



CASE STUDY

Klimaneutrale Gebäude und Standorte

Eisbärhaus Bauteil A + B





© BANKWITZ GmbH

Projektübersicht



DGNB Zertifikat in Platin und
DGNB Auszeichnung Klimapositiv

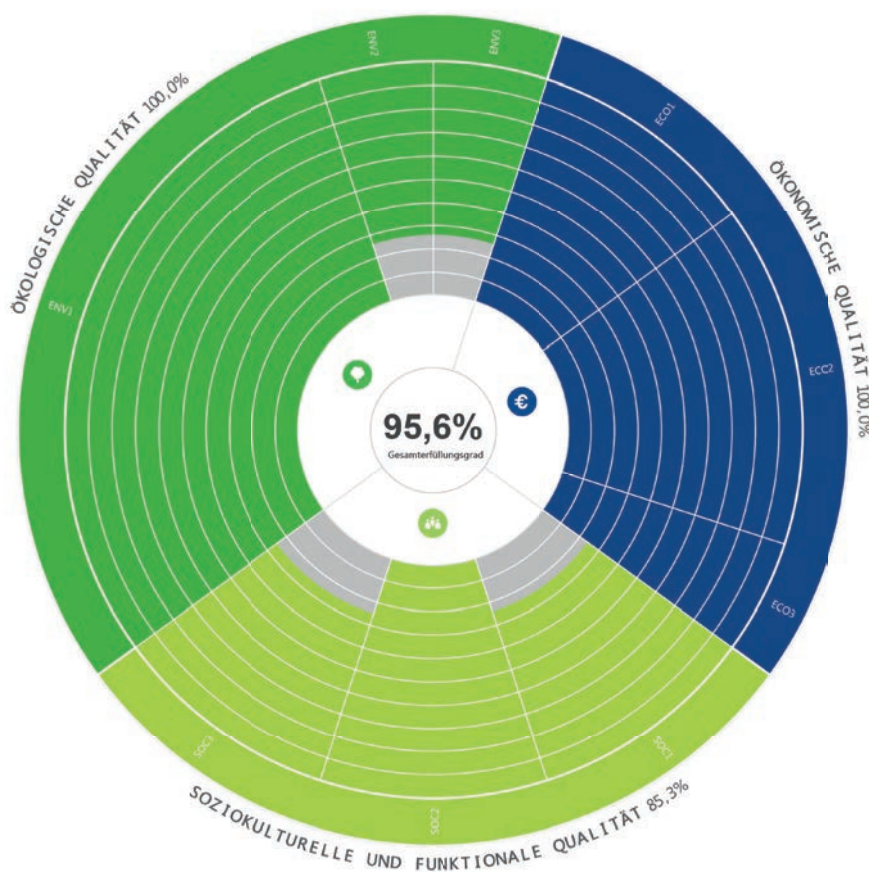
PROJEKTDDETAILS

Projektstandort	Kirchheim unter Teck, Baden-Württemberg
Jahr der Zertifizierung	2019
Architektur	BANKWITZ beraten planen bauen GmbH
Eigentümer	Grundstücksgemeinschaft Hindenburgstraße 36+38 GbR
Energiekonzept und CO₂-Bilanzierung	Ingenieurbüro SEEBERGER+PARTNER /BANKWITZ beraten planen bauen GmbH
DGNB Audit	Volker Auch-Schwelk für sustainable strategies
Nutzungsprofil	Nutzungsprofil Gebäude im Betrieb Version 2019
CO₂-Bilanz	-3,0 [kgCO ₂ eq/m ² a] (NRF) Unterschreitung EnEV 2007 um 70 %
Förderung	KfW Förderung für Passivhaus-Wohnungen
Fertigstellung	2009
Geschossigkeit	3 Vollgeschosse + Dachgeschoss
Bruttogeschossfläche (BGF)	3.478 m ²
Nettoraumfläche (NRF)	2.948 m ²
Dachfläche	550,0 m ²
Eigenversorgungsgrad	35,3 %
Solarnutzungsgrad	37,3 %
Solar genutzte opake Fläche	336,0 m ²
Solar nutzbare opake Fläche	902,0 m ²

Objektbewertung im Details

IN PUNCTO NACHHALTIGKEIT ZEICHNET SICH DAS PROJEKT UNTER ANDEREM AUS DURCH:

- hochmodernes, ökologisches Passivenergiehaus (Wohn- und Geschäftshaus)
- Auswahl und Verarbeitung aller Materialien nach den Kriterien des Vorarlberger Ökoleitfadens
- Holz aus regionalem Bezug als vorherrschendes Gestaltungsmerkmal
- Betondecken dienen durch die im Rohbau eingelegten Rohre als Heiz- bzw. Kühlflächen
- Sole-Wasser-Wärmepumpe zur Beheizung und Kühlung des Gebäudes



**Klima
Positiv**

Eisbärhaus Bauteile A+B

DGNB Zertifikat in Platin und

DGNB Auszeichnung Klimapositiv

95,6 %

Gesamterfüllungsgrad



DGNB OBJEKTBEWERTUNG

Ökologische Qualität	100,0 %
Ökonomische Qualität	100,0 %
Soziokulturelle u. funktionale Qualität	85,33 %

Gebäudetyp & Lage

Nutzungstyp

Es liegt eine Mischnutzung vor. Das Gebäude wird geschäftlich genutzt. Zusätzlich gibt es drei Wohneinheiten. Im Untergeschoss befindet sich eine Tiefgarage mit privaten und geschäftlichen Stellplätzen.

Lage des Objekts

Innerstädtische, zentrumsnahe Lage am Rande der Kirchheimer Altstadt

Lokales Energiesystem und Bezug zum Objekt

Nicht benötigter Strom aus eigener Stromerzeugung wird in das öffentliche Netz eingespeist. Dazu erfolgt unterjährig ein anteiliger Ökostrom-Bezug von der Bürgerwerke eG.



© BANKWITZ GmbH



Motivation und Perspektive der Nutzenden



Was ist Ihre Motivation bei diesem Objekt Klimaneutralität zu erreichen?

„Wir sensibilisieren die Öffentlichkeit auf glaubwürdige und menschliche Art für Nachhaltigkeit. Um die Menschen von den Vorteilen eines nachhaltig geplanten und gebauten Gebäudes zu überzeugen, zeigen wir ihnen die positiven Aspekte nicht nur auf dem Papier. Vielmehr steht unser Bürogebäude, das Eisbärhaus, in allen Details für ein ökologisches, energetisch und wirtschaftlich sinnvolles und damit nachhaltiges Gebäude. Die Erfahrungen, die wir bei dessen Planung, Bau und Unterhalt sammeln, geben wir sehr gerne weiter.“

Matthias Bankwitz

Geschäftsführender Gesellschafter, BANKWITZ beraten planen bauen Planungsgesellschaft mbH



Perspektive der Nutzenden

„Wenn ich Besucher durch das Gebäude führe, merke ich, dass es den meisten Personen wie mir geht. Man spürt einfach direkt nach dem Betreten der Räume, dass dieses Gebäude „anders“ ist. Das wird auch durch die Verwendung von Holz im Innenraum unterstützt. Es verleiht unseren Büroräumen eine ganz besondere Atmosphäre und wirkt sich positiv auf das Raumklima aus. So entsteht ein angenehmes Arbeitsgefühl, das ich sehr schätze.“

Christina Schmitt

Mitarbeiterin der BANKWITZ beraten planen bauen GmbH



Energiekonzept

Klimaneutraler Gebäudebetrieb

Das Gebäude wurde im Passivhausstandard erstellt. 100 % der Energie für den Gebäudebetrieb wird über erneuerbare Energien abgedeckt (Heizen, Kühlen, Beleuchtung).

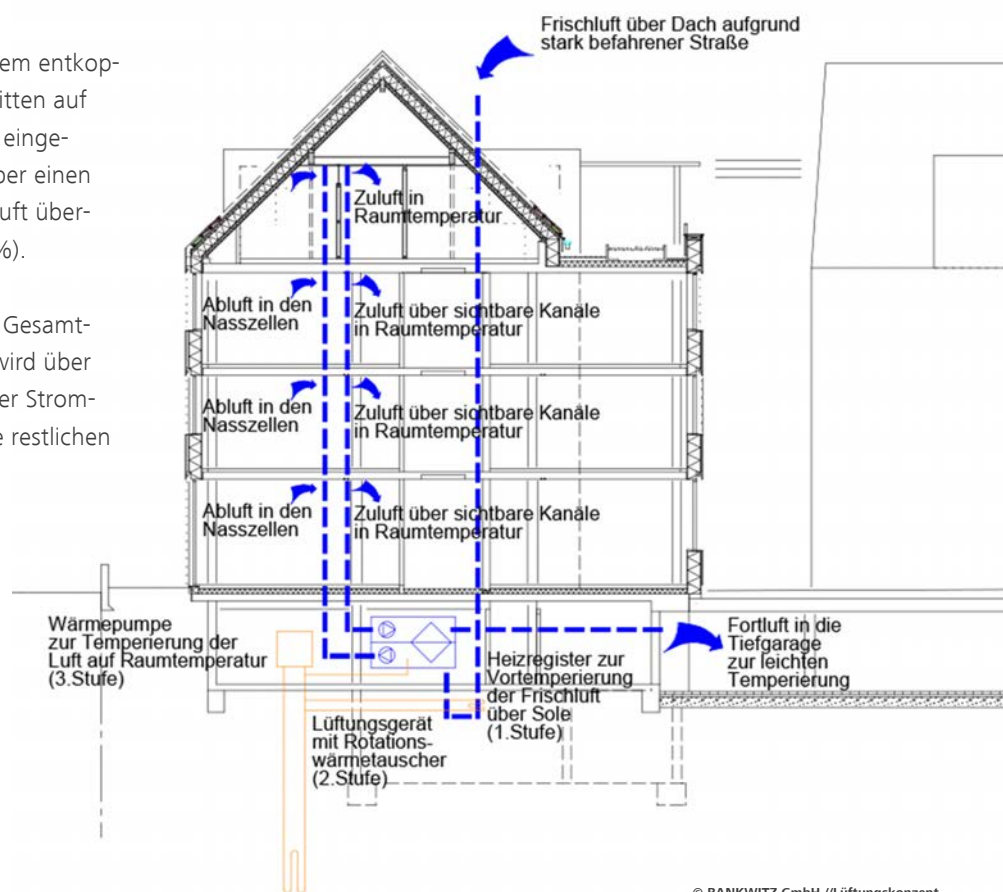
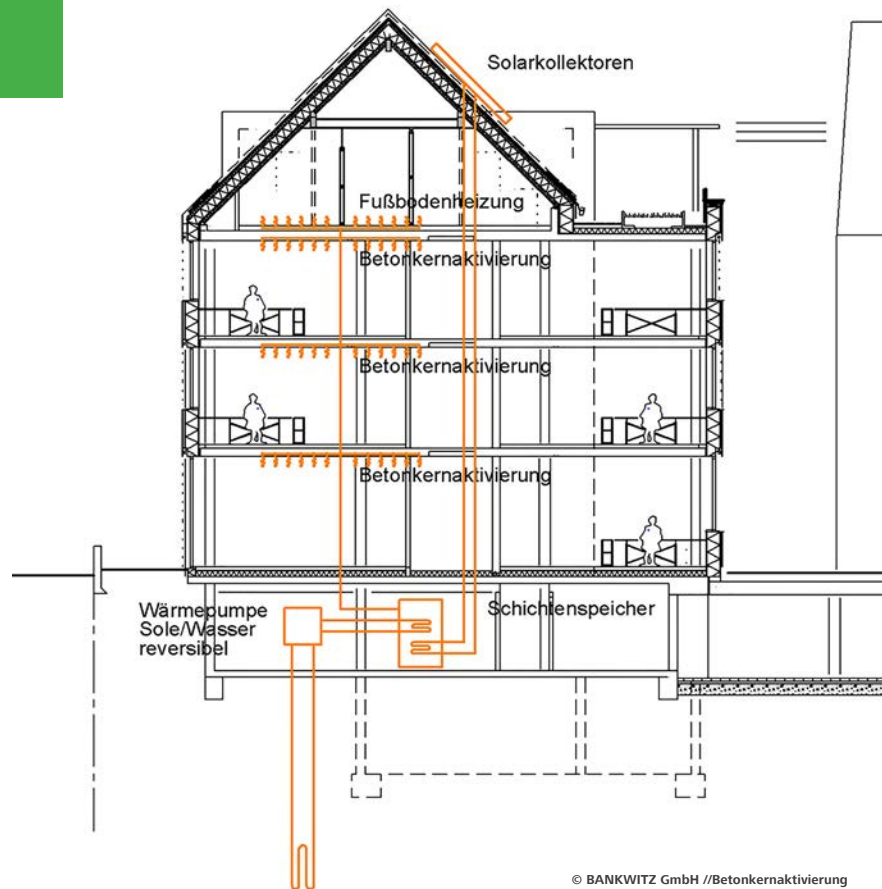
Die gesamte Gebäudetechnik wird mithilfe einer Mess-Steuer-Regeltechnik gesteuert. Das System erfasst und kontrolliert stetig alle Verbrauchszahlen. Diese Verbrauchszahlen werden zu Vergleichszwecken gespeichert (Historie).

Energiekonzept- und Zusammensetzung

Geothermie: Die Gewerbeeinheiten werden über Betonkernaktivierung und eine reversible Sole-Wasser-Wärmepumpe erwärmt und gekühlt. Als Energiequelle und Speichermasse dient das Erdreich.

Lüftung: Die Lüftungsanlage ist vom Heizsystem entkoppelt. Die angesaugte Frischluft wird in 3 Schritten auf Raumtemperatur gebracht und in die Räume eingeblasen. Hierbei wird die Energie der Abluft über einen Wärmetauscher an die vortemperierte Frischluft übertragen (Wärmerückgewinnungsgrad: 80-95 %).

Solarenergie: 35 % des Stromverbrauchs des Gesamtgebäudes -über das gesamte Jahr gesehen- wird über eigene Photovoltaikanlagen gedeckt. Auch der Strombedarf für die Wärmepumpe zählt hierzu. Die restlichen 65 % werden zugekauft (Ökostrom).



Ausgangslage und Lösungsweg

Welche besonderen Herausforderungen bestanden im Projekt mit Blick auf klimaneutrales Bauen und welche Lösungswege wurden gefunden?

Der bestehende Bebauungsplan hat die Firstrichtung, Dachform und Ausrichtung des Baukörpers vorgegeben. Diese Art zu Bauen (Holz-Beton-Hybridbau) war damals hier in der Region völlig unbekannt. Die Handwerker hatten keine/wenig Erfahrung mit dieser Bauweise. Innerhalb der geltenden Normen- und Richtlinien hat das Bauen mit Holz viel Beratungsbedarf benötigt (z.B. Lösungen für den Brandschutz; sehr geringe bis keine Erfahrung mit mechanischer Be- und Entlüftung bei Fachplanern und Handwerkern). Wir haben mit Menschen gesprochen (Vorarlberg), Beispiele gesucht und gefunden und darauf vertraut, dass wir das auch hinbekommen.

Wie ist es zu dieser Lösung gekommen?

Wie ist die Entscheidungsfindung abgelaufen?

Die Bauherrschaft hat sich an der Haltung zum Bauen/ zur Nachhaltigkeit und den daraus entstandenen Gebäuden in Vorarlberg orientiert. Fachplaner und Expertise aus Vorarlberg wurden hinzugezogen. Das Gebäude spiegelt die innere Haltung der Bauherrschaft wider: „Die Welt etwas besser verlassen, als man sie angetroffen hat.“

Welche Analysemethoden lieferten Ihnen entscheidende Hinweise für Ihre Entscheidungsfindung?

- Studium von bereits bestehenden nachhaltigen Gebäuden intensive Diskussionen mit den beteiligten Planern und Handwerksbetrieben aus Vorarlberg.
- Abstimmung insbesondere mit dem Bauphysiker und anschließende Erfolgskontrolle, z.B. durch Schadstoffmessung und Erfassung der Energieverbräuche.
- Einbau von Verbrauchszählern und Optimierung der Verbräuche im ersten Jahr des Betriebes

Welche Rolle hat der ökonomische Mehrwert in Form geringerer Betriebskosten bei der Maßnahmenfindung gespielt?

Bei der Überzeugungsarbeit gegenüber der Bauherrngemeinschaft so zu bauen, hat dies eine Rolle gespielt. Insbesondere bei den Kosten für die Beheizung des Gebäudes war der Mehrwert ein Thema. Teilweise hat man sich bewusst für die Umsetzung von Maßnahmen entschieden, obwohl sich diese nicht wirtschaftlich darstellen lassen, u.a.: Regenwassernutzung, Schadstoffarmes/-freies Bauen, Materialien aus der näheren Umgebung.



© BANKWITZ GmbH

Handlungsfelder: Umgesetzte Lösungen



Handlungsfeld 1 Kontext

Berücksichtigung der städtebaulichen Bestandssituation



Handlungsfeld 2 Gebäudeenergie

Optimierung der Gebäudehülle für minimalen Gebäudeenergiebedarf



Handlungsfeld 3 Nutzenergie

Optimierung des Nutzerstroms für minimalen Nutzerenergiebedarf



Handlungsfeld 4 Versorgungssysteme

Optimierung der Versorgungssysteme für hohe Effizienz der Anlagentechnik



Handlungsfeld 5 Erneuerbare Energie

Optimierung der Energieerzeugung am Standort (Deckung von Bedarf und Bezug)



Handlungsfeld 1 Kontext

- Ausrichtung von großen Dachflächen nach Osten und Süden
 - Erzeugung von Strom mit Hilfe von PV-Anlagen
- Ausrichtung des Bauteils A (Gewerbeflächen) zur Straße hin, Ausrichtung der Wohnflächen zur ruhigeren Seite hin
- Orientierung des Bauteils A nach Ost-West; die beiden Gebäudeseiten besitzen einen hohen Fensterflächenanteil
 - effektive Nutzung von Sonnenlicht und -energie
- Frischluft wird aufgrund der städtebaulichen Situation (viel befahrene Hauptstraße) auf dem Dach angesaugt



© BANKWITZ GmbH // Geschlossene Screens



Handlungsfeld 2 Gebäudeenergie

- Passivhausstandard mit geringen Energieverlusten
 - Niedriges A/V Verhältnis
 - hochgedämmte Gebäudehülle, Zellulose-Wärmedämmung, Dämmstärke 42 cm
 - Fenster mit 3-fach Verglasung; Fenster nur mit Drehflügeln, um Energieverluste durch Lüften zu minimieren
 - Luftdichtigkeit wurde durch Luftdichtigkeitsmessung und Thermografiebilder geprüft
- Beleuchtung mit LED sowie Präsenzmeldern
- Orientierung des Bauteils A nach Ost-West; die beiden Gebäudeseiten besitzen einen hohen Fensterflächenanteil ohne Sturzausbildung
 - effektive Nutzung von Sonnenlicht und -energie bis in die Gebäudetiefe
- Gebäudeautomation mit beispielsweise automatischem Sonnenschutz oder Verknüpfung von Beleuchtung und Sonnenschutz
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Handlungsfelder: Umgesetzte Lösungen



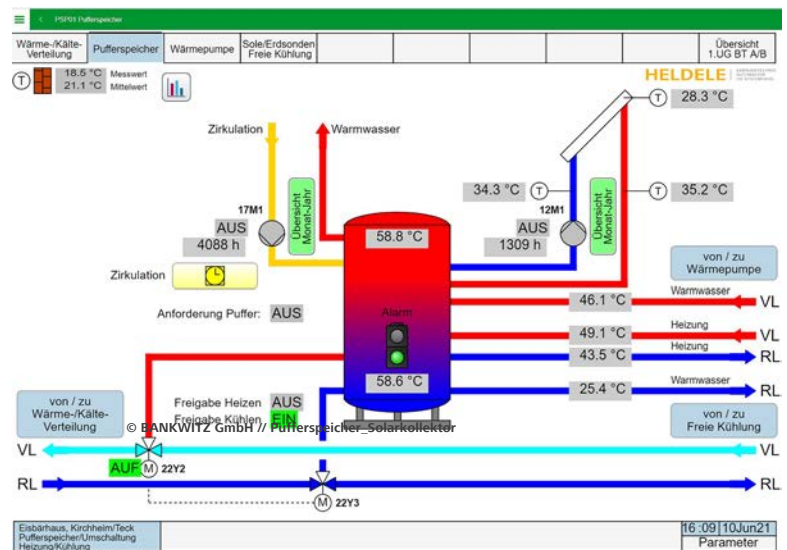
Handlungsfeld 3 Nutzerenergie

- Messung der Stromverbräuche der Geräte im Gebäude, um dann hohe Stromverbräuche zu reduzieren
- Master-Slave-Steckdosenleisten
- Umstellung auf energiesparende ThinClients
- Verwendung von energiesparenden Lichtquellen (LED) und deren intelligenter Steuerung, z.B. durch Präsenzmelder. Die Beleuchtung im Innenraum passt sich automatisch (computergesteuert) an die Außenhelligkeit an.
- Abschalteneinrichtung für alle elektronischen Anlagen inkl. Drucker für das Wochenende und nach Geschäftsschluss



Handlungsfeld 4 Versorgungssysteme

- Geothermie als CO₂-neutrale Wärmeenergiequelle
- Wärmepumpe arbeitet mit sehr hohem Wirkungsgrad, da Temperatur im Boden relativ hoch ist
- Warmwasser-Aufbereitung mit Hilfe von Solarthermie
- Stromerzeugung und Nutzung der erzeugten Energie direkt am Gebäude
- Regenwassernutzung mit Hilfe einer Zisterne (70% des verbrauchten Wassers im Gebäude ist Regenwasser)
 - Die gesamte Gebäudetechnik wird mithilfe einer Mess-Steuer-Regeltechnik gesteuert.
 - Über das zentrale Datenerfassungssystem werden alle Verbrauchszahlen erfasst und fortlaufend kontrolliert.
 - Fehlfunktionen bzw. Optimierungsoptionen können so frühzeitig erkannt und korrigiert werden.



© BANKWITZ GmbH // Pufferspeicher_Solkollektor

Handlungsfelder: Umgesetzte Lösungen



Handlungsfeld 5 Erneuerbare Energien

- Wärmeversorgung über Geothermie und Wärmepumpe
 - mechanische Be- und Entlüftung: angesaugte Außenluft wird durch Erdwärme/-kühle vortemperiert, Wärmetauscher entzieht der verbrauchten Innenraumluft die Energie und gibt sie an die Frischluft ab (Wärmerückgewinnungsgrad von 80-95%), Wärmepumpe bringt Luft bei Bedarf auf Zimmertemperatur
 - Betonkernaktivierung wird zum Heizen/Kühlen genutzt; hierfür wurde ein Rohrsystem in die Decken eingebettet, durch das warmes/kaltes Wasser fließt. Die Wärme/Kälte wird von der Betondecke aufgenommen und an die angrenzenden Räume abgegeben. Um das Wasser auf die gewünschte Temperatur zu bekommen wird Geothermie bzw. die Wärmepumpe genutzt.
- Die Wohneinheiten werden über Fußbodenheizung beheizt.
- Stromversorgung mit selbsterzeugtem Strom aus PV-Anlage, Einspeisung von Überschüssen
- zugekaufter Strom ist Ökostrom
- Solarkollektoren zur Brauchwassererwärmung
 - Klimapositive Strom-/ Wärmeversorgung



© BANKWITZ GmbH // Betonkerntemperierung

KPI's für Klimaneutrale Gebäude und Standorte

Ökologischer Mehrwert			
ENERGIE / CO ₂ -BILANZ (GEBÄUDE / STANDORT)			
CO ₂ -Bilanz (Bilanzrahmen Betrieb)	-3,0	[kgCO ₂ eq / m ² a] (NRF)	Messdaten
CO ₂ -Bilanz (Bilanzrahmen Konstruktion)	-	[kgCO ₂ eq / m ² a] (NRF)	Planungsdaten
CO ₂ -Bilanz (Bilanzrahmen Betrieb + Konstruktion)	-	[kgCO ₂ eq / m ² a] (NRF)	Mess- und Planungsdaten
Energiekennwerte Endenergie Strom (elektrisch)	33,4	[kWh / m ² a] (NRF)	Messdaten
Energiekennwerte Endenergie Wärme (thermisch)	0	[kWh / m ² a] (NRF)	Messdaten
Energiekennwerte Endenergie Kälte (thermisch)	0	[kWh / m ² a] (NRF)	Messdaten
Sozialer Mehrwert			
NUTZERZUFRIEDENHEIT			
Beschwerdemanagement etabliert	ja	ECO 2b Indikator 2.2 Risiko-Management	Befragung
Ökonomischer Mehrwert			
BAUKOSTEN			
Baukosten (Summe 200 - 700)	4,1 Mio.	[€ brutto]	[€ brutto / m ² BGF]

© Copyright DGNB Juli 2021

Alle Rechte vorbehalten. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die DGNB keine Gewähr.

Hinweis: Die Gleichstellung aller Menschen ist für uns eine Selbstverständlichkeit. Dennoch verzichten wir im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte auf eine strikte Einhaltung geschlechtergerechter Sprache, solange keine einheitliche Regelung vorliegt. Alle Menschen mögen sich gleichermaßen angesprochen fühlen.