

PROJEKT: Sanierung Rathaus Siegburg
THEMA: Beschlussvorlage 02 - Spitzenkühlung - Fortschreibung
STAND: 16.09.2020

Beschlussvorlage Nr.: 02 Spitzenkühlung Büroflächen - Fortschreibung

Beschluss erforderlich bis spätestens: 30.09.2020

01 Sachverhalt

Grund der Untersuchung

Am 25.06.2020 stellte die Fraktion der Grünen den Antrag bei der Planung der Rathaussanierung zu untersuchen, welche Auswirkungen die Berücksichtigung einer Spitzenkühlung der Büroflächen zu Folge hat. Im Rahmen der Sitzung am 13.08.2020 wurden dem Sanierungsausschuss die architektonischen, bauphysikalischen und technischen Rahmenbedingungen präsentiert. Die Spitzentemperatur und die Anzahl der Überhitzungsstunden wurden durch die Fachplaner der Bauphysik erläutert, die Präsentation ist als Anlage A der Beschlussvorlage beigefügt. Am 13.08.2020 sowie am 09.09.2020 wurden Beschlussvorlagen vorgelegt, in den die technischen Rahmenbedingungen sowie die Investitionskosten beziffert wurden. Die Entscheidungen hierzu wurden jeweils vertragt und sind weiterhin offen, hierdurch ist ein Terminverzug von aktuell insgesamt 12 Wochen eingetreten. Weiterhin werden durch künftige Baupreissteigerungen Mehrkosten durch den Terminverzug prognostiziert, die in etwa 70.000 € brutto je Monat betragen. Nachfolgend sind nochmals die wesentlichen Informationen als Grundlage für die Entscheidung genannt.

Technische Grundlagen

Bei der Rathaussanierung handelt es sich technisch, bauphysikalisch und thermodynamisch gesehen nicht um eine Sanierung im klassischen Sinne, sondern um einen Neubau an einem Standort mit fertigem Erd- und Rohbau. Alle Bauteile, die im Zuge der „Sanierung“ dem Objekt zugeführt werden, sind Bauteile in Art, Qualität und Technik eines Neubaus. Im Rahmen der Projektdurchführung wird das Gebäude demnach, wie ein Neubau behandelt. Alle Anforderungen, die zum Beispiel aus den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) entstehen, finden bei der Planung Berücksichtigung. Ebenso der Sommerliche Wärmeschutz der Energieeinsparverordnung (EnEV). Die Anforderungen aus diesen Regelwerken können MIT und OHNE technische Kälte eingehalten werden. Lediglich die Art des thermischen Komforts verändert sich in den Varianten.

Ein Low-Tech-Gebäude verzichtet auf einen hohen Grad technischer Installationen und somit auf technische Kälte. Bei Räumen mit technischer Kälte kann z.B. nicht das adaptive Komfortmodell der DIN EN 15251 angesetzt werden, welches die Akklimatisierung des Menschen und die Anpassungsfähigkeit des Wohlbefindens einschließt. Daher sind an die absoluten operativen Raumtemperaturen dann andere Anforderungen (niedrigere) gestellt, als an Räume ohne technische Kälte. Beide Ausbildungen führen aber zu ähnlichen Ergebnissen im PMV (Predicted Mean Voting / erwartete mittlere Beurteilung der Behaglichkeit durch den Nutzer) und PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied, Prozentsatz erwarteter Unzufriedener Nutzer im Betrieb). Beide Planungsansätze erzeugen aber ein Gebäude, welches den Regeln der Technik entspricht.

Der Betrieb einer Spitzenkühlung ist auf die wärmsten Zeiten im Jahr beschränkt. Die Grundlage der erforderlichen Kühlleistung für die ausgearbeiteten Varianten beziehen sich auf die Innentemperatur von +28°C bei einer Außentemperatur von +32°C. Das bedeutet, steigt die Außentemperatur an, steigt in gleichem Maß auch die Innentemperatur an. Die Details bezüglich dieser Abhängigkeiten sind dem bauphysikalischen Bericht (Anlage A) zu entnehmen.

PROJEKT: Sanierung Rathaus Siegburg

THEMA: Beschlussvorlage 02 - Spitzenkühlung - Fortschreibung

STAND: 16.09.2020

Vergleich „Low-Tech“ und „Spitzenkühlung“

Grundsätzlich ist es bei „Neubauten“ so, dass die Innenraumtemperatur der Außentemperatur nachläuft. D.h., die Innenraumtemperatur erhöht sich später als die Außentemperatur. Hier spricht man von einer Phasenverschiebung.

Zudem ist die Innentemperatur durch den Objektentwurf des Rathauses geringer (gedämpft) als die Außenlufttemperatur, siehe hierzu auch Anlage B „Temperaturanstieg Außenluft/Innenraum“. Durch diese Effekte sind:

- insgesamt in allen Bereichen die Anforderungen an die ASR und die EnEV nach jetzigem Planungsstand einhaltbar
- die Übertemperaturen bei Verzicht auf eine technische Kälte innerhalb der Anforderungswerte
- die Übertemperaturgradstunden, die ermittelt wurden, zu größten Teilen in den Nachmittagsstunden (*Annahme: sowie mit einem hohen Anteil in den Kernurlaubszeiten der Mitarbeiter*)

Bei der Umsetzung einer technischen Kälte als Spitzenkühlung ist das Ergebnis sehr ähnlich. Es werden lediglich die Temperaturspitzen durch die Kälteanlagen abgefahren und das Temperaturniveau schwankt schwächer über die Tagesverläufe. Eine konstante Innenraumtemperatur von z.B. max. 24°C ist jedoch nur mit einer Vollkühlung möglich. Diese wiederum benötigt jedoch wesentlich größere Komponenten und einen wesentlich höheren Energiebedarf.

Hinweise zur energetischen Betrachtung

Die für die Kühlung erforderliche Kompressionskältemaschine in Kombination mit der vorgesehenen Wärmepumpe wird durch Photovoltaikanlagen (PV) und/oder aus dem öffentlichen Stromnetz elektrisch versorgt. Zusätzlich zu der Spitzenkühlung für alle Büroflächen (Variante 1), wurden die Variante 2 mit der Spitzenkühlung für in etwa die Hälfte der Büroflächen (südorientiert aufgrund des höheren Wärmeeintrags) untersucht und bewertet. Im Ergebnis der Betrachtungen ist eine Spitzenkühlung für die nach Süden orientierten Räume (Variante 2) mit 100 % regenerativer Energie (aus PV) möglich. Eine Spitzenkühlung der Gesamtbüroflächen (ca. 5.000 m²) ist mit rein regenerativer Energie die direkt am Standort erzeugt wird nicht möglich. In der Variante 1 muss demnach ein Teil der Kälteversorgung über „fremderzeugten Strom“ aus dem öffentlichen Netz bezogen werden, hierbei sind weitere Betriebskosten zu berücksichtigen die hier nicht ausgewiesen werden können.

Grundsätzlich ist es technisch möglich, eine Teilmenge der erforderlichen Kälteleistung (ca. 25%) aus Geothermie am Standort zu beziehen. Um die technischen Möglichkeiten detaillierter zu ermitteln, wird derzeit die Durchführung eines Geothermal Response Tests beauftragt. Aktuell können noch keine verbindlichen Terminaussagen zur Durchführung des Responsetests getroffen werden.

Anlagen

A. Bauphysikalische Betrachtung vom 13.08.2020

B. Verhältnis Temperaturanstieg Außenluft zu Innenraumtemperatur vom 16.09.2020

PROJEKT: Sanierung Rathaus Siegburg
 THEMA: Beschlussvorlage 02 - Spitzenkühlung - Fortschreibung
 STAND: 16.09.2020

02 Handlungsoptionen und Bewertung

Variante 1:		Spitzenkühlung in allen Büroräumen des Rathauses
Erläuterung		Die zusätzliche Kühlung der gesamten Büroflächen des Rathauses stellt eine Anforderung dar, die bisher nicht Bestandteil der Planung war. Das aktuell in der Planung berücksichtigte TGA-Konzept, sieht eine Wärmebereitstellung durch Heizkörper sowie eine natürliche Be- und Entlüftung vor. In der Variante 1 werden die Heizkörper durch Heiz-/Kühldecken ersetzt. Dies bedarf umfangreiche technische sowie hochbauliche Anpassungen. Zusätzlich müssen in den Außenanlagen Bereiche für die erforderliche Technik berücksichtigt werden.
Bewertung		Eine Kühlung aller Büroflächen ist durch entsprechende Planungsanpassungen technisch möglich. Eine gesetzliche Anforderung zur Kühlung der Büroflächen besteht nicht, hierdurch wird lediglich ein hoher technischer Nutzerkomfort geschaffen, der über die gesetzlichen Anforderungen hinaus geht. Die unten angegebenen Mehrkosten beziehen sich rein auf die Investitionskosten, zusätzlich fallen jährliche Betriebskosten an.
Auswirkungen	Termine	<input type="checkbox"/> Unverändert <input checked="" type="checkbox"/> Verzögerung von 8 Wochen gegenüber der Terminplanung vom 27.08.2020 <input type="checkbox"/> Vorverlegung um x Tage/Monate
	Kosten	<input type="checkbox"/> Unverändert <input checked="" type="checkbox"/> Mehrkosten von ca. 1.006.000,- € brutto Baukosten zzgl. Nebenkosten in Höhe von ca. 301.800,- € brutto <input type="checkbox"/> Minderkosten von ca. xxx € brutto (Baukosten/Herstellungskosten)

Variante 2:		Spitzenkühlung Büros im Südbereich
Erläuterung		Es kann eine Spitzenkühlung nur für die besonders der Sonne ausgesetzten Südbereiche angesetzt werden. Hierzu würde ca. die Hälfte der Büroflächen des Rathauses mit Heiz-/Kühldecken ausgestattet werden und die andere Hälfte mit den bisher im TGA-Konzept vorgesehenen Heizkörpern sowie natürlicher Be- und Entlüftung ausgestattet werden.
Bewertung		Eine Kühlung dieser Büroflächen ist durch entsprechende Planungsanpassungen technisch möglich. Diese Variante würde allerdings zu einer Ungleichheit der Behaglichkeit im Rathaus führen und unterschiedliche Ausstattungsstandards bzgl. des Nutzerkomforts definieren. Eine gesetzliche Anforderung zur Kühlung der Büroflächen besteht nicht, hierdurch wird lediglich ein hoher technischer Nutzerkomfort geschaffen, der über die gesetzlichen Anforderungen hinaus geht. Die unten angegebenen Mehrkosten beziehen sich rein auf die Investitionskosten, zusätzlich fallen jährliche Betriebskosten an.

PROJEKT: Sanierung Rathaus Siegburg
 THEMA: Beschlussvorlage 02 - Spitzenkühlung - Fortschreibung
 STAND: 16.09.2020

Auswirkungen	Termine	<input type="checkbox"/> Unverändert <input checked="" type="checkbox"/> Verzögerung von 8 Wochen gegenüber der Terminplanung vom 27.08.2020 <input type="checkbox"/> Vorverlegung um x Tage/Monate
	Kosten	<input type="checkbox"/> Unverändert <input checked="" type="checkbox"/> Mehrkosten von ca. 577.000€ brutto Baukosten zzgl. Nebenkosten in Höhe von ca. 173.100,- € brutto <input type="checkbox"/> Minderkosten von xxx € brutto (Baukosten/Herstellungskosten)

Variante 3:		Keine Spitzenkühlung
Erläuterung		<p>Das aktuelle Planungskonzept berücksichtigt die technische Anforderung „Low-Tech-Gebäude“ und somit keine Spitzenkühlung, die gesetzlichen Anforderungen werden berücksichtigt und eingehalten.</p> <p>Die energetische Qualität der Gebäudehülle ermöglicht es auch ohne technische Kühlung, die Anforderungen an die ASR und die EnEV einzuhalten. Die Übertemperaturen bei Verzicht auf eine technische Kälte liegen innerhalb der Anforderungswerte.</p>
Bewertung		<p>Eine gesetzliche Anforderung zur Kühlung der Büroflächen besteht nicht, die Anzahl der Überhitzungsstunden ist der Präsentation Bauphysik vom 13.08.2020 zu entnehmen. Alle Räume erfüllen die Anforderung von < 500 Übergradtemperaturstunden [Kh/a] nach DIN 4108-2 Pkt. 8.4.</p> <p>Eine Ausführung ohne die Spitzenkühlung ermöglicht die Fortschreibung der aktuellen Planung ohne zusätzliche Kosten.</p>
Auswirkungen	Termine	<input type="checkbox"/> Unverändert <input checked="" type="checkbox"/> Verzögerung von 8 Wochen gegenüber der Terminplanung vom 27.08.2020 <input type="checkbox"/> Vorverlegung um x Tage/Monate
	Kosten	<input checked="" type="checkbox"/> Unverändert <input type="checkbox"/> Mehrkosten von x € brutto (Baukosten/Herstellungskosten) <input type="checkbox"/> Minderkosten von x€ brutto (Baukosten/Herstellungskosten)

03 Beschlussvorschlag

Aus technischer Sicht empfiehlt das Planungsteam eine Entscheidung zwischen Variante 1 oder Variante 3, die Variante 2 wird aufgrund der Bildung von 2 unterschiedlichen Behaglichkeitsbereichen nicht empfohlen.

Bei der Variante 1 sind die erheblichen Mehrkosten zu berücksichtigen, die nicht im Projektbudget enthalten sind. Dem Nutzen durch eine technische Kühlung steht ein erheblicher Mehraufwand an Kosten gegenüber. Im Hinblick auf die Kostenziele wird die „Variante 3 - Keine Spitzenkühlung“ empfohlen.

PROJEKT: Sanierung Rathaus Siegburg
 THEMA: Beschlussvorlage 02 - Spitzenkühlung - Fortschreibung
 STAND: 16.09.2020

04 Auswirkung bei Vertagung des Beschlusses

Termine

Durch die ausstehende Entscheidung am 13.08.2020 sowie am 09.09.2020 ist bereits ein Terminverzug von insgesamt 12 Wochen eingetreten. Sofern die Entscheidung am 30.09.2020 nicht beschlossen und wiederholt vertagt wird, kann das Planungsteam nicht mit der Planung fortschreiten und die Leistungsphase 3 kann nicht begonnen werden. Weitere Terminauswirkungen entstehen, sind derzeit aber nicht vorhersehbar. Aufgrund der bereits optimierten Abläufe im Gesamtterminplan, ist eine Kompensation von Terminverzug innerhalb der Gesamtprojektdauer nicht mehr möglich.

Kosten

Weiterhin werden auch künftig Baupreissteigerungen in der Bauwirtschaft erwartet. Nach derzeitigem Stand auf Grundlage der Preisindizes für die Bauwirtschaft, veröffentlicht durch das Statistische Bundesamt Destatis, ist hierdurch von zusätzlich monatlichen Baukosten in Höhe von ca. 70.000,- € brutto auszugehen.

05 Genehmigt/Verteiler

Beschluss zur Ausführung der Variante

Genehmigt in Sanierungsausschusssitzung am

.....
 Datum, Unterschrift (Stadt Siegburg)

Verteiler:

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Bauherr | <input type="checkbox"/> ARC | <input type="checkbox"/> TGA |
| <input type="checkbox"/> PS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |