



Hausadresse:
Hauptstätter Straße 66
70178 Stuttgart



Sanierung Bestandsgebäude Helene-Schoettle-Schule

ENTWURF, Energetisch-bauphysikalische Sanierungsmaßnahmen

Gebäudeteile Hauptbau (Östlicher Teil)

Straße Kolpingstr. 88
Plz Ort: 70378 Stuttgart

Bauherr Schulverwaltungsamt, vertreten durch das Hochbauamt

Architekt PLAN FORWARD GmbH
Straße Königstr. 34
Plz Ort 70173 Stuttgart

Aufsteller Hochbauamt Stuttgart
65 - 1.300
Herr Wagner
Straße Hauptstätter Straße 66
Plz Ort 70178 Stuttgart
Telefon 0711 216-89838

aufgestellt den 06.09.2021

1 Vorbemerkung

In einem ersten Schritt ist geplant den Ostteil des Hauptbaus der Helene-Schoettle-Schule umfassend zu sanieren. Zudem soll am Hauptbau eine Erweiterung mit 4 Unterrichtsräumen sowie einem Aufzug angebaut werden. Die Schule besteht aus mehreren Gebäudeteilen.

Neben der Sanierung der thermischen Gebäudehülle ist auch angedacht, die Unterrichts- und Aufenthaltsräume mit einer Zu- und Abluftanlage auszustatten. Die Wärmeversorgung für den gesamten Campus soll von bisher Gas auf klimafreundlichere Fernwärme der EnBW umgestellt werden.

Lageplanskizze: Helene-Schoettle-Schule, -o. M.- :



2 Baulicher Wärmeschutz

2.1 Anforderungen

Die neue Energierichtlinie enthält gegenüber dem bisherigen Energieerlass verschärfte Mindestanforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten, die durchschnittlich 20 % unter den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) liegen.

In Tab. 1 sind die neuen Mindestvorgaben für die Wärmedurchgangskoeffizienten der zu sanierenden Bauteile zusammengestellt. Darüber hinaus sind auch Angaben für eine evtl. Förderung im Rahmen des Programms „Bundesförderung für effiziente Gebäude-Einzelmaßnahmen“ (BEG EM) mit aufgeführt.

Das Ziel ist es, mit diesen Vorgaben nach den Sanierungsmaßnahmen klimaneutrale Gebäude zu erhalten.

Tab. 1: Wärmedurchgangskoeffizienten bei baulichen Änderungen an bestehen-den Gebäuden

Bauteil	Maximaler U-Wert in [W/m²K]* erf. Dämmschichtdicke 035	Förderung Einzel- maßnahmen BEG EM (Nichtwohngebäude)
	vollbeheizte Gebäude (≥ 19°C)	
Außenliegende Fenster sowie Dachfenster mit thermisch verbessertem Rand-verbund („warme Kante“)	Glas: 0,70 W/m²K Rahmen: 1,40	$U_w \leq 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$
Außenwände	0,20 W/m²K ca. 160 mm	0,20 W/m²K ca. 160 mm
Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Decken, die Räume nach oben oder unten gegen die Außenluft abgrenzen	Flachdach und oberste Geschoss- decke: 0,15 W/m²K ca. 230 -240 mm Steildach: 0,20 ca. 180 -200 mm	Flachdach $\leq 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ca. 240-260 mm Steildach $\leq 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ca. 240-260 mm
Kellerdecken, Wände und Decken gegen unbeheizte Räume sowie Decken und Wände, die an das Erdreich grenzen	0,25 W/m²K ca. 140 mm	$\leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ ca. 140 mm
Außentüren Paneel Rahmen	- 1,80 W/m²K 2,00 W/m²K	$U_D \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

* das Hüllflächenverfahren nach EnEV (140 % Regel) ist anwendbar

** zu den minderbeheizten Gebäuden zählen z.B. Werkstätten

2.2 Sanierungskonzept

Es ist die umfassende Sanierung der thermischen Gebäudehülle angedacht (Dach, Außenwand, Fenster). Es werden quasi alle Außenbauteile (Ausnahme: Bodenplatte/Erdbreich berührte Außenwände) saniert und mit einer Außendämmung versehen. Die vorhandene Ansicht des Gebäudes wird neugestaltet und verändert.

2.3 Dach

Die Dachfläche soll saniert werden. Vermutlich handelt es sich um Kaltdachkonstruktionen, die nach Möglichkeit auch als solche belassen werden sollten (Ausnahme Erweiterung).

Anhand der zur Verfügung stehenden Unterlagen wurden die obersten Geschossdecken bereits ca. 1998 gedämmt mit 2x90 mm Polystyrol-Hartschaum Wärmedämmung 040. Bereichsweise ist eine Spanplatte zum Begehen der Wärmedämmung schwimmend auf der Polystyrolhartschaum-Wärmedämmung verlegt.

Eventuell, kann zur Verbesserung der Wärmedämmung in diesem Bereich eine zusätzliche Wärmedämmung aufgebracht werden (≥ 80 mm, 035).

Zudem sollten die Türen zum kalten Dachraum als Außentür geplant werden ($U_D \leq 1,30$ W/m²*K) und luftdicht sein.

2.4 Fenster

Alle Fenster sollten im Rahmen der Sanierung getauscht werden. Für die neuen Fenster sind von folgenden bauphysikalischen Kenndaten auszugehen:



Fenster, saniert
 $U_w = 1,06$ W/(m²*K)

innen

Für die auszutauschenden Fenster sind folgende, bauphysikalische Vorgaben einzuhalten:

- U-Wert der Verglasung: $U_g \leq 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- U-Wert Rahmen: $U_F \leq 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Gesamtenergiedurchlassgrad: $g \geq 55 \%$
- thermisch optimierter Glasrandverbund THERMIX, Swisspacer, ITS oder glw.
- Schalldämm-Maß im Prüfstand: $R_{w,P} \geq 34 \text{ dB}$
- Schalldämm-Maß fertig eingebaut: $R_w \geq 32 \text{ dB}$ (Ausnahme Schallschutzfenster)
(siehe Schallschutz/Bauakustik)
- Schlagregendichtigkeit DIN EN 12208 Klasse 7A
- Luftdurchlässigkeit DIN EN 12207: $\geq \text{Klasse 3}$

Neben den bauphysikalischen Vorgaben sind auch die Belange des Unfallschutzes zu beachten, z. B. sind vorhandene Drahtverglasungen durch neue Sicherheitsgläser zu ersetzen und Absturzhöhen zu beachten.

2.5 Sonnenschutz

Mind. auf der Ost- / Süd- und Westseite der Gebäude ist bei den sanierten Fenstern ein hinterlüfteter, außenliegender Sonnenschutz vorzusehen. Bei Jalousien lassen sich die Lamellen bedarfsabhängig einstellen und in Verbindung mit einem doppelten Behang kann Tageslicht in den Raum gelenkt und der Kunstlichtanteil reduziert werden. Der F_c -Wert des Sonnenschutzes sollte $\leq 0,25$ betragen.

2.6 Verglaste Außentüren

Die Eingangselemente bestehen hauptsächlich aus Holztüren mit tw. Einscheibenverglasung. Sofern die Elemente nicht komplett getauscht und durch neue, gedämmte Elemente ersetzt werden sollte zumindest die Einscheibenverglasung ausgetauscht und durch eine Wärmeschutzverglasung ersetzt werden.

- Verglaste Eingangstüren $U_g \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Zur Verbesserung der Luftdichtigkeit sind an den Bestandselementen Dichtungen einzubauen.

2.7 Erweiterung/Anbau

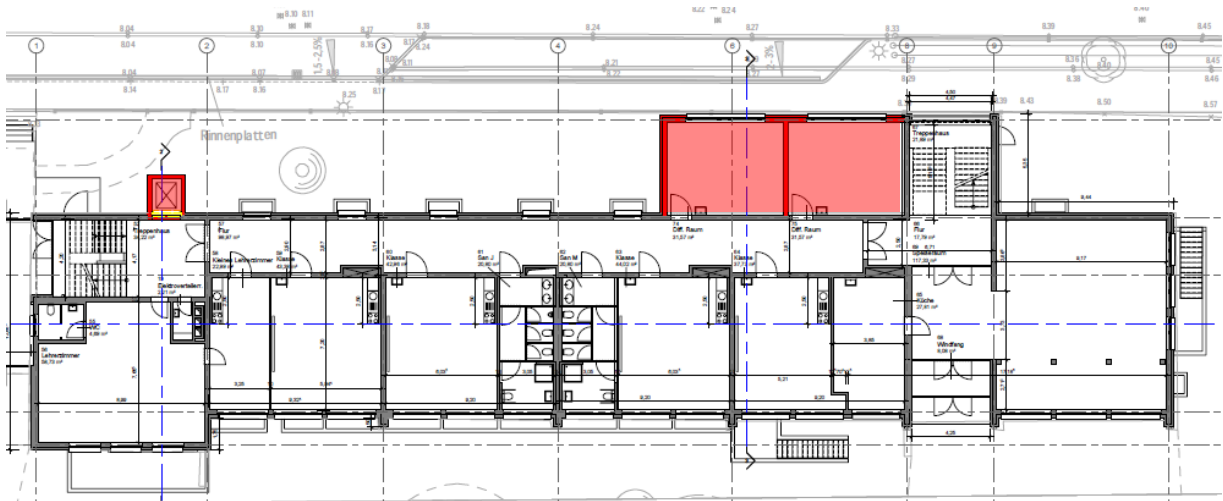
Es ist angedacht auf der Nordseite des Bestandgebäudes eine Erweiterung für insg. 4 Klassenräume anzubauen. Nach § 51 GEG sind bei Anbauten von Nichtwohngebäuden die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der neu hinzukommenden Außenbauteile die Vorgaben der Anlage 3 GEG um nicht mehr als das 1,25-fache überschreiten:

Nr.	Bauteile	Höchstwerte der Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
		Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^\circ\text{C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von 12 bis $< 19^\circ\text{C}$
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Nummern 3 und 4 enthalten	$\bar{U} = 0,28 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 0,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} = 0,50 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 0,62 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Nummern 3 und 4 enthalten	$\bar{U} = 1,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 1,87 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} = 2,8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 3,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
3	Vorhangfassade	$\bar{U} = 1,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 1,87 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} = 3,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 3,75 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$\bar{U} = 2,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 3,12 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} = 3,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $\bar{U} \leq 3,87 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Bei der Berechnung des Mittelwerts des jeweiligen Bauteils sind die Bauteile nach Maßgabe ihres Flächenanteils zu berücksichtigen. Die Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen gegen unbeheizte Räume (außer Dachräumen) oder Erdreich sind zusätzlich mit dem Faktor 0,5 zu gewichten. Bei der Berechnung des Mittelwerts der an das Erdreich angrenzenden Bodenplatten bleiben die Flächen unberücksichtigt, die mehr als 5 Meter vom äußeren Rand des Gebäudes entfernt sind. Die Berechnung ist für Zonen mit unterschiedlichen Raum-Solltemperaturen im Heizfall getrennt durchzuführen. Für die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der an Erdreich grenzenden Bauteile ist DIN V 18599-2: 2018-09 Abschnitt 6.1.4.3 und für opake Bauteile ist DIN 4108-4: 2017-03 in Verbindung mit DIN EN ISO 6946: 2008-04 anzuwenden. Für die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten transparenter Bauteile sowie von Vorhangfassaden ist DIN 4108-4: 2017-03 anzuwenden.			

() = Klammerwerte entsprechen Vorgaben GEG, Erweiterung (1,25-fach)

Neben den gesetzlichen Vorgaben wurden durch den Gemeinderat der Stadt Stuttgart erhöhte energetische Vorgaben beschlossen, die in der Energierichtlinie bzw. im Gemeinderatsbeschluss GRDRs1493/2019 hinterlegt sind. Demnach sind für An- und Erweiterungsbauten ohne eigene Heizzentrale die nachfolgenden Anforderungen zu unterschreiten:

Nr.	Bauteile	Höchstwerte der Mittelwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten	
		Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^\circ\text{C}$	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von 12 bis $< 19^\circ\text{C}$
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Nummern 3 und 4 enthalten	$\bar{U} \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} \leq 0,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Nummern 3 und 4 enthalten	$\bar{U} \leq 1,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} \leq 1,96 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
3	Vorhangfassade	$\bar{U} \leq 1,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} \leq 2,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$\bar{U} \leq 1,75 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	$\bar{U} \leq 2,17 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Bei der Berechnung des Mittelwerts des jeweiligen Bauteils sind die Bauteile nach Maßgabe ihres Flächenanteils zu berücksichtigen. Die Wärmedurchgangskoeffizienten von Bauteilen gegen unbeheizte Räume (außer Dachräumen) oder Erdreich sind zusätzlich mit dem Faktor 0,5 zu gewichten. Bei der Berechnung des Mittelwerts der an das Erdreich angrenzenden Bodenplatten bleiben die Flächen unberücksichtigt, die mehr als 5 Meter vom äußeren Rand des Gebäudes entfernt sind. Die Berechnung ist für Zonen mit unterschiedlichen Raum-Solltemperaturen im Heizfall getrennt durchzuführen. Für die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten der an Erdreich grenzenden Bauteile ist DIN V 18599-2: 2018-09 Abschnitt 6.1.4.3 und für opake Bauteile ist DIN 4108-4: 2017-03 in Verbindung mit DIN EN ISO 6946: 2008-04 anzuwenden. Für die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten transparenter Bauteile sowie von Vorhangfassaden ist DIN 4108-4: 2017-03 anzuwenden.			



Exemplarisch Grundriss EG, o .M. , Quelle PLAN FORWARD

 Erweiterung

3 Schallschutz/Bauakustik

Durch die geplanten Sanierungsmaßnahmen darf der bestehende Schallschutz im Gebäude nicht verschlechtert werden. Neu eingebaute, schalltechnisch relevante Bauteile sind an die baurechtlich verbindlichen Anforderungen der DIN 4109, Schallschutz in Hochbau, anzupassen.

Neben den baurechtlich verbindlichen Schallschutzanforderungen sind in der Norm auch Empfehlungen für den „internen“ Schallschutz z. B. für den Büro- und Verwaltungsbereich enthalten.

3.1 Schallschutzanforderungen/-empfehlungen an Trennbauteile:

Verwaltung

- Trennwand zw. Räumen mit vertraulichen Angelegenheiten:
z. B. KNAUF W112 o. glw., 150 mm Gesamtstärke: $R'_w \geq 45 \text{ dB}$
- Türen mit Anspruch an Vertraulichkeit: $R_w \geq 37 \text{ dB}$ ($R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$)

Unterrichtsräume

- Türen zw. Klassenraum und Flur: $R_w \geq 32 \text{ dB}$ ($R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$)
- Türen zw. Klassenraum und Klassenraum: $R_w \geq 37 \text{ dB}$ ($R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$)
- Trennwände zw. Klassenräumen und zw. Klassenräumen und Fluren: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$
- Trennwände zw. Klassenräumen und Treppenhäusern: $R'_w \geq 52 \text{ dB}$

- Trennwände zw. Klassenräumen und lauten Räumen
(Speiseräume, Cafeteria, Musikräume,
Spielräume, Technik) $R'_w \geq 55 \text{ dB}$
- Geschossdecken zw. Unterrichtsräumen oder Decken
unter Fluren $R'_w \geq 55 \text{ dB}$
 $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
(zw. Lauten Räumen wie z. B: Musik-/Spielräumen) $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$

3.2 Bodenbelag

Wird der Bodenbelag getauscht, darf der vorhandene Trittschallschutz nicht verschlechtert werden. Im Rahmen der Sanierung ist ggf. ein entsprechend weichfedernder neuer Bodenbelag (Kautschuk) oder eine zusätzliche Korkmentmatte unter dem neuen Linoleum-Gehbelag vorzusehen. Nachteilig bei der Verwendung von Korkmentmatten wirken sich Punktlasten aus, da diese sich nach einer gewissen Zeit im Bodenbelag abzeichnen.

4 Raumakustik

Grundlage für die Beurteilung der Nachhallzeit sind die Angaben der DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“ ggf. auch die erhöhten „Inklusiv“-Anforderungen.

4.1 Planungsvorgaben

Maßgeblich für die Raumakustische Planung sind die Vorgaben der DIN 18041:2016-03, „Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“. Darin werden unterschieden nach Raumgruppen A und B Vorgaben an die Nachhallzeit und die erforderliche Absorptionsfläche gemacht.

Raumgruppe A

Räume mit Hörsamkeit über mittlere und größere Entfernungen wie z. B. Unterrichtsräume in Schulen, Gruppenräume in Kindertagesstätten, Konferenzräume, Seminarräume Hörsäle, Tagungsräume, Sport- und Schwimmhallen.

Raumgruppe B

Räume mit Hörsamkeit über geringe Entfernungen wie z. B. Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität, Speiseräume, Kantinen, Spielfläure, Umkleiden in Schule und Kindertageseinrichtungen, Ausstellungsräume, Eingangshallen, Schalterhallen, Büros.

Innerhalb dieser Raumgruppen werden in der Norm unterschieden nach Nutzungsarten für die **Gruppe A** in Abhängigkeit des Raumvolumens konkrete Vorgaben an die Nachhallzeit benannt:

- A1 „Musik“
- A2 „Sprache/Vortrag“
- A3 „Unterricht/Kommunikation“ sowie „Sprache/Vortrag inklusiv“
- A4 „Unterricht/Kommunikation inklusiv“
- A5 „Sport“

Die Grundlage für eine gute Hörsamkeit der Raumgruppe A ist das akustisch aufeinander abgestimmte Zusammenwirken von Raumgeometrie, -größe und -ausstattung sowie dem Gesamtstörschalldruckpegel.

Bei der Nachhallzeitbetrachtung ist ein relevanter Bereich (Toleranzbereich) von 125 Hz bis 4.000 Hz zu berücksichtigen, wobei im tieffrequenten Bereich Abweichungen nach oben und unten, im hochfrequenten Bereich nach unten in bestimmten Grenzen zulässig sind.

Für die **Gruppe B** werden ebenfalls Nutzungsarten unterschieden, wobei hier lediglich in Abhängigkeit der Raumhöhe Angaben als Orientierungswerte aus dem Verhältnis von äquivalenter Schallabsorptionsfläche A zum Raumvolumen V in der Norm genannt werden.

- B1 Räume ohne Aufenthaltsqualität
- B2 Räume zum kurzfristigen Verweilen
- B3 Räume zum längerfristigen Verweilen
- B4 Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort
- B5 Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort

Für die weitere Planung ist davon auszugehen, dass sämtliche Unterrichts- und Aufenthaltsräume großflächig/vollflächig mit einer akustisch wirksamen Unterdecke zu versehen sind -falls noch nicht vorhanden-. Dies betrifft auch Flur- und Aufenthaltszonen sowie den Bereich der Verwaltung.

Neben der Akustikfläche an der Decke ist es zumindest in den eigentlichen Unterrichtsräumen sinnvoll auch an der „hinteren“ Querwand Absorberflächen vorzusehen. Diese bewirken neben der Reduktion der Nachhallzeit auch eine Verbesserung der Sprachverständlichkeit.

4.2 Maßnahmen zur Verbesserung der Raumakustik

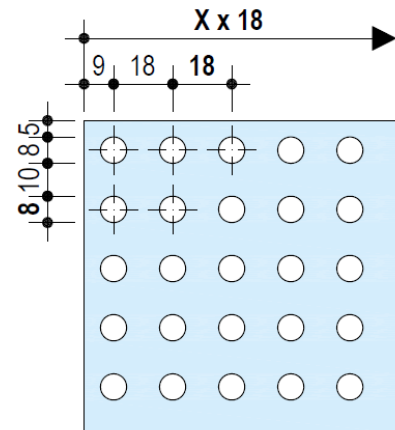
Mögliche Konstruktionen zur Verbesserung der Raumakustik, die im Rahmen der weiteren Planung ggf. zu spezifizieren sind:

Deckenverkleidung

gelochte Gipskartondecke auf Unterkonstruktion, Abhängung ca. 8 cm, Lochung 8/18, Lochflächenanteil ca. 15% mit eingelegter Bedämpfung aus in PE-Folie eingeschweißter Mineralfaser-Hohlraumdämpfung

praktischer Schallabsorptionsgrad α_w : 0,70

Gerade Rundlochung 8/18 R



125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0,40	0,55	0,70	0,75	0,65	0,65

Wandverkleidung

aus magnesitgebundener Holzwolle-Leichtbauplatte, auf mind. 30 mm starker Unterkonstruktion, mit eingelegter Bedämpfung aus in PE-Folie eingeschweißter Mineralfaser-Hohlraumbedämpfung z. B. HERADESIGN superfine weiß



praktischer Schallabsorptionsgrad α_w : 0,95

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0,20	0,70	1,00	0,95	0,85	0,95

Die erforderlichen Flächen zur Einhaltung der Vorgaben sind im Rahmen der weiteren Planung noch exakt festzulegen.

5 Heizung/Haustechnik

Die bestehende Heizzentrale wird im Rahmen der Sanierung an die Fernwärme angeschlossen (ca. 320 kW). Die Wärmeübergabe erfolgt über Heizkörper mit Thermostatventilen.

Die Beleuchtung und Elektroninstallation (Stark- und Schwachstrom) wird vermutlich erneuert und ausgetauscht werden. Für die Beleuchtung im Gebäude sowie für die neue Außenbeleuchtung sind LED-Leuchten vorzusehen. Die Installierte Leistung darf einen Wert von 3,0 W/m²x100 lx nicht überschreiten, mit einem Zielwert von $\leq 2,0$ W/m²x100 lx..

6 Raumluftechnische Anlagen

Im Rahmen der Sanierung sollen die Klassen- und Aufenthaltsräumen im Bestandsgebäude mit einer Zu- und Abluftanlage versehen werden. Insgesamt sind 19 Lüftungsanlagen vorgesehen, wobei hauptsächlich dezentrale Anlagen für die Unterrichtsräume geplant sind.

Laut Energierichtlinie der LHS Stuttgart ist eine Wärmerückgewinnung von über **80 %** (zentrale Anlage, dezentral $\geq 75\%$) erforderlich. Die Ventilatoren sollen nach Möglichkeit die Effizienzklasse **SFP 1** einhalten. Für eine Nachtlüftung im Sommer sind die RLT-Anlagen mit einem Bypass zu versehen (mind. 2-facher Luftwechsel). In einem ersten Schritt kann von einer Luftmenge von ca. 30 m³/h/Person ausgegangen werden. Wegen der derzeitigen bestehenden Covid-19 Diskussion können aber auch höhere, mögliche Luftmengen Sinn machen (ca. 35-40 m³/Person), so dass Co₂-Werte von 800-900 ppm realisiert werden könnten. Die Regelung der Lüftung sollte CO₂-geführt sein.

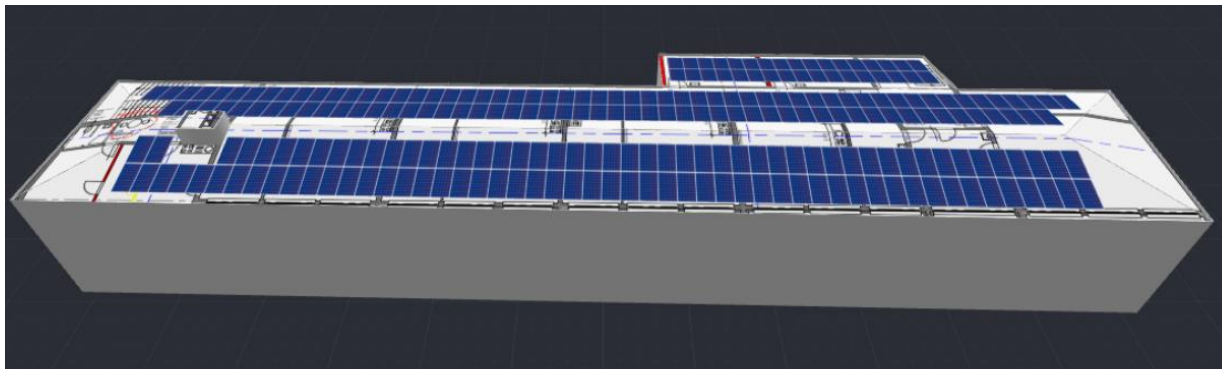
Der max. zulässige Schalldruckpegel in den Unterrichts- und Aufenthaltsräumen, ausgehend von den Lüftungsanlagen, darf 35 dB(A) nicht überschreiten.

Die Fenster-/Fensterteilung ist so zu planen, dass die erforderlichen Lüftungsquerschnitte nach ASR 3.6 eingehalten werden können (ca. 6,8 m²/Klassenraum).

7 Photovoltaik/Fassaden-/Dachbegrünung

Generell ist bei großflächigen Dachsanierung die Möglichkeit zur Aufbringung einer PV-Anlage zu prüfen. Nach einem ersten Entwurf der EDS, Frau Kolbe kann eine Anlagengröße von ca. 92 kWp mit einem jährlichen Ertrag von ca. 57,5 MWh realisiert werden.

Da laut Energierichtlinie bei Solaranlagen auch Speicher vorgesehen werden sollen, bietet sich neben einem Stromspeicher auch eine thermische Speicherung in einem Pufferspeicher an.



Prinzipskizze Dachaufsicht PV, Quelle: EDS, Frau Kolbe

Nach der aktuellen Beschlusslage sind aus klimatischen Gründen auch Dachbegrünungen und Fassadenbegrünungen vorzusehen. Dabei sollen mind. 30 % der Gebäudehülle begrünt werden.

Bei der Fassadenbegrünung ist in Abhängigkeit zur angedachten Sanierungsvariante zu prüfen, inwieweit sinnvoll eine Begrünung vorgesehen werden kann.

8 Förderung

Neben den bisherigen Förderungen wie z. B. Schulsanierungsprogramm, Klimaschutz+, etc. besteht auch seit 01.07.2021 eine Fördermöglichkeit über die Bundesförderung effizienter Gebäude **BEG-NWG**.



Neben der bereits unter „2.1 Anforderungen“ erwähnten Einzelmaßnahmen kann je nach erreichtem energetischen Standard bzw. der Qualität der Gebäudehülle unterschiedlich Förderstufen als Effizienzhaus erreicht werden mit unterschiedlichen Zuschüssen. Bei Inanspruchnahme von zinsverbilligten Darlehen in Form von entsprechenden Tilgungszuschüssen, ohne Darlehen auch als „echte“ Zuschüsse. Die Angaben beziehen sich auf die förderfähigen Kosten.

Förderübersicht BEG-NWG, **SANIERUNG**

Effizienzhausstufe	Einzelmaßnahmen	Denkmal	100	70	55	40
Nichtwohngebäude	20 %	25 %	27,5 %	35 %	40 %	45 %
mit EE*- oder NH*-Paket	--	30 %	32,5 %	40 %	45 %	50 %

Max. 30 Mio.€ förderfähige Kosten bzw. max. 2.000,-€/m² Nettogrundfläche

***Effizienzhaus EE**

Eine „Effizienzhaus EE“-Klasse wird erreicht werden, wenn erneuerbare Energien einen Anteil von mindestens 55 % des für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erforderlichen Energiebedarfs erbringen.

Dazu können folgende Arten der Wärmeerzeugung verwendet werden:

- Nutzung von Solarthermie
- Eigene Erzeugung und Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung, ausgenommen Stromdirektheizungen auf der Basis von Festkörperwärmespeichern
- Nutzung von Geothermie / Umweltwärme / Abwärme aus Abwasser mittels Wärmepumpe
- Verfeuerung fester Biomasse
- Verfeuerung gasförmiger Biomasse
- Anschluss an Fernwärme, die zu mehr als 55% durch die vorgenannten Arten der Wärmeerzeugung erzeugt wird

***Effizienzhaus NH**

Eine „Effizienzhaus NH“-Klasse kann nur bei einem Neubau erreicht werden, wenn für ein Effizienzhaus ein Nachhaltigkeitszertifikat ausgestellt wird. Eine Kombination von EE-Klasse und Nachhaltigkeits-Klasse ist nicht möglich. Beim Nachhaltigkeitspaket (NH-Paket) muss die akkreditierte Zertifizierungsstelle mit einer Nachhaltigkeitszertifizierung die Übereinstimmung der Maßnahme mit den Anforderungen des Qualitätssiegels „Nachhaltiges Gebäude“ des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) bestätigen.

Alle Angaben zur Förderung sind unverbindlich und ohne Anspruch auf Vollständigkeit.