

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 03.12.2023

## Gebäude

Hauptnutzung/ Gebäudekategorie	Sporthalle		
Adresse	, Kornwestheim		
Gebäudeteil			
Baujahr Gebäude			
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>1)</sup>			
Baujahr Klimaanlage <sup>1)</sup>			
Nettogrundfläche <sup>2)</sup>	2.106 m <sup>2</sup>		
Erneuerbare Energien	Thermische Solaranlage		
Lüftung	Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf	<input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung)	<input type="checkbox"/> Aushang bei öffentlichen Gebäuden <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)



## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als **Bezugsfläche** dient die **Nettogrundfläche**.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von **Berechnungen** des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum **Verbrauch** sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen. Die angegebenen **Vergleichswerte** sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 4**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von **Auswertungen** des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die **Vergleichswerte** beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch:  Eigentümer  Aussteller

Dem Energieausweis sind **zusätzliche Informationen** zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

## Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

**SEEBERGER + PARTNER**

INGENIEURBÜRO FÜR BAUPHYSIK UND ENERGIEPLANUNG

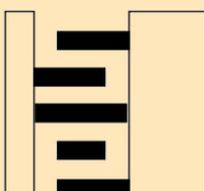
Dipl.-Ing.(FH) PETER SEEBERGER

HELENENBURGWEG 69  
74321 BIETIGHEIM-BISSINGEN

TEL.: 07142 / 77 87 61

FAX: 07142 / 77 87 62

E-mail: SEEBERGER@SP-BAUPHYSIK.DE



04.12.2013

Datum

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

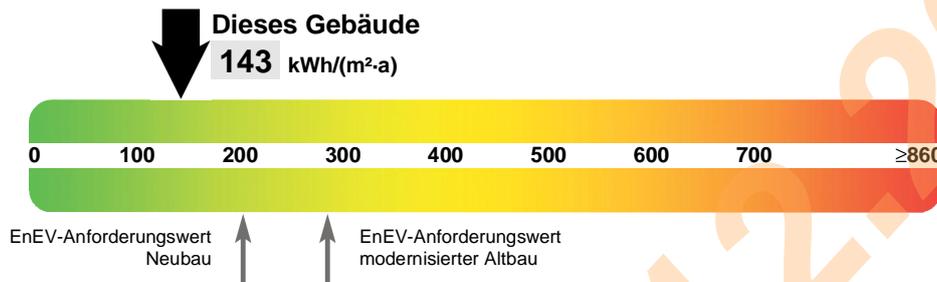
## Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Kornwestheim

2

## Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“

CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>1)</sup> 25 [kg/(m<sup>2</sup>·a)]



### Anforderungen gemäß EnEV<sup>2)</sup>

#### Primärenergiebedarf

Ist-Wert **143** kWh/(m<sup>2</sup>·a) Anforderungswert **203** kWh/(m<sup>2</sup>·a)  Verfahren nach Anlage 2 Nr. 2 EnEV

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten  eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)  eingehalten

### Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach Anlage 2 Nr. 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nr. 3 EnEV („Ein-Zonen-Modell“)

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

## Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung <sup>4)</sup>	Kühlung einschl. Befeuchtung	
Erdgas H	62,4	12,2	0,0	0,0	0,0	<b>74,6</b>
Strom	0,4	0,4	16,1	9,6	0,0	<b>26,5</b>

## Aufteilung Energiebedarf

[kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung <sup>4)</sup>	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	46,5	16,4	16,1	0,0	0,0	<b>79,0</b>
Endenergie	62,8	12,5	16,1	9,6	0,0	<b>101,0</b>
Primärenergie	62,9	13,0	41,9	24,8	0,0	<b>142,6</b>

## Ersatzmaßnahmen<sup>3)</sup>

### Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

### Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um  % verschärft.

### Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert  kWh/(m<sup>2</sup>·a)

### Wärmeschutzanforderungen

Die verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

## Gebäudezonen

Nr.	Zone	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil [%]
1	UG Sanitär und Umkleiden	155	7
2	Halle	1.377	65
3	Lager, Geräte, Technik	229	11
4	Flure, Treppenhaus, Foyer	280	13
5	Behinderten WC Abluftanla	9	0

Weitere Zonen in Anlage

## Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche.

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

## Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

### Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser)



### Stromverbrauchskennwert



Der Wert enthält den Stromverbrauch für:

- Zusatzheizung
  Warmwasser
  Lüftung
  eingebaute Beleuchtung
  Kühlung
  Sonstiges:

### Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m <sup>2</sup> ·a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
								Durchschnitt

### Verbrauchserfassung – Strom

Zeitraum		Ablesewert [kWh]	Kennwert [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]
von	bis		

### Gebäudenutzung

Gebäudekategorie oder Nutzung, ggf. mit Prozentanteil		%
		%
		%
Sonderzonen		

### Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Verbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

## Erläuterungen

4

### Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

### Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung.

Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der Energieeinsparverordnung an, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Falle eines Neubaus oder der Modernisierung des Gebäudes nach § 9 Abs. 1 Satz 2 EnEV einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie der Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Skalenendwert des Bandtachometers beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau“ (140 % des „EnEV Anforderungswerts Neubau“).

### Wärmeschutz – Seite 2

Die Energieeinsparverordnung stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

### Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

### Heizenergie- und Stromverbrauchskennwert (Energieverbrauchskennwerte) – Seite 3

Der Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser) wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs ermittelt. Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach der Energieeinsparverordnung. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch hinsichtlich der örtlichen Wetterdaten auf ein standardisiertes Klima für Deutschland umgerechnet. Der ausgewiesene Stromverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs oder der entsprechenden Abrechnung ermittelt. Die Energieverbrauchskennwerte geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Vergleichswerte werden durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bekannt gegeben.

Die Skalenendwerte der Bandtachometer betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

# Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

## Gebäude

Adresse/  
Gebäudeteil , Kornwestheim

Hauptnutzung/  
Gebäudekategorie Sporthalle

## Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen  
Verbesserung der Energieeffizienz

sind möglich  
 sind nicht möglich

### Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung

Weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

**Hinweis:** Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.  
Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

## Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern:	<del> </del>		
Primärenergiebedarf [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	143		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	<del> </del>		
Endenergiebedarf [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	101		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	<del> </del>		
CO <sub>2</sub> -Emissionen [kg/(m <sup>2</sup> ·a)]	25		
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	<del> </del>		

Aussteller

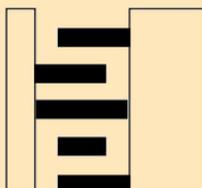
**SEEBERGER + PARTNER**

INGENIEURBÜRO FÜR BAUPHYSIK UND ENERGIEPLANUNG

Dipl.-Ing.(FH) PETER SEEBERGER

HELENEBURGWEG 69  
74321 BIETIGHEIM-BISSINGEN

TEL.: 07142 / 77 87 61  
FAX: 07142 / 77 87 62  
E-mail: SEEBERGER@SP-BAUPHYSIK.DE



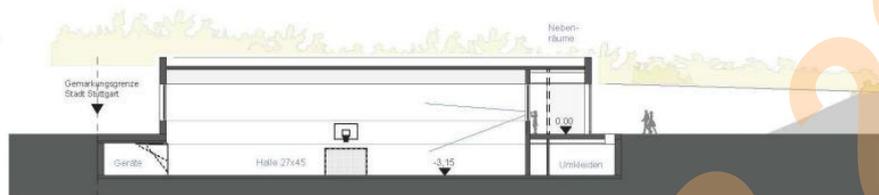
04.12.2013

Datum

Unterschrift des Ausstellers



# Projekt-Dokumentation



**Projekt** Neubau 3-Feldhalle Kornwestheim

Projektnummer 131015

**Gebäude** Neubau 3-Feldhalle Kornwestheim

Kornwestheim

**Aussteller** Dipl.-Ing.(FH) Peter Seeberger

Seeberger + Partner

Helenenburgweg 69

74321 Bietigheim-Bissingen

**Auftraggeber** Stadt Kornwestheim

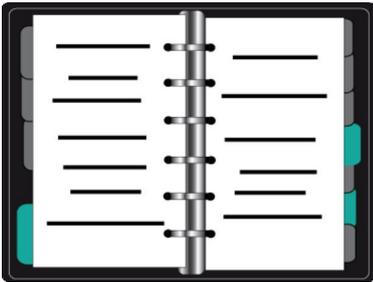
Jakob-Sigle-Platz 1

70806 Kornwestheim

**Erstellungsdatum** 04.12.2013

## Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Gebäudeergebnisse	5
Bautechnik	7
Bauteilliste	7
Zone: UG Sanitär und Umkleiden	8
Zone: Halle	10
Zone: Lager, Geräte, Technik	12
Zone: Flure, Treppenhaus, Foyer	14
Zone: Behinderten WC Abluftanlage	16
Zone: EG Sanitär und Umkeide	18
Zone: Teeküche und Hallenwart	20
Fenstertypen	22
Anlagentechnik	23
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	23
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	25
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	27
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	29
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	33
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	35
Weitere Berechnungen	36
Ökologie	36
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	37
Variantenvergleich	38
Grafischer Variantenvergleich	38



## Allgemein

### Projekt

Projektname	Neubau 3-Feldhalle Kornwestheim
Projektnummer	131015
Aktenzeichen	
Erstellungsdatum	04.12.2013
Programmversion	ZUB Helena v7.04 Ultra

### Aussteller

Name	Dipl.-Ing.(FH) Peter Seeberger
Firma	Seeberger + Partner
Qualifikation	
Straße, Hausnr.	Helenenburgweg 69
PLZ / Ort	74321 Bietigheim-Bissingen

### Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Stadt Kornwestheim
Straße, Nr.	Jakob-Sigle-Platz 1
PLZ, Ort	70806 Kornwestheim
Telefon	

### Gebäude

Name/Bezeichnung	Neubau 3-Feldhalle Kornwestheim
Gebäudetyp	Sporthalle
Gebäudeteil	
Straße, Hausnr.	
PLZ	
Ort	Kornwestheim
Gemarkung	
Flurstück	
Baujahr	
Jahr der baulichen Änderung	
Baujahr der Heizungsanlage	
Baujahr der Klimaanlage	

## Geometrie

Nettovolumen V	13.621,1 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche A <sub>NGF</sub>	2.106,0 m <sup>2</sup>
Thermische Hüllfläche	5.673,6 m <sup>2</sup>
Geschosshöhe [m]	6,70
charakteristische Breite [m]	11,00
charakteristische Länge [m]	198,20

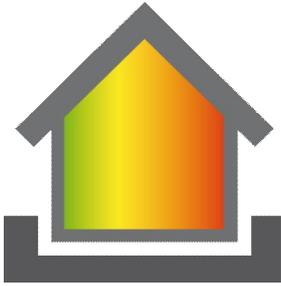
Anmerkung: Flächen- und Volumenangaben beziehen sich lediglich auf thermisch konditionierte Zonen.

## Unterer Gebäudeabschluss

Bodenbeschaffenheit	Sand oder Kies
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/(m·K)]	2,0 (Standardwert)
Wärmekapazität $\rho_c$ [J/m <sup>3</sup> ·K]	2000000 (Standardwert)
mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	3,0
Lage Windabschirmung	mittel
Windabschirmfaktor $f_w$ [-]	0,05 (Standardwert)
Einfluss von fließendem Grundwasser berücksichtigen	nein

## Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2009
Art des EnEV-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei EnEV §5	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Gebäudeart für EEWärmeG	nicht-öffentliches Gebäude



## Gebäudeergebnisse

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	46,51	97.954,33
Trinkwarmwasser	16,38	34.500,00
Beleuchtung	16,10	33.916,29
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>79,00</b>	<b>166.370,64</b>

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	62,79	132.233,98
Trinkwarmwasser	12,52	26.368,75
Beleuchtung	16,10	33.916,29
Belüftung	9,55	20.117,29
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>100,97</b>	<b>212.636,33</b>

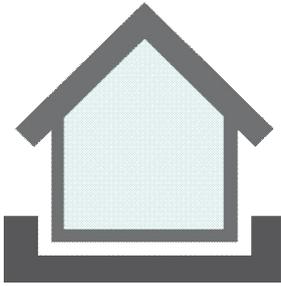
Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas H	74,54	156.979,1
Strom-Mix	26,43	55.657,2
<b>Gesamt</b>	<b>100,97</b>	<b>212.636,3</b>

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	62,89	132.443,44
Trinkwarmwasser	12,98	27.342,96
Beleuchtung	41,87	88.182,34
Belüftung	24,84	52.304,95
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>142,58</b>	<b>300.273,66</b>

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust $H_T$ [W/(m²K)] (für KfW)	0,308	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	142,58	203,31	70,1 %

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (21 °C)	0,178	0,350	50,9 %
Transparente Außenbauteile (21 °C)	0,950	1,900	50,0 %
Opake Außenbauteile (17 °C)	0,173	0,500	34,6 %

Mittlere U-Werte [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Transparente Außenbauteile (17 °C)	0,950	2,800	33,9 %
Gasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (17 °C)	1,500	3,100	48,4 %



# Bautechnik

## Bauteilliste

### Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Nettofläche [m <sup>2</sup> ]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Boden UG Sanitär, Umkleiden	226,10	226,10	horizontal	0,280
Boden UG Halle	1457,70	1457,70	horizontal	0,220
Boden UG Lager, Technik	45,80	45,80	horizontal	0,280
Boden UG Geräteraum	209,10	209,10	horizontal	0,280
Boden UG Flur, TRH	124,10	124,10	horizontal	0,280
AW UG Erde	553,37	553,37		0,270
Außenwand NO	277,22	247,80	Nordost	0,230
Außenwand SO	202,08	192,28	Südost	0,230
Außenwand SW	313,20	210,94	Südwest	0,230
Außenwand NW	202,08	193,61	Nordwest	0,230
Hallendach	1472,04	1468,84	horizontal	0,210
Dach Über UG	292,00	292,00	horizontal	0,230
Dach Über EG	298,76	298,76	horizontal	0,230

### Fenster

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Hallenfenster SW	102,26	0,95
Lichtkanal Hallendach	3,20	1,50
Fenster EG	39,65	0,95

### Türen

Bezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]
Außentüren	8,04	2,50

## Zone: UG Sanitär und Umkleiden

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	1,0

### Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Zulufttemperatur-Sollwert [ $^{\circ}C$ ]	22,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl $\Phi_{WRG}$ [-]	0,80
Zulufttemperatur im Sommer [ $^{\circ}C$ ]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [ $^{\circ}C$ ]	26,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	950,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung $\eta$ [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [ $m^3/h$ ] (Standardwerte)	2331,0	2331,0

## Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m <sup>2</sup> ]	155,40 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A <sub>TL</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A <sub>kTL</sub> [m <sup>2</sup> ]	155,40
lichte Raumhöhe [m]	2,40 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene h <sub>Ne</sub> [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t <sub>Tag</sub> [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t <sub>Nacht</sub> [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E <sub>m</sub> [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k <sub>A</sub> [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C <sub>A</sub> [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k <sub>AL</sub> [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k <sub>RL</sub> [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F <sub>t</sub> [-]	1,0 (Standardwert)

### Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	Leuchtstofflampe kompakt mit externem EVG

### Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

## Zone: Halle

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	1,0

### Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl $\Phi_{WRG}$ [-]	0,80
Zulufttemperatur im Sommer [ $^{\circ}C$ ]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [ $^{\circ}C$ ]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung $\eta$ [-]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [ $m^3/h$ ]	2700,0	2700,0

**Trinkwarmwasserbedarf 1:**

Richtwert	Sportanlage mit Dusche
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/(Person-d)	1,5
Anzahl Personen	90
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	135,0
Bedarfsdeckung in anderer Zone	UG Sanitär und Umkleiden

**Beleuchtungsbereich 1: LED Hallenleuchten, 300Lux**

Fläche [m <sup>2</sup> ]	1.377,00 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A <sub>TL</sub> [m <sup>2</sup> ]	1.377,00
Fläche ohne Tageslicht A <sub>kTL</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	8,40 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene h <sub>Ne</sub> [m]	1,00 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t <sub>Tag</sub> [h]	3002,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t <sub>Nacht</sub> [h]	1498,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E <sub>m</sub> [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k <sub>A</sub> [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C <sub>A</sub> [-]	0,3 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k <sub>AL</sub> [-]	2,0 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k <sub>RL</sub> [-]	2,0 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F <sub>t</sub> [-]	1,0 (Standardwert)

**Kunstlicht**

Berechnungsart	Beleuchtungsfachplanung
spezifische elektrische Bewertungsleistung p <sub>j</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	6,0

**Beleuchtungskontrolle**

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig ausschaltendes System, manuelles Wiedereinschalten
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

## Zone: Lager, Geräte, Technik

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	2,0

### Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [ $m^2$ ]	228,60 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht $A_{TL}$ [ $m^2$ ]	0,00
Fläche ohne Tageslicht $A_{kTL}$ [ $m^2$ ]	228,60
lichte Raumhöhe [m]	2,58 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene $h_{Ne}$ [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden $t_{Tag}$ [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden $t_{Nacht}$ [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke $E_m$ [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe $k_A$ [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit $C_A$ [-]	0,98 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht $k_{AL}$ [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter $k_{RL}$ [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung $F_t$ [-]	1,0 (Standardwert)

#### Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

**Beleuchtungskontrolle**

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

## Zone: Flure, Treppenhaus, Foyer

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	2,0

### Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [ $m^2$ ]	279,70 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht $A_{TL}$ [ $m^2$ ]	44,08
Fläche ohne Tageslicht $A_{kTL}$ [ $m^2$ ]	235,62
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene $h_{Ne}$ [m]	0,00 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden $t_{Tag}$ [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden $t_{Nacht}$ [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke $E_m$ [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe $k_A$ [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit $C_A$ [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht $k_{AL}$ [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter $k_{RL}$ [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung $F_t$ [-]	1,0 (Standardwert)

#### Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

**Beleuchtungskontrolle**

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

## Zone: Behinderten WC Abluftanlage

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	1,0

### Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	reine Abluftanlage
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	keine

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	–	50,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung $\eta$ [-]	–	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [ $m^3/h$ ] (Standardwerte)	–	133,5

## Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m <sup>2</sup> ]	8,90 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A <sub>TL</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A <sub>kTL</sub> [m <sup>2</sup> ]	8,90
lichte Raumhöhe [m]	3,00 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene h <sub>Ne</sub> [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t <sub>Tag</sub> [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t <sub>Nacht</sub> [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E <sub>m</sub> [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k <sub>A</sub> [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C <sub>A</sub> [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k <sub>AL</sub> [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k <sub>RL</sub> [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F <sub>t</sub> [-]	1,0 (Standardwert)

### Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	Leuchtstofflampe kompakt mit interiertem EVG

### Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

## Zone: EG Sanitär und Umkeide

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

#### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	2,0

#### Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Sportanlage mit Dusche
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/(Person·d)	1,5
Anzahl Personen	2
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	3,0

## Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m <sup>2</sup> ]	34,00 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A <sub>TL</sub> [m <sup>2</sup> ]	34,00
Fläche ohne Tageslicht A <sub>kTL</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,00 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene h <sub>Ne</sub> [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t <sub>Tag</sub> [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t <sub>Nacht</sub> [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E <sub>m</sub> [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k <sub>A</sub> [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C <sub>A</sub> [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k <sub>AL</sub> [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k <sub>RL</sub> [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F <sub>t</sub> [-]	1,0 (Standardwert)

### Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

### Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

## Zone: Teeküche und Hallenwart

### Randbedingungen

#### Konditionierung

Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

#### Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

### Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e_{wind}$ [-]	0,07
$f_{wind}$ [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50}$ [ $h^{-1}$ ]	2,0

### Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [ $m^2$ ]	22,40 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht $A_{TL}$ [ $m^2$ ]	22,40
Fläche ohne Tageslicht $A_{kTL}$ [ $m^2$ ]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,00 (Standardwert)
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Höhe der Nutzebene $h_{Ne}$ [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden $t_{Tag}$ [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden $t_{Nacht}$ [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke $E_m$ [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe $k_A$ [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit $C_A$ [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht $k_{AL}$ [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter $k_{RL}$ [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung $F_t$ [-]	1,0 (Standardwert)

#### Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

**Beleuchtungskontrolle**

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

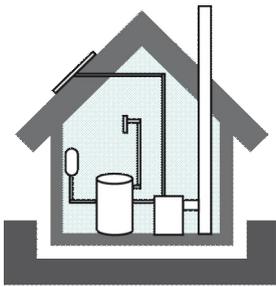
## Fenstertypen

**Uw = 0,95W/(m<sup>2</sup>K)**

U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,95
g-Wert [-]	0,48
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$ [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,60
Sonderverglasung	nein

## Lichtkanal Hallendach

U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,50
g-Wert [-]	0,70
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad $\tau_{D65}$ [-]	0,70
U-Verglasung [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,10
Sonderverglasung	nein



# Anlagentechnik

## Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

### Wärmeerzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

#### 1. Brennwertkessel 1

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2013
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Lager, Geräte, Technik
Energieträger	Erdgas H
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Trinkwarmwassereinheit	Erzeugereinheit 1

#### Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	kein integriertes Pumpenmanagement
elektrische Kesselregelung vorhanden	nein
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	135,44 (Standardwert)
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,006 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,961 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,475 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlumberbetrieb [kW]	0,000 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,051 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,158 (Standardwert)

## Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	94.740,33	3.535,41	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	23.065,19	529,07	408,83	11,33
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	-1.263,28	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	116.542,23	4.064,48	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	10.390,05	383,00	435,31	15,09
= <i>Endenergiebedarf</i>	126.638,00	4.741,79	844,14	26,42

## Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Brennwertkessel 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

# Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

## Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	2
Anzahl Speicher	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

### 1. Brennwertkessel 1

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2013
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Lager, Geräte, Technik
Energieträger	Erdgas H
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Heizungserzeugereinheit (mit Erzeugerdetails)	Wärmeerzeugereinheit 1

### 2. Solaranlage 1

Erzeuger	Solaranlage
Baujahr	2013

#### Details

Art des Kollektors	Flachkollektor
Größe	kleine Solaranlagen
Art des Speichers	Kombispeicher
Konversionsfaktor [-]	0,77 (Standardwert)
Wärmeverlustkoeffizient $k_1$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	3,500 (Standardwert)
Wärmeverlustkoeffizient $k_2$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,020 (Standardwert)
Einstrahlwinkelkorrekturfaktor bei $\tau = 50^\circ$ [-]	0,90 (Standardwert)
effektive Wärmekapazität [kJ/(mK)]	6,400 (Standardwert)
Neigung des Kollektorfeldes $\beta$ [°]	30,0 (Standardwert)
Ausrichtung des Kollektorfeldes $\gamma$ (Südabweichung) [°]	0,0
Kollektorfläche (Apertur) [m <sup>2</sup> ]	25,00

### 3. Speicher 1

Baujahr	2013
Art des Trinkwarmwasserspeichers	bivalenter Solarspeicher
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Lager, Geräte, Technik
Solarspeicher: Gesamt-Volumen (untenliegender) Solarteil [l]	2021,5 (Standardwert)
Solarspeicher: Gesamt-Volumen (obenliegender) Bereitschaftsteil [l]	283,9 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlustrate Solarspeicher [W/K]	317,06 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	60,1 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

### Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	34.500,00	–
+ Verluste durch Speicherung	22,94	18,19
+ Verluste durch Verteilung	2.737,09	50,61
= erforderliche Erzeugernutzenergie	37.260,03	–
– regenerativer Anteil	11.909,14	–
+ Verluste durch Erzeugung	264,75	684,31
= Endenergiebedarf	25.615,63	753,12

### Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Brennwertkessel 1	68,04
Solaranlage 1	31,96

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

# Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

## RLT-Einheit UG Sanitär-Umkleiden

Betriebsweise	Heizfunktion
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	1
Geschosshöhe [m]	3,00
charakteristische Breite [m]	2,50
charakteristische Länge [m]	29,85
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	70,0/55,0 (Standardwert)

### Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

### Anbindung Wärme

#### Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
--------------------	--------------

#### Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	20,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Lager, Geräte, Technik

#### Rohrabschnitt 2: Abschnitt 2

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	4,00
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

#### Rohrabschnitt 3: Abschnitt 3

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	4,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

## Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	15,88 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	35,00 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

## Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	3.214,01	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	321,40	–

## Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	529,07	11,33
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

# Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

## Heizkreis Halle Decken-Strahlplatten

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

### Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
--------------------	--------------

### Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	153,58 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Halle

### Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	294,53 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	771,38 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

## Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	87,78 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	166,30 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

### Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Hallenheizung
Art der Hallenheizung	Strahlungsheizung
Art der Regelung	PI-Regler
intermittierende Betriebsweise	ja
Raumhöhe [m]	8,00
Nennleistungsaufnahme [W]	0,0 (Standardwert)
Art der Strahlungsheizung	Warmwasser-Deckenstrahlplatten

### Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Halle	1,00

## Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	13.334,52	183,23
Verluste durch Übergabe	-5.456,03	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Heizkreis Heizkörper

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	60,0/40,0

### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

### Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
--------------------	--------------

### Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	325,06 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	65,02 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	420,71 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	68,16 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	326,20 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

### Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Art der Wärmeübergabe	Innenwand
Art der Regelung	P-Regler (1 K)
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

### Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
UG Sanitär und Umkleiden	1,00
Lager, Geräte, Technik	1,00
Flure, Treppenhaus, Foyer	1,00
Behinderten WC Abluftanlage	1,00
EG Sanitär und Umkeide	1,00
Teeküche und Hallenwart	1,00

### Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	9.730,67	225,60
<i>Verluste durch Übergabe</i>	4.192,75	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

# Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

## Warmwasserkreis 1

### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	1,00

### Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Zirkulation	mit Zirkulation
System Trinkwassererwärmer	Speicher
Laufzeit der Zirkulationspumpe [h/d]	11,7 (Standardwert)

### Rohrabschnitt 1: Verteilung

Rohrtyp	Verteilung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand	nein
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	92,14 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	UG Sanitär und Umkleiden

### Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand	nein
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	22,52 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

### Rohrabschnitt 3: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand	nein
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	6,83 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

## Pumpe

elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	15,32 (Standardwert)
Auslegung Warmwasserpumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	geregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	102,60 (Standardwert)
Auslegungs-Temperaturspreizung im Zirkulationskreis [K]	0,0 (Standardwert)
Differenzdruck Trinkwassererwärmer [kPa]	1,00 (Standardwert)

## Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	2.737,09	50,61

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

## Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

### RLT-Luftsystem UG Sanitär-Umkleide

Betriebsweise	Heizfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m <sup>2</sup> ]	0,00

#### Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil Wärme	Deckungsanteil Kälte
RLT-Einheit UG Sanitär-Umkleiden	1,00	0.00

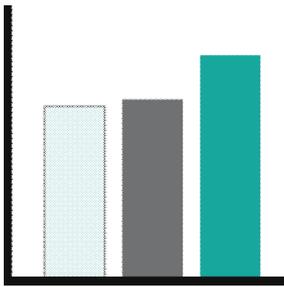
#### Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
UG Sanitär und Umkleiden	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)

### Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung (Wärme)</i>	0,00
<i>Verluste durch Übergabe (Wärme)</i>	321,40

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



## Weitere Berechnungen

### Ökologie

#### Jährliche Emissionen

Bezeichnung	Absolute Werte [kg/Jahr]	Spezifische Werte [kg/(m <sup>2</sup> a)]
CO <sub>2</sub> -Emissionen	53053,5	25,19
NO <sub>x</sub> -Emissionen	31,55	0,0150
SO <sub>2</sub> -Emissionen	2,20	0,0010
CO-Emissionen	22,76	0,0108
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -Emissionen	172,68	0,0820

#### Jährliche Emissionen des Referenzgebäudes

Bezeichnung	Absolute Werte [kg/Jahr]	Spezifische Werte [kg/(m <sup>2</sup> a)]
CO <sub>2</sub> -Emissionen	89631,9	42,56
NO <sub>x</sub> -Emissionen	25,42	0,0121
SO <sub>2</sub> -Emissionen	1,77	0,0008
CO-Emissionen	18,34	0,0087
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -Emissionen	139,10	0,0660

## Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG)

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt EEWärmeG	Anforderung gemäß EEWärmeG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil EEWärmeG
Abwärme (Wärmerückgewinnung)			50,0 %	0,0 %	0,0 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 7 Abs. 2	15,0 %	29,9 %	199,3 %
Gesamt		§ 3 Abs. 1			199,3 %

Die Anforderungen an das EEWärmeG sind erfüllt.

### Detaillierte Berechnung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ( $Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg} + Q_{rv,outg}$ )	120.606,7 kWh/a
für Trinkwarmwasser ( $Q_{w,outg}$ )	37.260,0 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, EEWärmeG}$	157.866,7 kWh/a

### Maßnahmen zur Einsparung von Energie

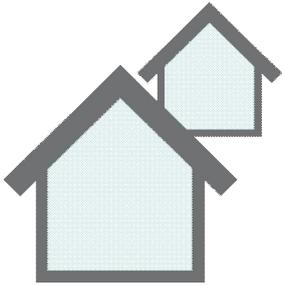
	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
$q_p$	142,6 kWh/(m <sup>2</sup> a)	203,3 kWh/(m <sup>2</sup> a)	29,9 %	15,0 %	199,3 %

Mittlere U-Werte [W/(m <sup>2</sup> K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
Opake Außenbauteile (21 °C)	0,178	0,350	49,1 %	15,0 %	327,3 %
Transparente Außenbauteile (21 °C)	0,950	1,900	50,0 %	15,0 %	333,3 %
Opake Außenbauteile (17 °C)	0,173	0,500	65,4 %	15,0 %	436,0 %
Transparente Außenbauteile (17 °C)	0,950	2,800	66,1 %	15,0 %	440,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (17 °C)	1,500	3,100	51,6 %	15,0 %	344,0 %

Unterschreitung EnEV	29,9 %
Anforderung gemäß EEWärmeG	15,0 %
Erfüllung des EEWärmeG	199,3 %

### Erforderliche Nachweise:

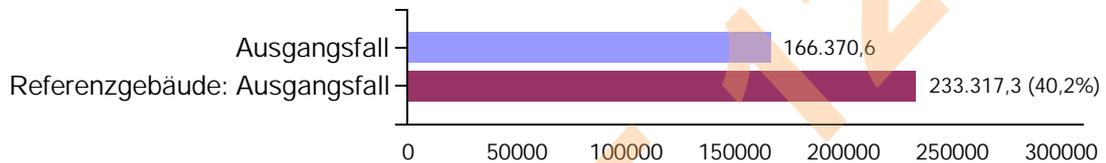
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie  
Energieausweis nach § 18 der Energieeinsparverordnung



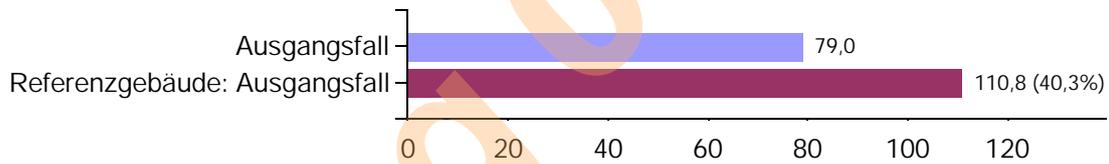
## Variantenvergleich

### Grafischer Variantenvergleich

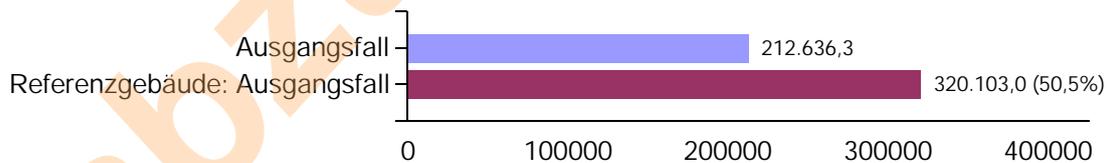
#### Nutzenergiebedarf gesamt [kWh/a]



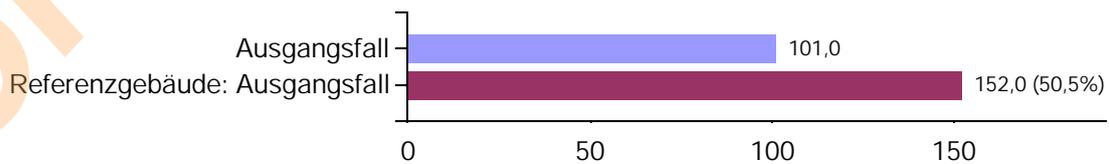
#### spez. Nutzenergiebedarf gesamt [kWh/m<sup>2</sup>a]



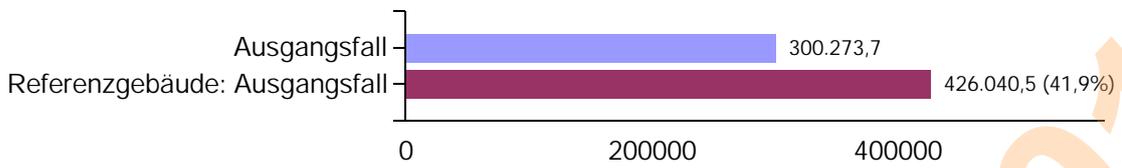
#### Endenergiebedarf gesamt [kWh/a]



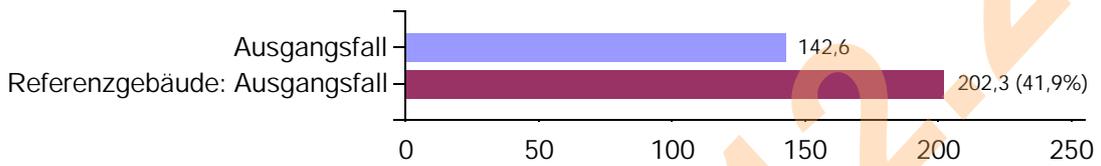
#### spez. Endenergiebedarf gesamt [kWh/m<sup>2</sup>a]



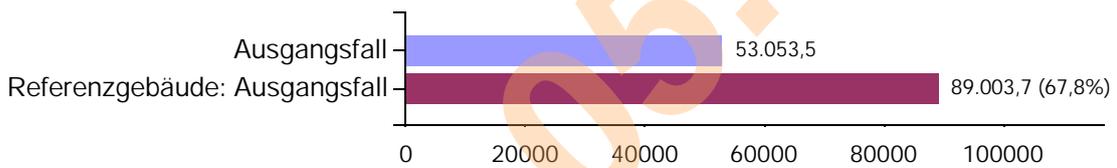
### Primärenergiebedarf gesamt [kWh/a]



### spez. Primärenergiebedarf gesamt [kWh/m²a]



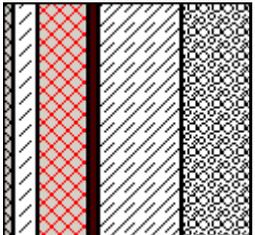
### CO<sub>2</sub>-Emissionen [kg/a]

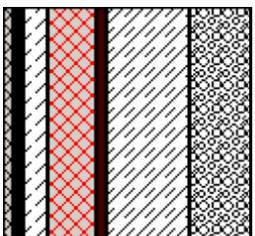


### spez. CO<sub>2</sub>-Emissionen [kg/(m²a)]

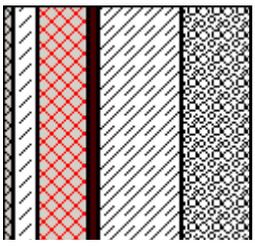


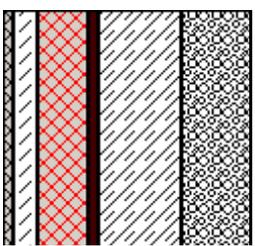
**Bauteilaufbauten**

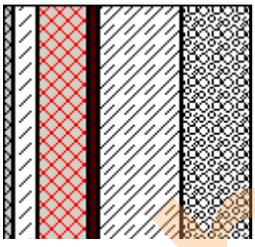
2	Opakes Außenbauteil		<b>Boden UG Umkleiden</b>							
3	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
4			<b>1.00</b>	-	<b>0.17</b>	<b>0.00</b>	<b>0.27</b>	<b>5.9</b>	<b>33.3</b>	<b>8.3</b>
5	<b>Bereich 1: Geschossdecke</b>									
6	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 3.47 [m²K/W]									
7	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
8	(Bodenbelag)						0.015	1.000	1.0	1000.0
9	Estrich nach Erfordernis auf Trennlage						0.060	1.400	2000.0	1000.0
10	Wärmedämmung EPS 035 DEO						0.120	0.035	20.0	1000.0
11	(Abdichtung Bitumenschweißbahn z.B. V60 S4 + AL)						0.004	1.000	1.0	1000.0
12	(Stahlbetonbodenplatte nach Erfordernis; Trennlage						0.200	2.300	2400.0	1000.0
13	(kapillARBrechende Schicht; Geovlies nach Erforder						0.200	1.000	1.0	1000.0

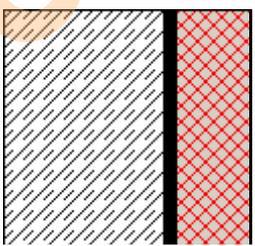
14	Opakes Außenbauteil		<b>Boden UG Duschen, Sanitär</b>							
15	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
16			<b>1.00</b>	-	<b>0.17</b>	<b>0.00</b>	<b>0.27</b>	<b>5.9</b>	<b>33.3</b>	<b>7.2</b>
17	<b>Bereich 1: Geschossdecke</b>									
18	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 3.47 [m²K/W]									
19	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
20	(Bodenbelag)						0.015	1.000	1.0	1000.0
21	(Abdichtung)						0.002	1.000	1.0	1000.0
22	Estrich nach Erfordernis auf Trennlage						0.060	1.400	2000.0	1000.0
23	Wärmedämmung EPS 035 DEO						0.120	0.035	20.0	1000.0
24	(Abdichtung Bitumenschweißbahn z.B. V60 S4 + AL)						0.004	1.000	1.0	1000.0
25	(Stahlbetonbodenplatte nach Erfordernis; Trennlage						0.200	2.300	2400.0	1000.0
26	(kapillARBrechende Schicht; Geovlies nach Erforder						0.200	1.000	1.0	1000.0

27	Opakes Außenbauteil		<b>Boden UG Halle</b>							
28	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
29			<b>1.00</b>	-	<b>0.17</b>	<b>0.00</b>	<b>0.22</b>	<b>5.9</b>	<b>4.4</b>	<b>4.4</b>
30	<b>Bereich 1: Geschossdecke</b>									
31	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 4.36 [m²K/W]									
32	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
33	(Bodenbelag)						0.005	1.000	1.0	1000.0
34	Holzwerkstoffplatte nach Erfordernis						0.020	0.150	800.0	1000.0
35	Elastikschicht nach Erfordernis						0.040	0.050	50.0	1000.0
36	Wärmedämmung EPS 035 DEO						0.120	0.035	20.0	1000.0
37	(Abdichtung Bitumenschweißbahn z.B. V60 S4 + AL)						0.004	1.000	1.0	1000.0
38	(Stahlbetonbodenplatte nach Erfordernis; Trennlage						0.200	2.300	2400.0	1000.0
39	(kapillARBrechende Schicht; Geovlies nach Erforder						0.200	1.000	1.0	1000.0

40	Opakes Außenbauteil		<b>Boden UG Geräteraum</b>							
41	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
42			1.00	-	0.17	0.00	0.27	5.9	33.3	8.3
43	<b>Bereich 1: Geschossdecke</b>									
44	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 3.47 [m²K/W]									
45	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
46	(Bodenbelag)						0.015	1.000	1.0	1000.0
47	Estrich nach Erfordernis auf Trennlage						0.060	1.400	2000.0	1000.0
48	Wärmedämmung EPS 035 DEO						0.120	0.035	20.0	1000.0
49	(Abdichtung Bitumenschweißbahn z.B. V60 S4 + AL)						0.004	1.000	1.0	1000.0
50	(Stahlbetonbodenplatte nach Erfordernis; Trennlage)						0.200	2.300	2400.0	1000.0
51	(kapillarbrechende Schicht; Geovlies nach Erforder)						0.200	1.000	1.0	1000.0

52	Opakes Außenbauteil		<b>Boden UG Flur, TRH</b>							
53	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
54			1.00	-	0.17	0.00	0.27	5.9	33.3	8.3
55	<b>Bereich 1: Geschossdecke</b>									
56	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 3.47 [m²K/W]									
57	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
58	(Bodenbelag)						0.015	1.000	1.0	1000.0
59	Estrich nach Erfordernis auf Trennlage						0.060	1.400	2000.0	1000.0
60	Wärmedämmung EPS 035 DEO						0.120	0.035	20.0	1000.0
61	(Abdichtung Bitumenschweißbahn z.B. V60 S4 + AL)						0.004	1.000	1.0	1000.0
62	(Stahlbetonbodenplatte nach Erfordernis; Trennlage)						0.200	2.300	2400.0	1000.0
63	(kapillarbrechende Schicht; Geovlies nach Erforder)						0.200	1.000	1.0	1000.0

64	Opakes Außenbauteil		<b>Boden UG Technik, Lager</b>							
65	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
66			1.00	-	0.17	0.00	0.27	5.9	33.3	8.3
67	<b>Bereich 1: Geschossdecke</b>									
68	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 3.47 [m²K/W]									
69	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
70	(Bodenbelag)						0.015	1.000	1.0	1000.0
71	Estrich nach Erfordernis auf Trennlage						0.060	1.400	2000.0	1000.0
72	Wärmedämmung EPS 035 DEO						0.120	0.035	20.0	1000.0
73	(Abdichtung Bitumenschweißbahn z.B. V60 S4 + AL)						0.004	1.000	1.0	1000.0
74	(Stahlbetonbodenplatte nach Erfordernis; Trennlage)						0.200	2.300	2400.0	1000.0
75	(kapillarbrechende Schicht; Geovlies nach Erforder)						0.200	1.000	1.0	1000.0

76	Opakes Außenbauteil		<b>AW UG Erde</b>							
77	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
78			1.00	Süd / 90°	0.13	0.00	0.27	7.7	66.7	20.0
79	<b>Bereich 1: Wand</b>									
80	Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 3.54 [m²K/W]									
81	Schichtaufbau (von innen nach außen)						Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
82	Stahlbeton nach Erfordernis						0.250	2.300	2400.0	1000.0

83		(Abdichtung nach DIN 18195)	0.003	1.000	1.0	1000.0
84		Perimeterdämmung EPS 035 PW	0.120	0.035	25.0	1000.0
85		(Dränung nach DIN 4095)	0.015	1.000	1.0	1000.0

86	Opakes Außenbauteil	<b>Außenwand</b>								
87	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
88			1.00	Süd / 90°	0.13	0.04	0.23	7.7	66.7	20.0
89			<b>Bereich 1: Wand</b>							
90			Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 4.68 [m²K/W]							
91			Schichtaufbau (von innen nach außen)				Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
92			Stahlbeton/Mauerwerk nach Erfordernis				0.250	2.300	2400.0	1000.0
93			Wärmedämmung MW 035 WAB				0.160	0.035	25.0	1000.0
94			(hinterlüftete Fassadenbekleidung)				0.100	1.000	1.0	1000.0

95	Opakes Außenbauteil	<b>Flachdach über UG</b>								
96	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
97			1.00	Horiz.	0.10	0.04	0.23	10.0	66.7	20.0
98			<b>Bereich 1: Bereich A</b>							
99			Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 4.68 [m²K/W]							
100			Schichtaufbau (von innen nach außen)				Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
101			Stahlbeton nach Erfordernis				0.250	2.300	2400.0	1000.0
102			(Dampfsperre)				0.004	0.170	1200.0	1000.0
103			Wärmedämmung EPS 035 DAA				0.160	0.035	30.0	1000.0
104			(Abdichtung)				0.010	1.000	1200.0	1000.0
105			(Dachbeschwerung nach Erfordernis)				0.080	1.000	1.0	1000.0

106	Opakes Außenbauteil	<b>Flachdach über EG</b>								
107	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
108			1.00	Horiz.	0.10	0.04	0.23	10.0	66.7	20.0
109			<b>Bereich 1: Bereich A</b>							
110			Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 4.68 [m²K/W]							
111			Schichtaufbau (von innen nach außen)				Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
112			Stahlbeton nach Erfordernis				0.250	2.300	2400.0	1000.0
113			(Dampfsperre)				0.004	0.170	1200.0	1000.0
114			Wärmedämmung EPS 035 DAA				0.160	0.035	30.0	1000.0
115			(Abdichtung)				0.010	1.000	1200.0	1000.0
116			(Dachbeschwerung nach Erfordernis)				0.080	1.000	1.0	1000.0

117	Opakes Außenbauteil	<b>Hallendach geneigt</b>								
			Akustik-Stahltrapezblech mit Mineralwolle-Sickenfüller							
118	innen	außen	Gesamtfläche Ages [m²]	Orientierung / Neigung	Rsi [W/m²K]	Rse [W/m²K]	U-Wert [W/m²K] (EN ISO 6946)	Hic [W/K]	ges. Speicherfähigkeit Cwirk 10cm [Wh/K]	C wirk 3 cm [Wh/K]
119			1.00	Horiz.	0.10	0.04	0.21	10.0	2.3	2.3
120			<b>Bereich 1: Bereich A</b>							
121			Bereichsfläche A = 1.00 [m²] / Bereichs-Wärmedurchlaßwiderstand R = 4.57 [m²K/W]							
122			Schichtaufbau (von innen nach außen)				Dicke [m]	Leitfähigkeit [W/mK]	Dichte [kg/m³]	C [J/kgK]
123			(Akustik-Stahltrapezblech nach Erfordernis)				0.002	2.300	2400.0	1000.0
124			(Dampfsperre)				0.004	0.170	1200.0	1000.0
125			Wärmedämmung EPS 035 DAA				0.160	0.035	30.0	1000.0

126	(Abdichtung)	0.010	1.000	1200.0	1000.0
127	(Dachbeschwerung nach Erfordernis)	0.080	1.000	1.0	1000.0

Vorabzug 05.12.2013