A 32.4 Bauphysikalische Werte, Wetterdaten und Raummaße

Wärmedurchgangszahlen u vor Renovierung (Schätzwerte) evt. erst Werte durch Fachmann ermitteln				
Bereich	**Außenwände**	**Oberste Geschossdecke**	**Boden zum Keller**	**Fenster**
u-Wert in W/m²K	1,6	1,0	1,6	Aula/Pub/GängeErdgeschoss:5,8(Einfachverglasg.) Rest: 2,6 (Doppelfenster)

Außenflächen- und Rauminhalte von Räumen unserer Schule - Daten für Energiediagnose (evt. in Mathe 5/6 (nach-)messen lassen)						
Raum	**Decken-fläche**	**Außenwandfläche Ohne Heizkörper**	**Heizkörper-wandfläche**	**Fenster-fläche**	**Boden-fläche**	**Volumen**
N 188	**80 m²**	**26 m²**	**8 m²**	**23 m²**		**267 m³**
Physik-Übs.	**80 m²**	**16 m²**	**5 m²**	**21 m²**		**210 m³**
M 241	**65 m²**	**30 m²**	**9 m²**	**20 m²**		**214 m³**
M 250	**96 m²**	**52 m²**	**9 m²**	**23 m²**		**300 m³**
M 41		**30 m²**	**9 m²**	**20 m²**	**65 m²**	**214 m³**
N 88		**26 m²**	**8 m²**	**23 m²**	**80 m²**	**267 m³**
Pub		**31 m³**	**12 m²,Einfachverglasung**			**210 m³**

t : **Dauer der Heizperiode** in kh: 8 mon = 8x30x24 h = 5,76 kh;
$t_{anwesend}$: Anwesenheit der Schüler während der Heizperiode
(Mittlere Belegung der Klassenzimmer) ca. 8 mon x 17 d/mon x 5h/d = 0,68 kh (evt.prüfen!)
$t_{abwesend}$ = t – $t_{anwesend}$ = 5,08 kh

ϑ_{innen} : **Mittlere Innentemperatur**
Schätzwerte (s.u.): Unterrichtsräume, Pub, Aula: ϑ_{innen} = 17,4°C; Gang: ϑ_{innen} =13,2°C
Genauere Berechnung: ($\vartheta_{innenanwesend}$. $t_{anwesend}$ + $\vartheta_{innenabwesend}$. $t_{abwesend}$)/ t
$\vartheta_{innenanwesend}$: (Schüler anwesend) abhängig davon, ob eine Temperaturregelung (Thermostatventile) vorhanden ist, wie sie eingestellt ist und ob sie regelmäßig kontrolliert wird (Überprüfen! Evt. Vorschläge durchrechnen + einreichen!)
Unterrichtsräume, Cafeteria, Aula: 18-22°C **Schätzwert: 20°C**
Empfehlung Stadtverwaltung und Gesundheitsamt Stuttgart: 20°C
Gang/Treppenhaus: **Schätzwert: 15°C**
Empfehlung Stadtverwaltung und Gesundheitsamt Stuttgart: 12°C
$\vartheta_{innenabwesend}$: (Schüler abwesend) sehr stark abhängig von der Heizungsregelung ! (Überprüfen! Vorschläge!)
Wegen Frostschutz laut Empfehlung Stadtverw. Stgt. mindestens: 10°C
Nachts 12 – 16 °C; Wochenende/Ferien: 10 – 15°C
Schätzwerte (im Mittel): **Unterrichtsräume/Pub/Aula: 17°C**; **Gang/Treppenhaus: 13°C**

β : **Luftwechselrate pro Stunde in 1/h**
$\beta_{abwesend}$: (Schüler abwesend, alle Fenster geschlossen)
„Grundluftwechselrate“ bei **herkömmlichen Fenstern etwa $ß_{abw}$ = 0,5/h**
„Grundluftwechselrate“ bei **neuen dichten Wärmeschutzfenstern etwa $ß_{abw}$ = 0,15/h**
$\beta_{anwesend}$: Bei Schüleranwesenheit ist β stark abhängig vom Lüftungsverhalten der Schüler und dieses wiederum von der Innentemperatur. Ab ϑ_{innen} > 21°C beginnt das Schwitzen und damit das Bedürfnis, die Fenster zu öffnen:
Alle Fenster weit geöffnet: ß = ca. 10 – 20 /h
Da jeder Mensch mindestens 12 m² Frischluft pro Stunde benötigt, sollte ein Minimum von Schülerzahl x 12 m³ pro Stunde (entspricht etwa ß= 1,4 /h bzw.alle 45 Minuten alle Fenster 3 – 5 Minuten weit offen) nicht unterschritten werden: $\beta_{anwesend}$ = 1,5 - 3 /h
(Wie bewusst ist das Lüftungsverhalten an der Schule? Könnte das Lüftungsverhalten evt, dauerhaft verbessert werden? Wie? Vorschläge!) **Schätzwert $ß_{anw}$ = 2,3/h**

η **Wirkungsgrad d. Heizanlage**: Schätzwert 80% = 0,8
Hohe Vorlauftemperaturen + wenig Leitungsdämmung: < 0,6
Nied. Vorlauftemp + sehr dicke, lückenlose Leitungsd.+ ...>0,9) (Überprüfen! Vorschläge!)

Daten vom Wetteramt Stuttgart (langjährige Mittelwerte) Tendenz erheblich steigend!

Monatsmittelwerte der Außentemperatur ϑ_a in der Heizperiode in °C								
Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	April	Mai	Mittelwert Okt-Mai
9,6	4,7	1,4	0,4	1,7	5,2	8,9	13,0	5,7 wegen steigender Tendenz mit **$\vartheta_{außen}$ = 7,5 °C rechnen!**
J =Solarenergie, die am Tag auf 1 m² senkrechte Südwand auftrifft (Monatsmittel) in kWh/m²d								
Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	April	Mai	**Mittelwert Okt-Mai**
2,31	1,25	1,03	1,17	2,03	2,53	2,85	2,85	**J = 2 kWh/m²d**