




Bauvorhaben:

Sanierung Rathaus Siegburg

Vorentwurfsbericht

Objekt: Sanierung Rathaus Siegburg
Planungsstand: LP2
Bauherr: Stadt Siegburg
Erstellt durch:  MNP Ingenieure Lübeck
Bearbeiter: M.A. Mareike Voß
Versionen: Vorentwurfsbericht 28.07.2020



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|---|
| 1. Thermische Gebäudehülle..... | 3 |
| 2. Energieträger und Energieerzeugung..... | 3 |
| 3. Sommerlicher Wärmeschutz | 4 |
| 3.1. Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 | 4 |
| 3.2. Thermische Raumsimulation..... | 5 |
| 4. Fazit..... | 6 |

1. Thermische Gebäudehülle

Die energetischen Anforderungen an den Dämmstandard der Gebäude sind in der Energieeinsparverordnung (EnEV) bzw. im Gebäudeenergiegesetz (GEG) festgelegt. Das bedeutet, dass die U-Werte der Bauteile eine bestimmte Mindestanforderung erfüllen müssen.

Darüber hinaus lassen sich jedoch deutliche bessere Dämmstandards verwirklichen, um so die Energieverluste durch Transmission zu minimieren.

| U-Werte Bauteile [W/m ² K] | Mindestwert | Referenzwert | Zielwert | Passivhaus |
|---------------------------------------|-------------|--------------|----------|------------|
| Opake Außenbauteile | 0,28 | 0,24 | 0,2 | 0,18 |
| Transparente Außenbauteile | 1,50 | 1,28 | 1,05 | 0,80 |
| Vorhangfassade | 1,50 | 1,28 | 1,05 | 0,80 |
| Glasdächer, Lichtbänder, -kuppeln | 2,50 | 2,13 | 1,75 | 1,20 |

Für das Rathaus Siegburg soll der Zielwert der Dämmqualitäten umgesetzt werden. Dadurch lassen sich die Transmissionsverluste deutlich reduzieren. Zudem wird der thermische Komfort im Winter positiv beeinflusst.

2. Energieträger und Energieerzeugung

Zu Auswahl des Energieerzeugers wurden verschiedene Varianten untersucht:

| | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|---|---|--|---|
| Beschreibung | Pelletkessel mit Gas-Brennwertkessel | Luftwärmepumpe mit Brennwertkessel | Mini-BHKW mit Gas-Brennwertkessel |
| Leistungsanteil | Pelletkessel: 35% (100 kW) Brennwertkessel: 65% (190 kW) | Wärmepumpe: 35% (100 kW) Brennwertkessel: 65% (190kW) | BHKW: 10% (30kW) Brennwertkessel: 90% (260 kW) |
| PV-Anlage | 50 kWp | 50 kWp | 50 kWp |
| Jahres-Primärenergiebedarf Q _p | 54,53 kWh/(m ² a) | 49,94 kWh/(m ² a) | 59,49 kWh/(m ² a) |
| Jahres-Primärenergiebedarf Q _p Unterschreitung EnEV | -22 % | -28 % | -17 % |

- Die Anforderungen der EnEV werden in jeder Variante erfüllt
- Die Anforderungen des EEWärmeG werden in jeder Variante erfüllt.

- Die Anforderung durch Antrag der Fraktion „Die Grünen“ von einer Unterschreitung der EnEV um -25 % wird nur in Variante 2 erfüllt.

3. Sommerlicher Wärmeschutz

Im Folgenden wird in zwei unterschiedlichen Varianten das sommerliche Raumklima untersucht.

Die EnEV fordert den Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 „Mindestanforderung an den Wärmeschutz“. Dieser wird unter Punkt 3.1 untersucht und muss zwingend erfüllt werden.

Die Ergebnisse werden in Übergradtemperaturstunden angegeben. Dabei handelt es sich nicht um tatsächliche Zeit- Stunden. Das Rathaus Siegburg befindet sich in der Klimaregion B (gemäßigt). Für diese Klimaregion gilt als Grenzwert für die operative Raumtemperatur 26°C. Wird dieser Grenzwert für die Dauer von einer Stunde um 1 Kelvin (K) überschritten, fällt eine Übergradtemperaturstunde an. Eine Überschreitung von 2 K pro Stunde entspricht demnach 2Kh. Für Nicht-Wohngebäude gilt es, eine Grenze von 500 Kh/Jahr Übergradtemperaturstunden nicht zu überschreiten.

Unter Punkt 3.2 wird eine thermische Raumsimulation nach DIN EN 15251 durchgeführt. Diese dient lediglich zu Bewertung des thermischen Komforts. Im Rahmen dieser Simulation können die Raumsituationen inklusive interner Lasten genauer in der Berechnung berücksichtigt werden als nach DIN 4108-2.

Zur Bewertung der Ergebnisse wird nach DIN EN 15251 zwischen den Kategorien I bis III unterschieden. Dabei weist die Kategorie I die höchsten Anforderungen auf und die Kategorie III die geringsten. Für bestehende Gebäude wird Kategorie III als Ziel gesetzt. In dieser Kategorie darf der Grenzwert der operativen Innentemperatur über das Jahr gesehen um 5% überschritten werden.

Die Ergebnisse der beiden Untersuchungen basieren auf unterschiedlichen Berechnungsverfahren und sind daher nicht miteinander vergleichbar.

3.1. Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2

Für den sommerlichen Wärmeschutz werden folgende Maßnahmen geplant:

| | Maßnahmen Sommerlicher Wärmeschutz |
|----------------|---|
| Verglasung | g-Wert 0,48 |
| Sonnenschutz | außenliegend $F_c \leq 0,25$ |
| Speichermassen | Erhalt der Decken als speicherfähige Masse; d.h. Akustikmaßnahmen sind so umzusetzen, dass die Raumluft in Kontakt mit der massiven Decke steht |
| Lüftung | die erhöhte Taglüftung ist durch Drehfenster mit $n > 5$ umzusetzen |

Aus den dargestellten Maßnahmen ergeben sich folgende Ergebnisse aus der Simulation zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2:

| Raum | Übergradtemperaturstunden h° |
|--------------|------------------------------|
| Büro Südwest | 465,9 |
| Büro Südost | 484,2 |
| Büro Nord | 322,6 |

- Alle Räume erfüllen die Anforderung von < 500 h°.
- Die Anforderung aus der DIN 4108-2 werden somit erfüllt.

3.2. Thermische Raumsimulation

Ziel der thermischen Raumsimulation ist es, ein akzeptables Maß an sommerlichen Temperaturüberschreitungen sicherzustellen. Folgende Annahmen wurden für die Simulation des thermischen Raumkomforts getroffen:

| | |
|-----------------|--|
| Lüftung | Taglüftung mit 3-fachem Luftwechsel, Erhöhung auf 5-fach ab einer Grenztemperatur von 26 Grad, Lüftungsstundeplan gemäß Profil |
| Beleuchtung | 7 W/m ² |
| Personen | Anzahl gemäß Grundrissdarstellung; Aktivitätsgrad II (sitzende Tätigkeit, Büro); Belegungsgrad gemäß Profil |
| Geräte | 7 W/m ² |
| Grenztemperatur | 28°C |

Als Ergebnis der thermischen Raumsimulation nach DIN EN 15251 werden die Übergradtemperaturstunden sowohl für den üblichen Wetterdatensatz nach EnEV (TRY2011) als auch mit einem abweichenden Datensatz, welcher den Temperaturanstieg bis 2050 prognostiziert, ermittelt:

| Raum | TRY 2011 Übertemperaturgradstunden h° | Zukunftsprognose 2050 Übergradtemperaturstunden h° |
|--------------|--|---|
| Büro Südwest | 1014,8 | 1170,5 |
| Büro Südost | 1002,5 | 1139,7 |
| Büro Nord | 1011,9 | 1191,9 |

In den folgenden Abbildungen sind die Temperaturverläufe der operativen Raumtemperatur innerhalb eines Jahres dargestellt.

In der Abbildung 1 wurde keine maschinelle Kühlung angesetzt. Es ist zu erkennen, dass die Raumtemperaturen im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte Juli die Grenztemperatur von 28°C deutlich übersteigen. Die Kategorie III nach DIN EN 15251 wird um 17% überschritten.

Um die gewünschte Grenztemperatur von 28°C einzuhalten wurde eine Simulation mit einer maschinellen Kühlung des Raumes durchgeführt. Die Kühlleistung wurde dabei nach Absprache mit den TGA-Planern auf 100 kW begrenzt. In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass die Überschreitung der Grenztemperatur von 28°C sehr gering ausfällt.

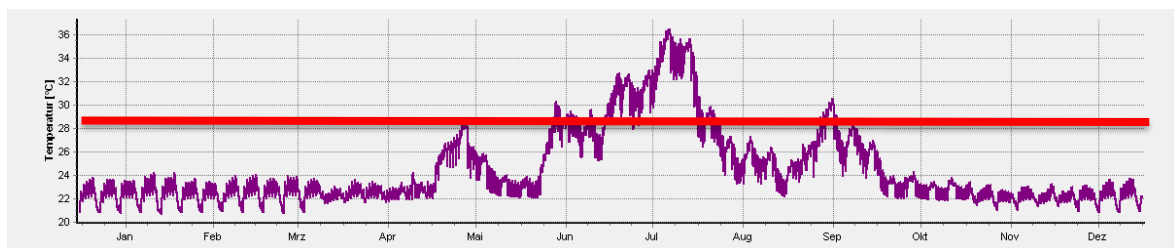


Abbildung 1: Ergebnisse Büro Südwest ohne Kühlung im TRY 2011

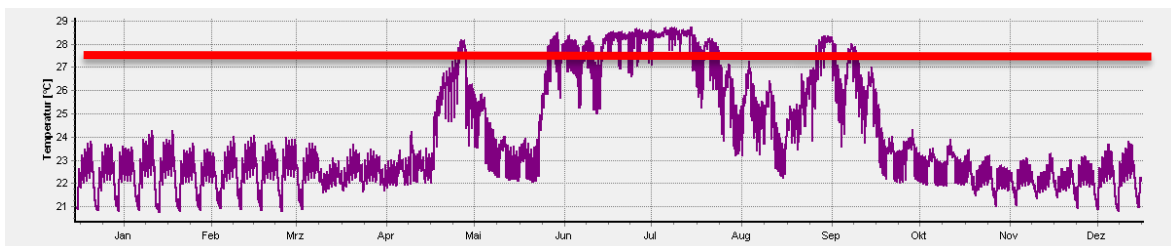


Abbildung 2: Ergebnisse Büro Südwest mit maschineller Kühlung TRY 2011

4. Fazit

Zur Einhaltung der gesetzlich geforderten „Mindestanforderung an den Wärmeschutz“ ist ein g-Wert von 0,48 für die Fenster, sowie ein außenliegender Sonnenschutz notwendig. Eine Kühlung ist hier nicht erforderlich.

Für einen höheren Komfort sowie zur Einhaltung der von der Fraktion „B90/Die Grünen“ gewünschten 28°C ist eine maschinelle Kühlung erforderlich. Hierdurch entstehen Mehrkosten in der Investition und in der Nutzung.