgehalten, dass die MA 39 allen Projektbeteiligten für die geleistete Hilfe dankt. Jedenfalls seien an dieser Stelle von der Planerseite die Herren DI Mairinger (BV Eurogate) und Dr. Woschitz (BV Wagramer Straße) sowie von Gipsplattenseite die Herren Jäger (Knauf) und Koch (Rigips) – jeweils in alphabetischer Reihenfolge hervorgehoben.