

Zentrum für Volksmusik, Literatur und Populärmusik in Bruckmühl - Generalsanierung mit Nutzungsänderung / Umgestaltung der Bestandsgebäude

1. Ergänzung

In der AG-Bausitzung am 24.10.2022 wurde an das Baureferat herangetragen eine vergleichende Betrachtung der Fassadenaufbauten in Varianten mit vorgehängten Ziegeln, Lehmsteinen und Gefachdämmung mit Putzträgerplatte zusammen zu stellen.

Daraufhin hat das Baureferat das Büro Robert Rechenauer Architekten und das Büro ig-Bauphysik beauftragt die verschiedenen Außenwandaufbauten baukonstruktiv, bauphysikalisch und wirtschaftlich zu vergleichen (siehe Anlagen vom 02.11.2022 und 03.11.2022).

Die Außenwandvarianten lassen sich folgendermaßen vergleichen:

Variante 1: Kerndämmung mit Verblendmauerwerk/Ziegel

Kerndämmung 12 cm, Mauerziegel mit Perlitefüllung 12 cm (vergl. System WDF Poroton), Mineralischer Leichtputz, Aufbaudicke ca. 27 cm, U-Wert 0,17 W/(m²K)

Langlebigkeit	Widerstandsfähig und robust
Brandschutz	Min. schwerentflammbare Dämmstoffe
Kosten	Siehe Kostenberechnung
Konstruktion	Geprüfte Konstruktion
Energie f. Produktionsprozess	Vermutlich höher als die anderen Varianten
Recyclingfähigkeit	Vorsatzschale recyclingfähig, aktuell vorwiegend als Bauschutt und Füllmaterial für den Straßenbau verwendbar
Sortenreine Trennung	Nicht monolithisch, jedoch möglich
Fazit Variante 1	Sehr robuste und erprobte Konstruktion

Variante 2: Kerndämmung mit Verblendmauerwerk/Lehmstein

Kerndämmung 18 cm, Verblendmauerwerk aus Lehmsteinen 12 cm, Lehm- bzw. Kalkputz, Aufbaudicke ca. 32 cm, U-Wert 0,17 W/(m²K)

Langlebigkeit	Wenig Erfahrungswerte mit Lehmsteinen
Brandschutz	Min. schwerentflammbare Dämmstoffe
Kosten	Mehrkosten bei Lehmsteinen sind zu erwarten
Konstruktion	Konstruktionsstärke problematisch im Traufbereich wegen geringem Dachüberstand, aufwändige Gründung und Rückverankerung der Lehmstein-Verblendung
Energie f. Produktionsprozess	Lehm benötigt weniger Energie im Vergleich zum Ziegel
Recyclingfähigkeit	Vorsatzschale recyclingfähig, aktuell vorwiegend als Bauschutt und Füllmaterial für den Straßenbau verwendbar
Sortenreine Trennung	Nicht monolithisch, jedoch möglich
Fazit Variante 2	Lehmsteine sind im Außenbereich problematisch zu sehen; Zulassung im Einzelfall erforderlich

Variante 3: Gefachdämmung aus Holz mit Putzträgerplatte

Mischkonstruktion Zwischengefachdämmung 14 cm, Putzträgerplatte 6 cm auf UK mit Systemputz gem. Herstellerzulassung, Aufbaudicke ca. 22 cm, U-Wert 0,16 W/(m²K)

Langlebigkeit	Geringer als Variante 1/Ziegel
Brandschutz	Bauteil A + B: Gebäudeklasse 5, BayBO fordert ab GK 4 schwerentflammbare Dämmstoffe, Holzfaserdämmung erfüllt i. d. R. nur normalentflammbar, derzeit gibt es kein zugelassenes System für schwerentflammbar klassifizierte Holzfaser-/Zellulosedämmung
Kosten	Kosteneinschätzung ohne detaillierte Planung schwer möglich
Konstruktion	Eingeführte Konstruktion und geringe Aufbaudicke
Energie f. Produktionsprozess	Geringer aufgrund weniger Materialeinsatz
Recyclingfähigkeit	Verbundsysteme aktuell nicht recyclingfähig, Zwischengefach mit Holzkonstruktion ist recyclingfähig
Sortenreine Trennung	Verbundsysteme auf der Außenseite der Putzträgerplatte sind aktuell noch kaum sortenrein trennbar
Fazit Variante 3	Weniger robust; Putzträgerplatte identisch zu WDVS-Aufbauten, die gemäß Leitfaden vermieden werden sollten; aufgrund des Brandschutzes verbleibt ein geringer Restanteil an nachwachsenden Rohstoffen

2. Fazit

Das Baureferat empfiehlt, den Ausführungen der Architekten und dem Büro IG-Bauphysik zu folgen, und das Projekt mit der vorgeschlagenen Fassadenkonstruktion gemäß Stand HU-Bau in der Planung weiter zu verfolgen und zu realisieren.

Bezirk Oberbayern, Baureferat – 03.11.2022

ig-bauphysik | Dorfstraße 8 | 85662 Hohenbrunn

Robert Rechenauer Architekten
Frau Dipl. Ing. Architektin Silke Feurle
Hans-Sachs-Straße 6
80469 München

22-1930-B93
Johann Eham
+49 | 8102 | 80 66 9 79
eham@ig-bauphysik.de

silke.feurle@rechenauer-architekten.de

Hohenbrunn, 02.11.2022

Verteiler:

Hr. Richard Bessler, Bezirk Oberbayern Baureferat, richard.bessler@bezirk-oberbayern.de

22-1930-B93 - Zentrum für Volksmusik, Literatur und Populärmusik (ZeMuLi) Bruckmühl
Planungsnotiz Nr.4-Außenwandvarianten

Sehr geehrte Frau Feurle,

wie im JF am 27.10 besprochen wird in folgender Planungsnotiz Nr.4 eine Variantendarstellung der Außenwandaufbauten des o.g. Bauvorhaben vorgestellt.

Baurechtliche Einstufung nach BayBo gem. Brandschutzkonzept:

- Bauteil A & B : Gebäudeklasse 5, Sonderbau
- Bauteil C: Gebäudeklasse 3
- Bauteil D: Gebäudeklasse 1
- Garage: Gebäudeklasse 1

Wie dargestellt ist für die maßgeblichen Bauteile A & B die Gebäudeklasse 5 (GK5) gegeben. Gem. Brandschutznachweis ist die Dämmung in „schwerentflammbar“ auszuführen. Wie von Frau Feurle recherchiert haben die Hersteller Gutex und Bestwood Schneider aktuell noch keine Zulassungen für Holzfaserdämmstoffe, die die Eigenschaft „schwerentflammbar“ erfüllen. Zudem ist die Recyclingfähigkeit dieser „schwerentflammbaren“ Holzfaserdämmung aktuell schwer zu beurteilen. Demzufolge wurde für die Außenwandaufbauten aufgrund des Brandschutzes ohne nachwachsende Dämmstoffe geplant.

Die vorgelagerte graue Energie ist in der Tabelle lediglich als abschätzender Vergleich zwischen den Aufbauten dargestellt. Eine exakte Berechnung analog einer Ökobilanzierung kann auf Anfrage durch unser Büro durchgeführt werden, ist jedoch aktuell nicht Teil der Beauftragung.

Die zukünftige Recyclingfähigkeit wurde nur auf dem aktuellen Standard bewertet, da die zukünftige nicht abgeschätzt werden kann.

Der Einsatz von Lehmziegeln im Außenbereich konnte noch nicht mittels Herstellererklärungen bestätigt werden.

ig-bauphysik GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für angewandte Bauphysik
Dorfstraße 8 | 85662 Hohenbrunn
☎ +49 | 89 | 69 79 79 69
☎ +49 | 89 | 69 79 79 71
✉ info@ig-bauphysik.de
🌐 www.ig-bauphysik.de

Stadtparkasse München
DE70 7015 0000 1002 995593
SSKMDEMXXX
Münchner Bank
DE90 7019 0000 0000 462870
GENODEF1M01
GLS Gemeinschaftsbank
DE74 4306 0967 1097 482900
GENODEM1GLS

Rechtsform: Kommanditgesellschaft
Sitz: Hohenbrunn
Registergericht: München HRA-Nr. 85 926
Komplementär: ig-bauphysik Projekt GmbH
Sitz: Hohenbrunn
Registergericht: München HRB-Nr. 156 882
Geschäftsführer: Philipp Park,
Dr. Ingo Heusler, Mark-Oliver Pfeifer
St.-Nr.: 143/532/10204

Dieser Bericht umfasst 2 Seiten und 1 Anlage.

Eine auszugsweise Veröffentlichung des Berichts bedarf der vorherigen Zustimmung der ig-bauphysik.

Hohenbrunn, den 02.11.2022

ig-bauphysik GmbH & Co. KG

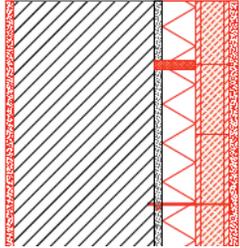
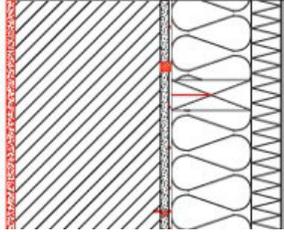
erstellt

geprüft

Grundlagen

- [1] Leitfaden ||| Nachhaltige Baumaterial- und Baustoffwahl der Erzdiözese München
- [2] https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_93_2015_wiederverwertung_von_bauteilen_0.pdf
- [3] Vorlesungsunterlagen Baustoffkunde & Recyclingfähigkeit der TH Rosenheim von Frau Prof. Neuffer mit Stand 2021

Tabelle 1: Bewertungsmatrix Außenwandaufbauten/ Fassadenkonstruktion im Vergleich für das Bestandsmauerwerk des ZeMuLi

	Kerndämmung mit Verblendmauerwerk		Gefachdämmung mit Putzträgerpl.
			
	Variante 1: Kerndämmung 12cm Mauerziegel mit Perlitefüllung 12cm vergl. System WDF Poroton Mineralischer Leichtputz	Variante 2: Kerndämmung 18cm mit 12cm Verblendmauerwerk aus Lehmstein Lehm- bzw. Kalkputz	Variante 3 Mischkonstruktion Zwischengefachdämmung 14cm Putzträgerplatte 6cm auf UK mit Systemputz gem. Herstellerzulassung
Aufbaudicke / U-Wert	ca. 27 cm 0,17 W/(m²K)	ca. 32 cm 0,17 W/(m²K)	ca. 22 cm 0,16 W/(m²K)
Sortenreine Trennung	Nicht monolithisch, jedoch möglich		Verbundsysteme auf der Außenseite der Putzträgerplatte sind aktuell noch kaum sortenrein trennbar
Recyclingfähig- keit ¹	Vorsatzschale recyclingfähig aktuell jedoch meist als Bauschutt verwendet für Füllmaterial für Straßen etc. (Lohnkosten hochwertiger Rückbau noch teurer als Wiederbeschaffung)		Verbundsysteme aktuell nicht recyclingfähig Zwischengefach Ebene recyclingfähig
Energie für den Produktionspro- zess	Vermutlich höher als die restlichen Aufbauten	Lehm benötigt weniger Energie im Vergleich zum gebrannten Mauerwerk	Geringer aufgrund geringen Materialeinsatz
Langlebigkeit	widerstandsfähig und robust	wenig Erfahrungswerte	geringer als Variante 1
Brandschutz	min. schwerentflammbare Dämmstoffe		BayBo fordert ab GK 4 schwerentflammbare Dämmstoffe; Holzfaserdämmung erfüllt idR „normalentflammbar“; derzeit kein zugelassenes System für als schwerentflammbar klassifizierte Holzfaser- / Zellulosedämmung
konstruktive De- tails /Gestaltung	Geprüfte Konstruktion	Konstruktionsstärke problematisch im Traufbereich; Aufwändige Gründung und Rückverankerung der Lehmstein-Verblendung;	Eingeführte Konstruktion & geringe Aufbaudicke
Kosten	siehe Kostenberechnung	Lehmziegel Mehrkosten zu erwarten	Kosteneinschätzung ohne det. Planung schwer möglich
Fazit	Robuste und erprobte Konstruktion	Problematisch in Bezug auf Lehmeinsatz im Außenbereich sowie ggf. Zulassung im Einzelfall benötigt	Weniger robust, Putzträgerplatte identisch zu WDVS-Aufbau und sollte vermieden werden gem. Leitfa- den Geringer res. Anteil an nachwachsenden Rohstoffen aufgrund Brandschutz

¹ Ohne Vergleich der Dämmung da in allen Bauteilen gem. Anforderungen des Brandschutzes für Haus A & B nur „schwerentflammbar“ Dämmung eingesetzt werden darf.

Anlage 1 Bauteilkatalog

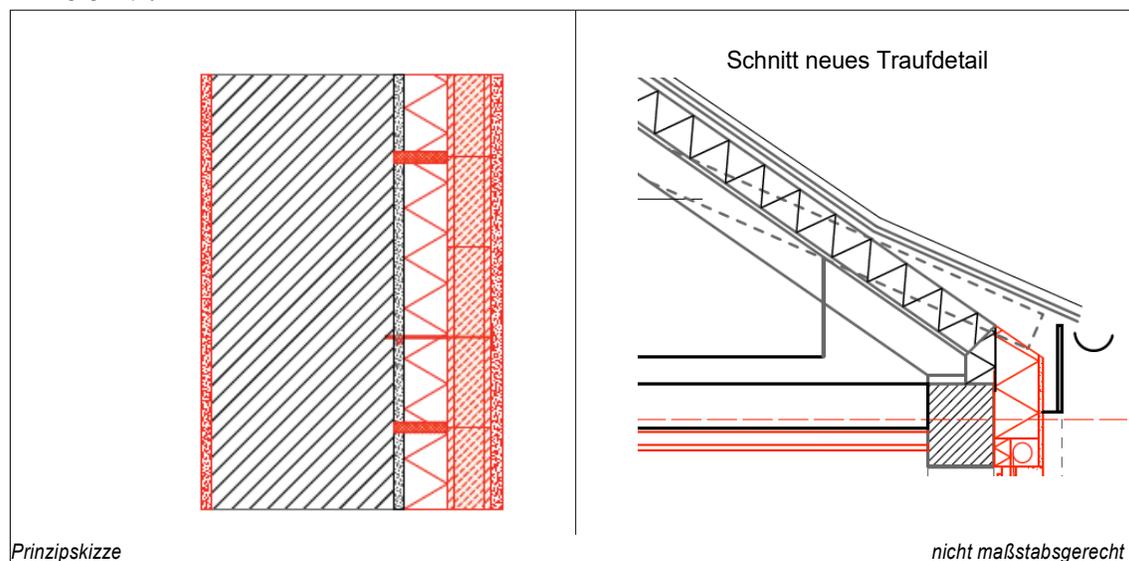
Variante 1 - Wand gegen Außenluft – Kerndämmung (Schlanker Aufbau)

Stand: 02.11.2022

Angaben zur Konstruktion

Lfd. Nr.	Dicke in mm	Beschreibung	thermisch relevante Bauteilkenngrößen	bauakustisch relevante Bauteilkenngrößen
1	-	Bestand - Innenputz	Luftdichtheitsebene	RD \geq 1000 kg/m ³
2	-	Bestand - Mauerwerk		-
3	\geq 120	MW Dämmung Typ WAB, DIN 4108-10	$\lambda_{BW} = 0,035$ W/(m·K)	
4	120	Dämmziegel/ Verblendmauerwerk	$\lambda_{BW} = 0,06$ W/(m·K)	
5	\geq 15	Außenputz auf Ziegel abgestimmt	$\lambda_{BW} = 1,00$ W/(m·K)	-

Kennung ig-bauphysik: AW1-002



Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert

U-Wert = 0,17 W/(m²·K)

Die Anforderung an die Höchstwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten nach Anlage 7 des Bauteilnachweises gem. GEG §48 werden eingehalten.

Nachweisrelevante Hinweise

Thermische Bauphysik

Korrekturen: $\Delta U = 0,009$ W/(m²·K) für Dämmstoff dicht gestoßen und befestigt mit 5 Edelstahlübeln/m² Durchmesser 8 mm. Abweichungen können zu schlechteren U-Werten führen und müssen der ig-bauphysik mitgeteilt werden. Ggf. sind dann dickere Dämmschichten vorzusehen.

Beratungshinweise

Thermische Bauphysik

Je nach Brandschutzanforderung können unter Umständen nur bestimmte Dämmstoffe und Unterkonstruktionen zur Anwendung kommen (z. B. Mineralwolle). Gegebenenfalls ergeben sich hierdurch Bauteiladjustierungen (Brandriegel in Mineralwolle etc.)

-

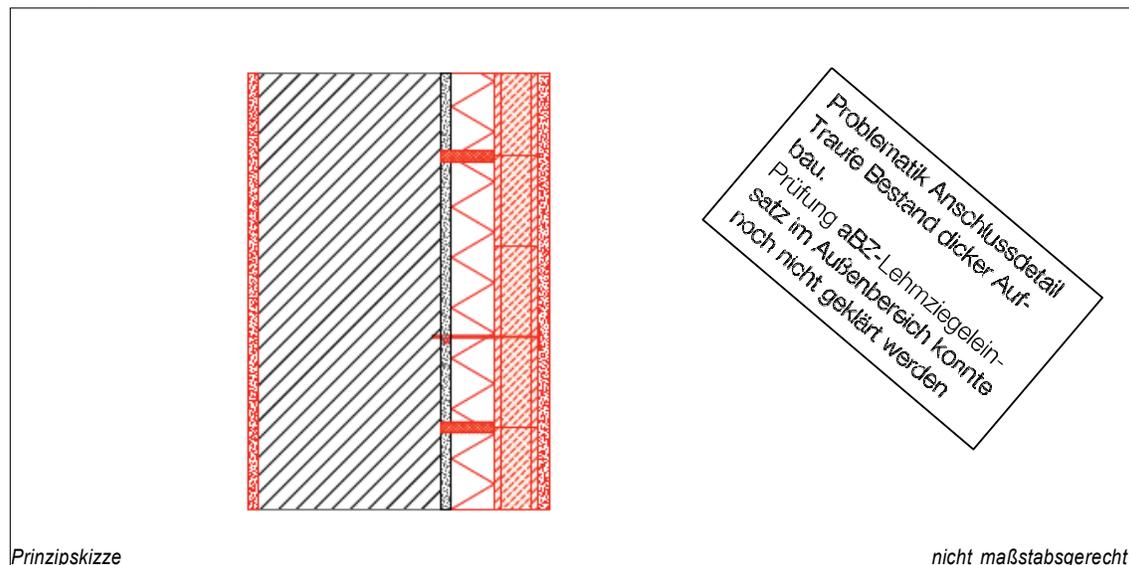
Variante 2 - Wand gegen Außenluft – Kerndämmung (Lehmstein)

Stand: 02.11.2022

Angaben zur Konstruktion

Lfd. Nr.	Dicke in mm	Beschreibung	thermisch relevante Bauteilkenngrößen	bauakustisch relevante Bauteilkenngrößen
1	-	Bestand - Innenputz	Luftdichtheitsebene	$RD \geq 1000 \text{ kg/m}^3$
2	-	Bestand - Mauerwerk		-
3	≥ 180	MW Dämmung Typ WAB, DIN 4108-10	$\lambda_{\text{BW}} = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	-
4	120	Verblendmauerwerk aus Lehmziegeln	$\lambda_{\text{BW}} = 0,45 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	
5	-	Außenputz auf Ziegel abgestimmt	$\lambda_{\text{BW}} = 1,00 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	-

Kennung ig-bauphysik: AW1-002



Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert

U-Wert = $0,17 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Die Anforderung an die Höchstwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten nach Anlage 7 des Bauteilnachweises gem. GEG §48 werden eingehalten.

Nachweisrelevante Hinweise

Thermische Bauphysik

Korrekturen: $\Delta U = 0,009 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ für Dämmstoff dicht gestoßen und befestigt mit 5 Edelstahldübeln/m² Durchmesser 8 mm. Abweichungen können zu schlechteren U-Werten führen und müssen der ig-bauphysik mitgeteilt werden. Ggf. sind dann dickere Dämmschichten vorzusehen.

Beratungshinweise

Thermische Bauphysik

Der Einsatz von Lehmziegel ist ein Verwendbarkeitsnachweisen für Bauprodukte im Außenbereich mittels bauaufsichtlicher Zulassung zu prüfen. Ggf. ist eine Zulassung im Einzelfall erforderlich.

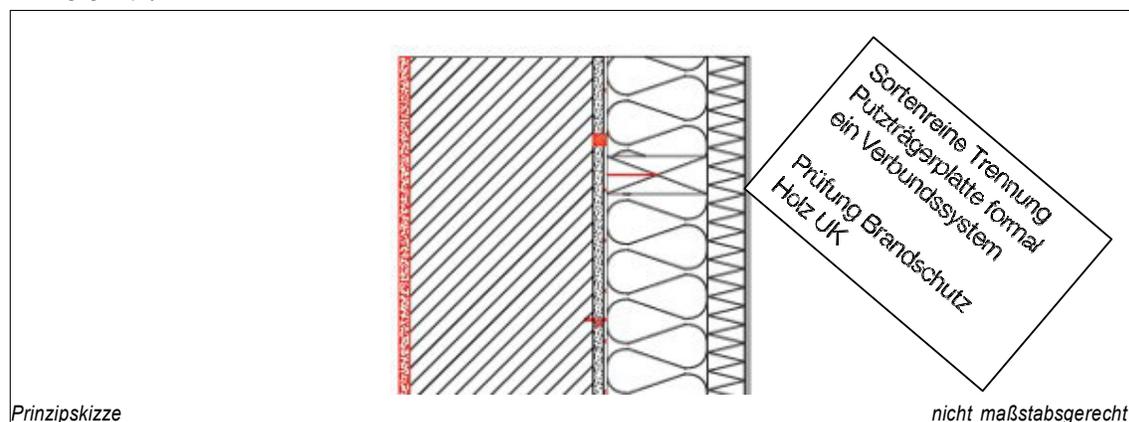
Variante 3 - Wand gegen Außenluft - Mischkonstruktion

Stand: 02.11.2022

Angaben zur Konstruktion

Lfd. Nr.	Dicke in mm	Beschreibung	thermisch relevante Bauteilkenngrößen	bauakustisch relevante Bauteilkenngrößen
1	-	Bestand - Innenputz	Luftdichtheitsebene	$RD \geq 1000 \text{ kg/m}^3$
2	-	Bestand - Mauerwerk		-
3.1	≥ 140	MW Dämmung, Typ WZ, DIN 4108-10	$\lambda_{\text{BW}} \leq 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	$5 \leq r \leq 35 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$
3.2	≥ 140	Konstruktionsholz (b/h = 80/140mm) Achsabstand = 625 mm	$\lambda_{\text{BW}} = 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	-
4	≥ 60	MW Typ WAP, DIN 4108-10	$\lambda_{\text{BW}} \leq 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	-
5	-	Außenputz auf WDVS abgestimmt	$\lambda_{\text{BW}} = 1,00 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	-

Kennung ig-bauphysik: AW1-002



Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert

U-Wert = $0,16 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Die Anforderung an die Höchstwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten nach Anlage 7 des Bauteilnachweises gem. GEG §48 werden eingehalten.

Nachweisrelevante Hinweise

Thermische Bauphysik

Wärmeübergangswiderstände: $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$

Korrekturen: $\Delta U = 0,00 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ für Dämmstoff dicht gestoßen/ mehrlagige Dämmschicht und befestigt durch Befestigungsmittel mit Wärmeleitfähigkeit $< 1,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Beratungshinweise

Thermische Bauphysik

Gem. dem Leitfaden für Nachhaltige Baumaterial- und Baustoffwahl der Erzdiözese München Freising sollte ein Wärmedämmverbundsystem vermieden werden. Alternative Vorschläge wären monolithische Wandaufbauten oder vorgehängte hinterlüftete Fassadenkonstruktionen. Der Bauteilaufbau muss aufgrund der vielen Ansprüche des Bestandes (Optikerhalt der Gebäude vs. Klimaneutralität des öffentlichen Gebäudebestandes) in Abstimmung mit dem Bauherrn getroffen werden.

Robert Rechenauer Architekten
Hans-Sachs-Straße 6
80469 München

Bezirk Oberbayern
Baureferat

+49 89 236856-10 | Telefon +49 89 236856-0 Fax -20 | www.rechenauer-architekten.de

München den 03.11.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

gemäß Rückfrage AG-Bau sollte beim Projekt ZeMuLi der geplante Fassadenaufbau mit Kerndämmung und vorgesetztem Mauerziegel (Variante 1) in Hinsicht auf seine Nachhaltigkeit mit dem Material Lehm und Holz verglichen werden. In Abstimmung mit der Fachplanung Bauphysik (ig Bauphysik – siehe Anlage) wurden deshalb die Alternativen Lehmstein (Variante 2) und Holzkonstruktion (Variante 3) als Vorsatzschale nochmals überprüft.

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass ein vorgesetzter Lehmstein (Variante 2) als Alternative zum Mauerziegel aufgrund der Bestandssituation (z.B. kein Dachüberstand) problematisch ist. Lehmsteine im Aussenbereich sind insbesondere in Hinsicht auf Regen- und Spritzwasser anfällig. Die Anwendung ist nicht gängig und stellt deshalb derzeit noch keine erprobte Bauweise dar. Seitens Architektenschaft wird deshalb insbesondere bei einem Bestandsgebäude von dieser Bauweise abgeraten. Eine vorgesetzte Klimahülle als Gefachdämmung in Holzbauweise (Variante 3) kann bei diesem Projekt aufgrund des geforderten Brandschutzes (Gebäudeklasse 5) nur bedingt zum Einsatz kommen. Der regenerative Baustoff Holz kann deshalb allenfalls bei der Unterkonstruktion Anwendung finden, sodass die Gesamtkonstruktion nur als Mischkonstruktion realisiert werden kann. Der verputzte Mauerziegel, der den Gebäudebestand des ZeMuLi bereits seit über 100 Jahren prägt, stellt eine äußerst robuste Konstruktionsweise dar. Sie zeichnet sich durch eine besonders hohe Langlebigkeit aus, welche von Lehmaufbauten oder Gefachdämmungen kaum zu überbieten ist. Seitens Architektenschaft wird deshalb empfohlen, an der eingeführten Bauweise des vorgesetzten Mauerziegels (Variante 1) weiterfestzuhalten.

Mit freundlichen Grüßen

Robert Rechenauer Architekt BDA