

Alois-Harbeck-Platz - Puchheim

Neues Energiekonzept

Die bauliche und funktionale Neugestaltung des Alois-Harbeck-Platzes wird auch dafür genutzt, die Energieversorgung grundlegend neu auszurichten und damit erheblich effizienter und nachhaltiger zu gestalten, als selbst unter neuesten gesetzlichen Vorgaben erforderlich wäre. Unter anderen werden erreicht:

- CO₂-Emissionsfreiheit !
- Verwendung erneuerbarer Energien vor Ort mit effizienten Grundwasserwärmepumpen und neuesten PV-Anlagen.
- Verwendung der neuen Energiezentrale am Alois-Harbeck-Platz als Nahwärmeversorger, auch für umliegende Gebäude.
- Erhebliche Senkung des Energieverbrauches (pro Fläche und pro Kopf) am Alois-Harbeck-Platz und im näheren Umfeld für die Produktion von Wärme, Kälte und Warmwasser.

Am Alois-Harbeck-Platz in Puchheim bleibt das vorhandene Hauptgebäude mit eher kleineren Wohnungen sowie Gastronomie und Läden am Platz bestehen. Zusätzlich entstehen neue familienge-rechte Wohngebäude, ein Einzelhandels-Vollsortimenter, ein Aparthotel entlang der Bahnflächen so-wie zusätzliche Gastronomie- und Gewerbeflächen. Damit wird auch ein erheblicher Beitrag zur posi-tiven Prägung und Belebung der künftigen Stadtmitte geschaffen.

Neben dem Bedarf an Wärme und Warmwasser fällt in den „Nichtwohnungsbereichen“ zusätzlich auch ein Bedarf an Kälteversorgung an. Um die positiven Synergieeffekte, die sich durch die Nutzung unterschiedlicher, nachhaltiger Energieerzeugungsprozesse ergeben können optimal zu nutzen, wird eine neue Energiezentrale in einem eigenen Technikgebäude geschaffen. Hierin kann künftig noch flexibel entschieden werden, welche Primärenergie zur Schaffung von Wärme und Kälte eingesetzt wird.

Die Energiezentrale wird auch weitere, in direkter Nachbarschaft zum Alois-Harbeck-Platz liegende Gebäude, versorgen. Die Zuleitung zu den einzelnen Unterstationen in den benachbarten Gebäuden, kann im Bereich des Alois-Harbeck-Platzes sehr effizient in der Tiefgarage verlegt werden. Notwen-dige Straßenquerungen, sollen unterirdisch durch Verpressen der Leitungen über Start- und Zielgru-ben, realisiert werden, ohne dafür die Straße öffnen zu müssen.

Folgende Energieniveaus werden benötigt:

1. Zur Bereitstellung des Brauch-Warmwasser und zur Beheizung des Bestandsgebäudes, sowie der „Umliegenden Gebäude“ wird Heizungswärme mit Vorlauf/Rücklauf 75/60°C benötigt. (Heiß). Diese wird über die sechs Blockheizkraftwerke erzeugt.
2. Zur Beheizung der neuen Gebäude mittels Niedertemperatur, wird Heizungswärme mit Vor-lauf/Rücklauf 45/30°C benötigt. (Mitteltemperatur). Diese wird über die acht Grundwasser-Wärmepumpenanlagen erzeugt.
3. Zur Versorgung der gewerblichen Einheiten mit Kälte, werden Temperaturen mit Vor-lauf/Rücklauf 6/12°C benötigt. (Kalt). Diese wird über drei von den zuvor genannten acht Grundwasser-Wärmepumpenanlagen bereitgestellt.

Für die unterschiedlichen Temperaturniveaus sind unterschiedliche Erzeugungsquellen vorgesehen, die die Energie jeweils besonders nachhaltig und ökologisch bereitstellen können.

Zur Deckung des Wärmebedarfs, wird eine Wärmeleistung von bis zu ca. 930 kW für die Gebäude des Alois-Harbeck-Platzes und zusätzlich ca. 470 kW für die umliegenden Gebäude benötigt. Die Gesamtwärmeleistung beträgt damit ca. 1.400 kW. Dabei entfallen 680kW auf die Mitteltemperatur, welche über acht Grundwasser-Wärmepumpen á 85kW erzeugt werden. Zur Deckung des Kältebedarfs der gewerblichen Flächen am Alois-Harbeck-Platz wird eine Kühlleistung von bis zu ca. 250 kW benötigt. Da die Wärmepumpen sowohl heizen als auch kühlen können, müssen die „Kühl“-Wärmepumpen nicht zusätzlich vorgehalten werden, da zu Zeiten mit größtem Kühlbedarf der Wärmebedarf am geringsten ist und umgekehrt. Somit ist eine optimale Energieerzeugungskonfiguration mit weitreichender Synergienutzung möglich.

Vorgesehen sind sechs Blockheizkraftwerke (BHKW), mit 3x160 kW und 3x80 kW thermischer Leistung, zur Bereitstellung des Heiß-Heizwassers, sowie des Stroms für acht Grundwasser betriebene Wärmepumpen (WP) á 85 kW thermischer Leistung, die die Niedertemperaturwärme für die Fußbodenheizungen, und die Kälte für die gewerblichen Nutzungen liefern.

Die BHKWs können mit Erdgas und/oder grünem Wasserstoff betrieben werden und decken im Vollastfall den gesamten Strombedarf für die acht Wärmepumpen ab. Dabei können sie noch ca. 1/3 des produzierten Stroms ins Eigenverbrauchsnetz des Alois-Harbeck-Platz einspeisen. Im Sommerfall, bei dem nur wenig Heißwasser zur Bereitstellung des Brauchwarmwassers benötigt wird, könnten die Wärmepumpen den zusätzlichen Strombedarf weitgehend über die PV-Anlage auf Teilen der Dächer des Alois-Harbeck-Platzes beziehen.

Im Zuge einer zukünftigen Wasserstoffbeimischung in das Gasnetz soll eine weitere Dekarbonisierung ermöglicht werden. Das BHKW ist, wie im DVGW-Regelwerk vorgesehen, für einen Misch-Gasbetrieb durch Wasserstoffbeimischung im Gasverteilnetz von möglichen 10% ohne Umrüstung einsetzbar. Höhere Wasserstoffbeimischungen sind durch nachträgliche Modifikationen des eingesetzten Gasmotors und einer Abgasnachbehandlung möglich.

Sowohl die sechs BHKWs, als auch die acht WPs werden modulierend betrieben. Dadurch stehen immer nur so viele Anlagen in Betrieb, wie gerade benötigt.

Die ökologisch und ökonomisch optimierte Betriebsform von BHKWs und WPs sind möglichst lange Laufzeiten. Zur effizienten Energieausnutzung werden große Heizungs- und Kältepuffer-Speicher für die entsprechenden Temperaturniveaus in der Energiezentrale errichtet. Die Wärme- und Kälte-Pufferspeicher werden mit einer Speicherhöhe von ca. 5,5m errichtet, damit sich die thermische Schichtung innerhalb der schlanken Pufferspeicher optimal ausbilden kann.

Die Dachflächen am Alois-Harbeck-Platz ermöglichen nur teilweise die Errichtung von PV-Anlagen. Die Dachfläche des eingeschossigen Vollsortimenters soll nicht für PV-Anlagen genutzt werden, um eine direkte Blendung der umliegenden Bewohner zu vermeiden. Im Bereich des Hotels werden die Dachflächen teilweise durch einen Dachgarten für die Bewohner als auch als Dachterrassen im Bereich des Staffelgeschosses genutzt. Auf den Dachflächen der höheren Gebäude muss auch notwendige sonstige Gebäudetechnik untergebracht werden.

Dennoch werden im Bereich des Alois-Harbeck-Platzes ca. 750 m² Dachfläche zur Errichtung von PV-Anlagen nutzbar sein, auf denen zusätzlich auch eine extensive Dachbegrünung mit temporärer Regenwasserrückhaltung errichtet wird. Mit aktueller PV-Technik wäre eine geschätzte Gesamtleistung von ca. 95 kWp und damit ca. 85.000 kWh pro Jahr zu erwarten. Damit könnte beispielsweise mehr als die Hälfte des Strombedarfs des Aparthotels mit 100-120 Apartments gedeckt werden.

Wenn ausreichend CO₂-frei erzeugter „Grüner Strom“ zur Verfügung steht, werden die Wärmepumpen mittels Stroms aus dem öffentlichen Netz betrieben, um so CO₂-frei erzeugten „grünen“ Strom nicht zu verdrängen. Vorrang hat hier jedoch immer der durch die PV-Anlagen auf dem Dach eigenerzeugte „Grüne Strom“, falls dieser gerade überschüssig ist.

Wenn nicht ausreichend CO₂-frei erzeugter „Grüner Strom“ zur Verfügung steht, werden die Wärmepumpen im Wesentlichen mittels durch den eigenerzeugten Strom aus den BHKWs betrieben.

Die mittels der Umweltenergie Grundwasser betriebenen Wärmepumpen weisen mit einem COP-Wert größer vier, eine besonders hohe ökonomische und ökologische Effizienz auf.

Die Kälteversorgung des Vollsortimenters, mit einem Kältebedarf bis zu -28°C für die Tiefkühlräume, wird über eine effiziente CO₂-Verbundanlage des Betreibers selbst übernommen. Das Anlagenkonzept, welches als Kältemittel CO₂ unter hohem Druck nutzt und somit als Treibhauspotenzial einen umweltfreundlichen GWP (Global warming potential) von 1 aufweist, nutzt die Abwärme des Kälteprozesses zugleich für die Beheizung des Marktes. Im Winter wird der Wärmebedarf, der nicht mehr durch die CO₂-Verbundanlage selbst erzeugt werden kann, über die Heizzentrale des Alois-Harbeck-Platz ausgeglichen.

CO₂-Bilanz

Würde die Energiezentrale gemäß des aktuell üblichen und bereits hochwertigen technischen Standards für Neubauten errichtet, hätte diese Anlage immer noch einen CO₂-Ausstoß von ca. 540 t CO₂ pro Jahr.

Durch das geplante und hier beschriebene Energiekonzept bleibt noch ein CO₂-Ausstoß von ca. 150 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht 28% und ist somit eine CO₂-Reduzierung um 72%.

In beiden Fälle wurden zur Ermittlung der Emissionswerte die jeweils üblichen Strom- und Wärmegutschriften, differenziert nach Stromüber- oder -unterschuss von „Grünem Strom“ im öffentlichen Netz berücksichtigt.

Weitere CO₂-Reduktion

Der verbleibende CO₂-Ausstoß von ca. 150 t CO₂ pro Jahr kann auf mehreren Wegen komplett reduziert werden.

In den ersten Betriebsjahren bietet sich die Nutzung des von den Stadtwerken München (SWM) angebotenen Öko-Gas-Tarifes an. Die SWM verpflichten sich mit den CO₂-Zertifikaten weltweit Klimaschutzprojekte zu fördern, bei denen die CO₂-Emissionen in derselben Höhe eingespart werden, wie Sie mit dem Erdgas für ihre Öko-Gastarifikunden verbraucht werden.

Zukünftig können durch die direkte Verwendung von „grünem“ Wasserstoff (erzeugt durch Elektrolyse von Wasser mittels CO₂-frei erzeugtem Stroms) in den vorgesehenen Motoren der BHKWs, die verbleibenden 150 t CO₂ komplett eingespart werden.

Fazit

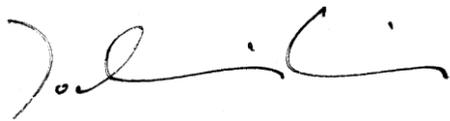
Damit wird eine vollständig CO₂-freie Energieerzeugung für den Alois-Harbeck-Platz erreicht! Der Familie Harbeck Stieber ist die Erreichung dieses Zieles ein besonderes Anliegen.

Gegenüber einer neuen Energiezentrale mit den gleichen Leistungen und Verwendung von einfacheren, aber zulässigen technischen Standards für Neubauten, werden ca. 540 t CO₂-Ausstoß pro Jahr eingespart.

Gegenüber bestehenden älteren Energiezentralen mit den gleichen Leistungen werden gar weit über 1.000 t CO₂-Ausstoß pro Jahr eingespart.

München, 23.09.2021

Ingenieurbüro Sellmaier VDI



Dipl.-Ing. (FH) Joachim Klimt VDI

- Beratender Ingenieur -