

Brauquartier Graz-Puntigam Heizen mit Bier

Wärme aus dem Brauprozess für 800 Wohnungen

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Gerhard Moritz, Büro für Effizienz., Adolf Melcher, KELAG Energie & Wärme GmbH

Gesamtumsetzung: Gerhard Moritz, Büro für Effizienz.

Wien, Feber 2021

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an office@gerhardmoritz.com

Inhalt

Heizen mit Bier 5

Projektbeschreibung 5

 Herausforderung 6

Haustechnik 7

Kennwerte 9

Erkenntnisse, Lessons Learned 10

Projektbeteiligte 10

Über klimaaktiv 11

Heizen mit Bier

Wärme aus dem Brauprozess für 800 Wohnungen

Projektbeschreibung

Abbildung 1: Brauquartier Graz-Puntigam



Quelle: © KELAG Energie & Wärme GmbH

Die C&P Immobilien AG (C&P) hat in Graz auf 4,2 Hektar in unmittelbarer Nähe der Brauerei Puntigam das Projekt „Brauquartier Puntigam“ entwickelt, welches bereits weitestgehend realisiert ist. Hier wurden – bzw. werden – rund 800 Wohnungen zwischen 35 und 75 m² sowie Büros, Geschäftsräume und ein Kindergarten errichtet. Die gesamte Nutzfläche des Quartiers beträgt rd. 65.000 m², wovon ca. 45.000 m² dem Wohnsegment gewidmet sind.

C&P wollte mit dem Brauquartier nicht nur einen thermisch optimierten Baukörper errichten, sondern auch die Wärmeversorgung so umweltfreundlich, nachhaltig und innovativ wie möglich gestalten, weshalb man bereits in der Entwicklungsphase die KELAG Energie & Wärme GmbH (KEW) in die Planung mit eingebunden hat.

Die KEW ihrerseits kooperiert seit vielen Jahren mit der Brauerei Puntigam und kennt die, im Unternehmen installierten, Energiezentralen und die Energieströme. Gemeinsam mit der Brauerei hat man versucht eine Wärmelösung für das Brauquartier zu entwickeln, die sowohl den ökologischen, wie auch den ökonomischen Vorstellungen der C&P genügen konnte.

Dabei war sehr hilfreich, dass die Philosophien aller beteiligten Unternehmen in Bezug auf Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz ähnlich und in deren Leitlinien fest verankert sind.

Ziel war es, auch mit der Wärmeversorgung einen außergewöhnlichen Akzent in Richtung Innovation und regionale Quartierslösung zu setzen.

Herausforderung

Für die Brauerei bedeutet die Abwärmenutzung einen Eingriff in den, für die Bierproduktion optimierten, Brauprozess. Deshalb mussten Rückwirkungen aus der Wärmeversorgung des Brauquartiers auf den Kernprozess der Brauerei ausgeschlossen werden – die Abwärmenutzung muss „spurlos“ erfolgen.

Die Brauerei Puntigam musste eine Verpflichtung für ein sehr langfristiges „Abwärmegeschäft“ eingehen, das weit außerhalb ihrer Kernwertschöpfung und nur im Promille-Bereich des eigentlichen Umsatzes liegt. Der Brauerei war es jedoch wichtig, dass mit dem Brauquartier Puntigam eine – über die Namensgebung hinaus gehende – Verbindung zum Unternehmen hergestellt werden konnte, weshalb man diese Anforderungen auch erfüllte.

Die Herausforderung für die KEW war vor allem, das Angebot an verfügbarer Abwärme – bei bestmöglicher Effizienz – möglichst exakt auf den Wärmebedarf des Brauquartiers abzustimmen. Darüber hinaus musste gemeinsam mit dem Wärmepumpenhersteller eine Lösung entwickelt werden, welche die speziellen Anforderungen des Wärmeversorgungskonzepts erfüllt.

Zudem war ein Redundanzsystem zu schaffen, um auch bei Störungen oder Betriebsstillständen die Wärmeversorgung des Brauquartiers sicher zu stellen.

Die C&P musste, aufgrund der gewählten Wärmelösung, das Wärmeabgabesystem auf Niedertemperatur auslegen und die internen Planungsabläufe entsprechend anpassen.

Haustechnik

Mit der Entwicklung des Wärmeversorgungskonzepts für das Brauquartier Puntigam wurde im Herbst 2015 begonnen.

In der ersten Phase wurden hauptsächlich die Abwärmepotentiale der Brauerei erfasst und auf ihre Eignung als mögliche Wärmequelle für die Beheizung des Brauquartiers überprüft. Insgesamt wurden – mit dem NH₃-Kondensator (Gärwärme), der Abwasseranlage und dem Brauereibrunnen – drei mögliche Wärmequellen identifiziert. Nach einer ersten Evaluierung wurden die Potentiale der Abwasseranlage und des Brunnens nicht mehr weiter untersucht.

Beim Brauprozess – im Speziellen bei der Vergärung von Bierwürze durch Kulturhefe zu Bier – fallen große Mengen (Ab-)Wärme an. Diese Wärme wurde bisher ungenutzt über Dach abge-führt. Die besondere Qualität dieser Wärme zeichnet sich dadurch aus, dass sie biologisch – allein durch die Stoffwechselaktivität der Hefe – entsteht und in keinem Teil der Prozesskette ein Eintrag fossiler oder sonstiger Energieträger stattfindet.

Parallel dazu wurde für das Brauquartier der Wärmebedarf ermittelt und eine zeitaufgelöste Simulation auf Basis theoretischer Bedarfsprofile erstellt und das daraus resultierende Erzeugungsprofil berechnet, welches mit dem gemessenen Abwärmeprofil der Brauerei zur Deckung gebracht wurde. Daraus wurden unter anderem die technischen Erfordernisse an die Abwärmerückgewinnungsanlage und die Technologieentscheidung für die Wärmepumpenausführung abgeleitet.

Ergebnis der Simulation ist, dass im Vollausbau ca. 93 % des Wärmebedarfs für das Brauquartier aus Abwärme des Gärprozesses und nur 7 % aus einer vorhandenen Dampferzeugung der Brauerei gedeckt werden.

Mit dem Haustechnikplaner der C&P wurden die Wärmeversorgungsmöglichkeiten der zukünftigen Objekte erarbeitet. Wesentlichste Ergebnisse waren die Entscheidung der Installation eines Niedertemperatur-Wärmeabgabesystems im gesamten Brauquartier, sowie die Errichtung eines Drei-Leiter-Wärmenetzes, welches durch zwei unterschiedliche Vorlaufleitungen/-temperaturen (46 °C und 70 °C) und einen gemeinsamen Rücklauf, gekennzeichnet ist.

Die bei der Gärung anfallende Abwärme wird mittels Ammoniakdirektverdampfern aus den Gärtanks abgeführt. Um die Abwärme weiter nutzbar zu machen, wurden ein Wärmetauscher und zwei Wärmepumpen (800 kW für den Heizbetrieb mit einer Zieltemperatur von 46 °C und 420 kW für das Warmwasser mit einer Zieltemperatur von 70 °C) installiert. Über das Drei-Leiter-System werden die Gebäude – auf den zwei unterschiedlichen Temperaturniveaus – mit „Bier-Abwärme“ versorgt.

Im Dezember 2017 erfolgten die Inbetriebnahme und die Aufnahme der Wärmeversorgung der bis dahin fertiggestellten Objekte des Brauquartiers. Seither werden die Anlagen laufend optimiert, um eine höchstmögliche Effizienz sicherstellen zu können.

Die Vorteile sind:

- Nutzung vollkommen CO₂-neutraler Abwärme aus dem Brauprozess, die rein biologisch – allein durch die Stoffwechselaktivität der Hefe – entsteht und in welche in keinem Teil der Prozesskette ein Eintrag fossiler oder sonstiger Energieträger stattfindet.
- Durch die speziell für den Anlassfall entwickelten Wärmeerzeugungsanlagen, können – nach der Probetriebs- und Optimierungsphase – die angegebenen COP-Werte von 4,7 für die Heizenergie (ca. 46 °C) bzw. 3,5 für das Warmwasser (ca. 70 °C) auch im "Echt-betrieb" bestätigt werden.
- Die CO₂-Einsparung – im Vergleich zu Erdgas – betrug bis September 2018 (ca. 860 MWh) rd. 160 Tonnen. Im Endausbau wird mit einer Wärmelieferung von 3.800 MWh/a gerechnet, was zu einer CO₂-Reduktion von ca. 720 t/a führen wird. Dies entspricht in etwa dem Energie-/Erdgas- Verbrauch von 600 Wohnungen.

Kennwerte

Tabelle 1: Kennwerte des Projekts

Gebäudedaten	
Name des Gebäudes bzw. Adresse	Brauquartier Puntigam, Wagramer Weg, 8055 Graz
Bundesland	Steiermark
Gebäudetyp	Wohnnutzung + Büros, Geschäftsräume und Kindergarten
Fertigstellung	Herbst 2016 (Baustufe 1) Frühjahr 2018 (Baustufe 2)
Bauweise	
Anzahl der Wohn-/Nutzeinheiten	ca. 800 Wohnungen
Anzahl der Geschoße	variabel (in Abhängigkeit des Baukörpers)
Konditionierte Bruttogrundfläche	keine Angabe
(Wohn-)Nutzfläche	ca. 45.000 m ²
Energie und Versorgung	
Heizwärmebedarf am Standortklima (HWB _{SK})	keine Angabe unterschiedlich, in Abhängigkeit des Baukörpers
Primärenergiebedarf, PEB	keine Angabe
CO ₂ -Emissionen	keine Angabe
Versorgung: Heizung und Warmwasser	Abwärme aus Gärprozess mit Wärmepumpe 800 kW
Versorgung: Warmwasser	Abwärme aus Gärprozess mit Wärmepumpe 420 kW
Photovoltaik	keine Angabe
klimaaktiv Gebäudedeklaration	keine Angabe

Quelle: KELAG Energie & Wärme GmbH, C&P Immobilien AG

Erkenntnisse, Lessons Learned

Für die Wärmeversorgung des Brauquartiers Puntigam wurde nicht die einfachste (Grund-/Abwasser), sondern die nachhaltigste Wärmequelle (Gärungsabwärme) gewählt und diese – in der gegenständlichen Konzeption – erstmalig zur Umsetzungsreife entwickelt. Die Wärmepumpen wurden aus Standardkomponenten speziell auf den Einsatz im Brauquartier abgestimmt und angepasst. Die Anlagenkonzeption ist so gewählt, dass sich die Wärmepumpen (Nieder-/Hochtemperatur) im Störfall wechselseitig „ersetzen“ können.

Der Heizkreis und die Warmwasserversorgung wurden getrennt, um die Jahresarbeitszahlen zu maximieren und die Verteilverluste zu minimieren. Dafür wurden unter anderem zwei Wärmepumpen und ein Drei-Leiter-Wärmenetz installiert. Das Drei-Leiter-Fernwärmesystem (zwei Vorläufe 46 °C und 70° C und ein gemeinsamer Rücklauf) ist in diesem Temperaturbereich nicht üblich, wurde aber zur Minimierung der Verteilverluste gewählt und stellt in dieser Konzeption das technisch/ wirtschaftliche Optimum dar. Im gesamten Brauquartier wurden/werden Niedertemperatur-Wärmeabgabesysteme installiert, wodurch die Wärmepumpe(n) so effizient wie möglich betrieben werden können.

Projektbeteiligte

Tabelle 2: Liste der Projekt-Beteiligten

Bauherrenschaft	C&P Immobilien AG
Architektur	Scherr & Fürnschuss Architekten ZT GmbH
Bauphysik	Dr. Pfeiler GmbH
Baumeister	ARGE Brauquartier Puntigam (ÖSTU-STETTIN Hoch- u. Tiefbau GmbH; Dyckerhoff & Widmann Gesellschaft m.b.H.; HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.)
Haustechnik Planung	TB Köstenbauer & Sixl GmbH
Haustechnik Ausführung	Bad & Heiztechnik Kindermann GmbH

Quelle: KELAG Energie & Wärme GmbH, C&P Immobilien AG

Über klimaaktiv

klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klimaaktiv zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplanes (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at.

Das klimaaktiv Programm Erneuerbare Wärme unterstützt die Dekarbonisierung im österreichischen Wärmesektor und zielt auf eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im gebäudebezogenen Wärmemarkt und eine deutliche Verbesserung der Systemqualität ab.

Die Expertinnen und Experten von klimaaktiv Erneuerbare Wärme bieten Konsumentinnen und Konsumenten, Planenden, Installateurinnen und Installateuren sowie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern eine firmenunabhängige Orientierung auf den sich rasch ändernden Märkten.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klimaaktiv

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Sektion Klima und Energie
Abt. VI/3 – Grüne Finanzen und nachhaltige Wirtschaft
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klimaaktiv Erneuerbare Wärme
UIV Urban Innovation Vienna GmbH, Energy Center Wien
Operngasse 17–21, 1040 Wien
klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme



**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)