

## Ökobilanz Kurzbericht

Um die Umweltwirkungen für den gesamten Lebenszyklus der Sanierungsmaßnahme für die BNB-Kriterien 1.1.1 bis 1.1.5 sowie 1.2.1 bestimmen zu können, wird eine Ökobilanz (Life Cycle Assessment) auf Basis der Berechnungsvorschriften durchgeführt. Die Bezugsgröße ist ein m<sup>2</sup> Netto-Raumfläche NRF(R) für den Betrachtungszeitraum von einem Jahr. Die Netto-Raumfläche NRF(R) des Gebäudes beträgt 14.431,0 m<sup>2</sup>.

Die Ökobilanz wird aufgrund der frühen Projektphase und der damit verbundenen Unschärfen auf Basis des vereinfachten Verfahrens berechnet. Für die Phasen Herstellung, Erneuerung und End-of-Life wird ein Zuschlag von 1,2 vorgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Eingabedaten zur Berechnung der Wirkungsidikatoren aufgelistet. Es wurden gem. Bilanzregeln die ÖKOBAUDAT-Datensätze der Version 2016 verwendet.

Bauteil	Bauteilfläche in m <sup>2</sup>	Schicht	ÖKOBAUDAT 2016 Basisname	Schichtdicke in mm
Bauwerk KG 300 - 390				
<b>Maßnahmen an Außen- und Innenwänden</b>				
Außenwand AW-01	3.712,0	Lehmputz	Lehmputz	30,0
		Lehmkleber	Kleber für Gipsplatten	1,0
		Holzfaserdämmplatten	Holzfaserdämmplatten	80,0
		Innenputz	Kalk-Innenputz	20,0
		Innenfarbe	Innenfarbe Dispersionsfarbe	0,5
Außenwand AW-05	506,0	Lehmputz	Lehmputz	30,0
		Lehmkleber	Kleber für Gipsplatten	1,0
		Holzfaserdämmplatten	Holzfaserdämmplatten	80,0
		Innenputz	Kalk-Innenputz	20,0
		Innenfarbe	Innenfarbe Dispersionsfarbe	0,5
Erneuerung Putz im Bereich der Wandheizungen	5.100,0 (Schätzung)	Lehmputz	Lehmputz	20,0
		Innenputz	Kalk-Innenputz	20
		Innenfarbe	Innenfarbe Dispersionsfarbe	0,5
Erneuerung Putz sonstiger Innenwände	31.300,0 (überschlägige Berechnung)	Innenputz	Kalk-Innenputz	20
		Innenfarbe	Innenfarbe Dispersionsfarbe	0,5
Erneuerung Wandfliesen Sanitär	628,0 (Schätzung)	Fliesen	Steinzeugfliesen glasiert	10,0
		Fliesenkleber	Fliesenkleber	1,0

		Haftgrund	Voranstrich Dispersion	0,5
Fenster und Glasdach				
Kastenfenster a	120 Fenster a 5 m²	Holz-Blendrahmen (19,1 %)	Holz-Blendrahmen	15,0
		Wärmeschutzverglasung (80,9 %)	Dreifachverglasung	12,0
Kastenfenster b	57 Fenster a 3 m²	Holz-Blendrahmen (19,1 %)	Holz-Blendrahmen	15,0
		Wärmeschutzverglasung (80,9 %)	Dreifachverglasung	12,0
Isolierverglasung 3. OG	450,0 m²	Rahmen (19,1 %)	Holz-Blendrahmen	15,0
		Dreifachverglasung (80,9 %)	Dreifachverglasung	12,0
Tordurchfahrten	4 Tore a 11 m²	Rahmen (10,0 %)	Pfosten-Riegel-System Stahl	15,0
		Wärmeschutzverglasung (90,0 %)	Dreifachverglasung	12,0
Maßnahmen im Bereich der Decken				
Decke DE-01	1.122,0	Einblasdämmung	Zellulosefaser Einblas-Dämmstoff	260,0
Decke DE-03	3.912,0	PU-Dämmplatten	PU-Dämmplatten mit Mineralvlies-Deckschicht	80,0
Abgehängte Decken	600,0	Unterkonstruktion (Annahme: 5%)	Stahl Feinblech	20,0
		Luftschicht (Annahme: 95%)	eLCA Luftschicht	20,0
		Gipskartonplatte	Gipskartonplatte (Feuerschutz)	20,0
		Haftgrund	Voranstrich Dispersion	0,5
		Innenputz	Kalk-Innenputz	20,0
		Innenfarbe	Innenfarbe Dispersionsfarbe	0,5
Holzrippendecken Galerien	1.055,0	Holz	Konstruktionsvollholz (Durschnitt DE)	40,0
		Holz (Annahme: 20%)	Konstruktionsvollholz (Durschnitt DE)	120,0
		Luftschicht (Annahme: 80%)		120,0
		Holz	Konstruktionsvollholz (Durschnitt DE)	40,0
Erneuerung des Deckenputzes	12.338,0	Haftgrund	Voranstrich Dispersion	0,5
		Innenputz	Kalk-Innenputz	20,0
		Innenfarbe	Innenfarbe Dispersionsfarbe	0,5
Treppen				

Zugang Galerien, 17 Treppen	Annahmen: Laufbreite 120 cm, Anzahl Stufen: 15, Dicke der Stufen: 4 cm	Holz	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	-
Erneuerung Bodenbeläge				
Fliesenerneuerung Sanitär	310,0	Fliesen	Steinzeugfliesen glasiert	10,0
		Fliesenkleber	Fliesenkleber	1,0
		Haftgrund	Voranstrich Dispersion	0,5
Erneuerung Bodenbeläge, Parkett	1.835,0	Parkett	Massivholzparkett (Durschnitt DE)	15,0
		Trittschallschutz	Holzfaserplatte (Durchschnitt DE)	20,0
Erneuerung Bodenbeläge, Linoleum	1.835,0	Linoleum		4,0
		Trittschallschutz	Holzfaserplatte (Durchschnitt DE)	20,0
Glaswände Innenhof, FE-05	138,0	Glasdach (90 %)	Glasdach_PR60	
		Stahlrahmen (10 %)	Pfosten-Riegel-System Stahl	70,0
Glasdach Innenhof, FE-06	1.080,0	Glasdach (90 %)	Glasdach_PR60	
		Stahlrahmen (10 %)	Pfosten-Riegel-System Stahl	70,0
Maßnahmen am Dach				
Erneuerung Terrassenbelag	219,0	Pflaster / Platten	Natursteinplatte, Außenbereich	40,0
		Geeignetes Bettungsmaterial	Sand	50,0
		Filtermatte	Glasvlies	1,0
		Oberflächenstabilisierung	Splitt	30,0
		Optipor	Schotter	150,0
		Optigrün Bautenschutz	Splitt	60,0
		PE-Trennfolie	PE/PP Vlies	0,2
		Dachabdichtung wurzelfest	PE-Noppenfolie zur Abdichtung	1,25
Dach mit intensiver Begrünung	567,0	Vegetationsschicht und Intensivsubstrat	Vegetationssubstrat	350,0
		Filtervlies	Folie für Gründach	3,3
		Drän- und Wasserspeicherelement	Perlite	60,0
		Trenn-, Schutz- und Speichervlies	PE-HD mit PP-Vlies zur Abdichtung	1,0

		Dämmung	Mineralwolle (Flachdach-Dämmung)	240,0
		Dampfsperre	Dampfbremse PE	2,0

Tabelle 1: Sachbilanz KG 300

Haustechnik	Beschreibung	ÖKOBAUDAT 2016 Basisname	Anzahl	Fläche in m²	Länge in m	Masse in kg / m
<b>Regenwasserzisternen</b>						
Zisternen 40 m³	40 m³ Fassungsvermögen	Tank PE-HD (1000 l)	44	-		
<b>Heizung</b>						
Luftwasserwärmepumpe	400 kW	Strom Wärmepumpe (Luft-Wasser) 10 kW	40	-	-	-
Wärmeverteilternetze	Hauptstränge aus Strahl DN80	Stahlrohr	-		1920,0	16
	Sammelleitungen Aula	Stahlrohr	-		150,0	9
	Sammelleitungen Kopf Flügel Nord	Stahlrohr	-		150,0	9
	Sammelleitungen Trakt Ost	Stahlrohr	-		240,0	9
	Sammelleitungen Trakt Süd	Stahlrohr	-		320,0	9
	Sammelleitungen Trakt West	Stahlrohr	-		240,0	9
Raumheizflächen	Fußbodenheizung	Fußbodenheizung PP	-	1.000,0	-	-
	Wandflächenheizung Aula	Fußbodenheizung PP	-	525,0	-	-
	Wandflächenheizung Kopf Flügel Nord	Fußbodenheizung PP	-	750,0	-	-
	Wandflächenheizung Ost	Fußbodenheizung PP	-	2.400,0	-	-
	Wandflächenheizung Süd	Fußbodenheizung PP	-	3.200,0	-	-
	Wandflächenheizung West	Fußbodenheizung PP	-	2.400,0	-	-
<b>Lufttechnische Anlagen</b>						
Vollklimaanlagen mit WRG	Hörsaal I, 8.750 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	8,75	-	-	-

	Hörsaal II, 8.680 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	8,68	-	-	-
	Hörsaal III, 5.600 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	5,6	-	-	-
	Hörsaal IV, 4.655 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	4,655	-	-	-
	Hörsaal V, 5.460 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	5,46	-	-	-
	Aula, 21.350 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	2,135	-	-	-
Abluftanlage WC	5.000 m³/h	Lüfter zentral WRG 5.000 m³/h	1,0	-	-	-
Abluftanlage Sonstiges	2.000 m³/h	Lüfter zentral WRG 1.000 m³/h	2,0	-	-	-
<b>Starkstromanlagen</b>						
PV Anlage		Flachkollektor	-	1.385,0	-	-
<b>Erneuerung Förderanlagen</b>						
Erneuerung Aufzüge	3 Stück	Fahrstuhlkomponente stockwertunabhängig	3,0			
		Fahrstuhlkomponente stockwerkabhängig	8,0			

Tabelle 2: Sachbilanz KG 400

Angaben zum Energieverbrauch während des Gebäudebetriebs

Energieträger	ÖKOBAUDAT 2016 Basisname	Prozessbereich	Endenergie kWh / a	Endenergie kWh / m <sup>2</sup> NRF a
Strom-Mix	Strom-Mix 2015	Heizwärme	231.435	18,61
Strom-Mix	Strom-Mix 2015	Warmwasser	26.933	2,17
Strom-Mix	Strom-Mix 2015	Klimakälte	2.781	0,22
Strom-Mix	Strom-Mix 2015	Beleuchtung	42.675	3,43
Strom-Mix	Strom-Mix 2015	Hilfsenergie	30.818	2,48
Strom-Mix	-	Stromgutschrift durch Eigenstromerzeugung	-102.960	-8,28
<b>Summe</b>			<b>231.682</b>	<b>18,63</b>

Tabelle 3: Angaben zum Energieverbrauch

Die **Ökobilanzergebnisse** der Sanierungsmaßnahme je Wirkungsindikator sind in Tabelle 4 dargestellt.

	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.2.1.1	1.2.1.2	1.2.1.3
Gebäude	GWP kg/m²a	ODP kg/m²a	POCP kg/m²a	AP kg/m²a	EP kg/m²a	PEne kWh/m²a	PEges kWh/m²a	PEern %
<b>Gesamt</b>	<b>13,61</b>	<b>2,82E-07</b>	<b>2,97E-03</b>	<b>3,46E-02</b>	<b>4,45E-03</b>	<b>52,83</b>	<b>76,52</b>	<b>31,0</b>
Herstellungsphase (Modul A1 – A3)	1,40	9,890E-8	7,9744E-4	8,957E-3	9,590E-4	8,44	12,76	
Abfallverwertung (Modul C3)	0,69	2,76E-10	8,79E-6	8,42E-5	2,59E-5	0,06	-1,28	
Entsorgung (Modul C4)	0,17	4,15E-12	6,68E-6	7,43E-5	1,15E-5	0,02	0,04	
Instandhaltung und Austausch (Modul B2 und B4)	1,93	1,35	8,44E-07	8,88E-03	9,40E-04	8,84	11,1	
Zuschlag vereinfachtes Verfahren i.H.v. 20%	0,84	4,69E-08	3,31E-04	3,60E-03	3,87E-04	3,47	4,52	
<b>Energieverbrauch im Betrieb (Modul B6)</b>	<b>8,58</b>	<b>5,855E-10</b>	<b>9,8108E-4</b>	<b>0,013</b>	<b>2,123E-3</b>	<b>32,0</b>	<b>49,38</b>	
Recyclingpotenzial D (informativ, nicht im Gesamtergebnis enthalten)	-1,82	-1,125E-9	-5,234E-4	-7,445E-3	-5,347E-4	-6,40	-6,33	

Tabelle 4: Ergebnisse Wirkungsabschätzung