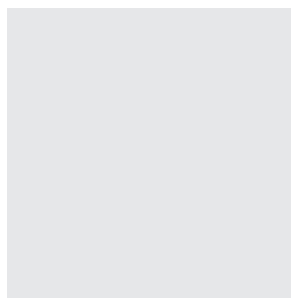
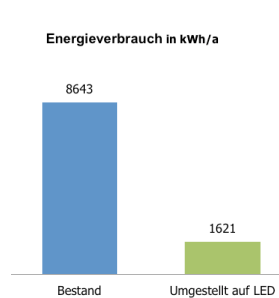
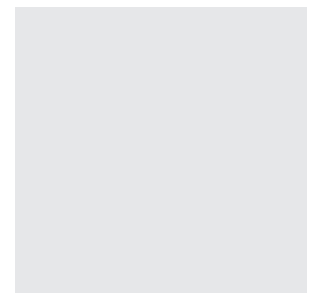
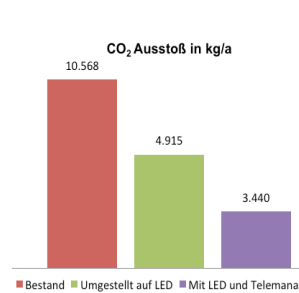
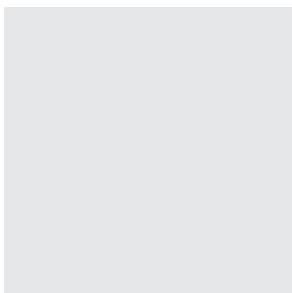
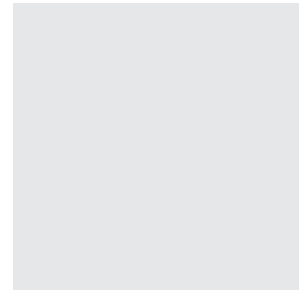
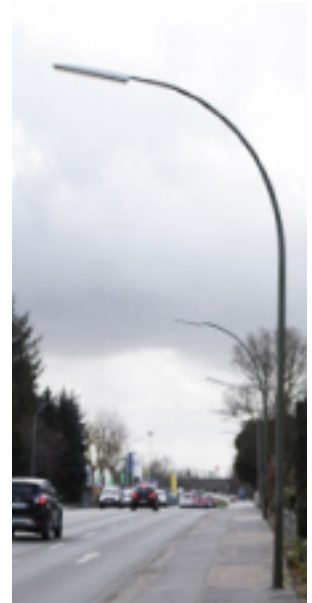
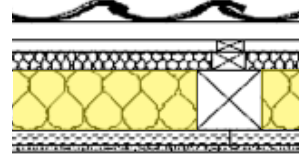
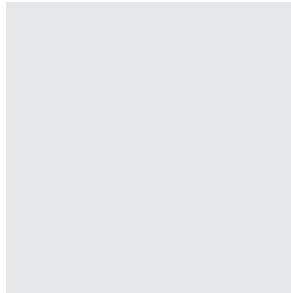
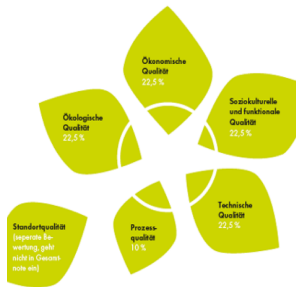


Rude:nachhaltig

Fachschule für Technik und Gestaltung, Eckener Schule Flensburg, Klasse GST 11



Nachhaltigkeit in der Gebäude- und Stadtteilsanierung am Beispiel des Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen



Rude:nachhaltig

Nachhaltigkeit in der Gebäude- und Stadtteilsanierung am Beispiel des Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen

Fortbildung zum Staatlich geprüften Gebäudesystemtechniker
Fachschule für Technik und Gestaltung, Eckener Schule Flensburg, Klasse GST 11

Malte Anderson, Stefan Beckmann, Sven Dammüller, Dennis Drews,
Andrej Heidle, Lukas Reppel, Matthias Speck

Betreuung durch das GST-Lehrerteam,
Ansprechpartnerin: Dr. Susanne Krosse, susanne.krosse@esfl.de

Flensburg, Mai 2012

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen und Aufgabenstellung des Projektes	2
2. Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	3
2.1. Merkmale des Gütesiegels	4
2.2. Der Weg zum Zertifikat	4
2.3. Kriterien der Nachhaltigkeit und Ratingsystem	5
3. Quartier „Auf der Rude“	8
3.1. Gebäudeanalyse	10
3.1.1. Technische Qualität – Bsp. Sanierungsmöglichkeiten	13
3.1.2. Ökologische Qualität – Bsp. Ökobilanzierung von Baustoffen	19
3.1.3. Soziokulturelle und funktionale Qualität – Bsp. Barrierefreiheit	21
3.1.4. Soziokulturelle und funktionale Qualität - Bsp. Treppenhausbeleuchtung	22
3.2. Straßenbeleuchtung	23
3.2.1. Ökologische Qualität – Bsp. Optimierungsvorschläge	24
3.2.2. Telemanagement für Straßenbeleuchtung	26
3.3. Waschcenter	27
3.3.1. Ökologische Qualität – Bsp. Waschcenter	27
3.3.2. Soziokulturelle und funktionale Qualität des Waschcenters	28
3.3.3. Mögliches Szenario eines ökologischen Waschcenters	30
3.4. Fahrradkonzept	37
3.4.1. Soziokulturelle und funktionale Qualität – Bsp. Fahrradkomfort	37
4. Fazit	40
5. Quellenverzeichnis	44
6. Anhang	45

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen; Version 2008

Musterhaus- Ergebnisbericht mit Variantenvergleich; Hottgenroth Software

Gebäudetypologie Schleswig- Holstein- Gebäudedatenblatt E48

Bauteil- Datenblatt zur Ökobilanz, Holzfaserdämmplatte

Bauteil- Datenblatt zur Ökobilanz, Mineralwolle

Umwelt- Produktdeklaration, Holzfaserdämmplatten

Einleitung

Der Mensch ist zu einem weiteren Faktor geworden, der neben den natürlichen Gegebenheiten die Umwelt und das Klima beeinflusst. Er greift durch sein Verhalten massiv in den natürlichen Klimahaushalt ein. Dies geschieht auf unterschiedliche Weise. Ein wesentlicher Sektor ist der erhöhte Ausstoß von Treibhausgasen bedingt durch Nutzung fossiler Energien, Waldrodungen und Verkehr. Sie bewirken eine Erwärmung der Atmosphäre, indem sie die von der Erde ausgehende Wärmestrahlung absorbieren, sich dabei erwärmen und Wärme zur Erde zurückstrahlen. Je höher die Konzentration, desto mehr durch die Sonneneinstrahlung hervorgerufene Wärme verbleibt in der Atmosphäre. Das wichtigste Treibhausgas ist das Kohlenstoffdioxid (CO₂), es ist für ca. drei Viertel der Erwärmung verantwortlich¹. Es entsteht zu einem großen Teil durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe (Kohle, Öl, Gas) zur Stromerzeugung, in der Industrie, in Hausheizungen und im Straßenverkehr. Die Entdeckung des vom Menschen verursachten Klimawandels setzte einen weltweiten politischen Prozess in Gang, der 1997 zum Kyoto-Protokoll führte. In diesem verpflichtet sich ein Teil der Industriestaaten, den Ausstoß der wichtigsten Treibhausgase zu senken. Deutschland nimmt als Hochtechnologie-Staat eine Vorreiterrolle ein und verpflichtet sich zu hohen Einsparungszielen.

1. Grundlagen und Aufgabenstellung des Projektes

Das „Integrierte Klimaschutzkonzept Flensburg“ beschreibt ein Szenario der Stadt Flensburg zur Senkung der CO₂-Emissionen. Dem gemeinnützigen Verein gehören neben der Stadt Flensburg verschiedene öffentliche und private Institutionen und Organisationen an. Zusammen mit den Bürgern Flensburgs wurden mithilfe von 16 Workshops, über einen Zeitraum von einem Jahr, Lösungsansätze erarbeitet, die das Ziel einer CO₂-neutralen Stadt ermöglichen können. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, ist ein Zusammenwirken aller Organisationen, Vereine, Unternehmen und Flensburger Bürger nötig. Auf der Grundlage des Klimaschutzkonzeptes soll in den nächsten Jahren ein Masterplan die erforderlichen Maßnahmen auf städtischer Ebene formulieren. Hierbei stellt der Gebäude- und Haushaltssektor einen Schwerpunkt dar.

Im Rahmen unserer Fortbildung zum staatlich geprüften Techniker in der Fachrichtung Gebäudesystemtechnik an der Fachschule für Technik und Gestaltung Flensburg, befassen wir uns mit der energetischen Begutachtung von Gebäuden, einschließlich der Erarbeitung von Modernisierungsvorschlägen, insbesondere auch hinsichtlich des Themas Nachhaltigkeit.

¹ <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2726>
Zugriff: 05/2012

Der hier vorliegende Bericht stützt sich auf das im Bauwesen eingeführte „Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen“, welches von dem Verein „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.“ (DGNB) und dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) entwickelt wurde. Die von uns genutzte Version bezieht sich auf den Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden, da dieser Gebäudesektor das Kernthema unserer Fortbildung ist. Es existieren weitere Nachhaltigkeitskonzepte, die auf den Bereich Städtebau ausgerichtet sind². Da der Gebäudesektor im Mittelpunkt steht, beschränken wir uns auf das oben genannte DGNB- Zertifikat.

Unsere Aufgabe ist es, zusätzlich zu dem vorhandenen Klimaschutzkonzept Flensburg, welches auf die Einsparung von CO₂-Emissionen der vorhandenen Strukturen gerichtet ist, eine Abschätzung der Potenziale weiterer Nachhaltigkeitskriterien durchzuführen. Hierzu wenden wir die relevanten Beurteilungskriterien des DGNB auf die vorhandenen Gebäude an und übertragen sie auch auf das Quartier im Ganzen. Dabei spielen neben den möglichen Einsparpotenzialen weitere Faktoren eine Rolle, die im folgenden Kapitel erläutert werden. Wir analysieren dafür spezielle Teile des Quartiers „Auf der Rude“, welches sich laut „Vorhabensbeschreibung Energetische Stadtsanierung - Flensburg“ als Pilotprojekt für die modellhafte Entwicklung eines energetischen Quartierskonzeptes anbietet.

Die vorliegende Studie ist das Ergebnis einer dreiwöchigen Projektphase an der Fachschule für Technik und Gestaltung.

2. Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen³

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen ist ein relativ neues Instrument für die Planung und Bewertung von Neubauten. Es wurde 2008 für die Bewertung von Verwaltungsgebäuden erstellt und wird seitdem stetig weiterentwickelt und auf andere Bauwerkstypen übertragen. Es beinhaltet ein flexibles Ratingsystem, welches mithilfe einer nutzerfreundlichen Software arbeitet. Bei der Bewertung eines Gebäudes betrachtet das Gütesiegel 6 Themenfelder, welche in mehrere, unterschiedlich stark gewertete, Kriterien aufgeteilt sind (siehe Absatz „Das Ratingsystem“). Je nach Erfüllungsgrad der Kriterien zeichnet das Ratingsystem herausragende Gebäude in den Kategorien Gold, Silber und Bronze aus.

² USA: www.sustainable.org ; Institute for Sustainable Communities
www.iscvt.org

GB: Local Government Improvement and Development
www.idea.gov.uk

Ger: http://www.dgnb.de/_de/shop/dgnb-broschuere/index.php
Neuste Broschüre des DGNB inkl. des neuen Zertifikats für gemischte Stadtquartiere

³ DGNB e.V., Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, 2.Auflage 03/2009 Stuttgart

2.1. Merkmale des Gütesiegels

Mithilfe des Gütesiegels wird Nachhaltigkeit messbar und vergleichbar. Es ermöglicht eine Planungs- und Kostensicherheit durch Feststellung der Leistungsziele des Gebäudes im frühen Planungsstadium. Aus der durchgehenden Dokumentation und stetigen Überprüfung der Vorgänge resultiert eine Risikominimierung durch klare und transparente Prozesse bei Planung und Bau. Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen ist ein praxisnahes Planungsinstrument, entwickelt von Praktikern für Praktiker. Es setzt den Lebenszyklus eines Gebäudes als Focus für eine nachhaltige Bewertung und ist optimal an deutsche und europäische Bauvorgaben und Normen sowie an langjährige Markterfahrungen angepasst.

Es attestiert die hohe Qualität eines Gebäudes und weist auf ein leistungsstarkes Arbeitsumfeld sowie eine hohe Nutzerzufriedenheit hin, dies erhöht die Attraktivität eines Gebäudes für Investoren und Mieter. Die Bewertung des Gebäudes im Ganzen ermöglicht einen großen Spielraum beim Erreichen von Zielvorgaben, mangelnde Erfüllungsgrade einiger Kriterien können durch bessere ausgeglichen werden. Das Gütesiegel bezieht zusätzlich zu den ökologischen Aspekten, soziokulturelle und funktionale Aspekte sowie ökonomische Leistungsfähigkeit mit ein.

2.2. Der Weg zum Zertifikat

Die Beurteilung beginnt bereits in der Planungsphase, hier beauftragt der interessierte Bauherr einen bei der DGNB akkreditierten Auditor. Dieser berät den Bauherren in allen Fragen des nachhaltigen Bauens und formuliert die Ziele des Projektes, welche in einem objektspezifischen Pflichtenheft zusammengefasst werden.

Das Pflichtenheft wird nach der Registrierung des Objektes auf der Website des DGNB eingereicht. Es stellt eine verbindliche Absichtserklärung des Bauherren dar, die angegebenen Ziele hinsichtlich der Kriterien des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen zu verwirklichen. Entspricht der Inhalt des Pflichtenheftes den Anforderungen des Gütesiegels, erhält der Bauherr ein Vorzertifikat mit dem er in der Vermarktung des Objektes werben kann.

Während der Ausführungsplanung und der Bauphase erstellt der Auditor eine baubegleitende Dokumentation nach den Richtlinien der DGNB. Ist das Gebäude fertiggestellt, wird anhand der Dokumentation und mithilfe eines Gutachters geprüft, ob die Ziele des Pflichtenheftes erfüllt wurden. Ist dies der Fall, erhält der Bauherr je nach Erfüllungsgrad das Gütesiegel in Gold, Silber oder Bronze in Form einer Urkunde und einer Plakette für sein Gebäude.

2.3. Kriterien der Nachhaltigkeit und des Ratingsystems⁴

Themenfelder

Wie in der untenstehenden Grafik dargestellt gliedert sich das System in 6 Themenfelder, in denen die 49 Kriterien zusammengefasst sind. Die vier Themenfelder Ökologische Qualität, Ökonomische Qualität, Soziokulturelle und funktionale Qualität und Technische Qualität gehen mit je 22,5 % Gewichtung in die Gesamtbewertung ein. Das Themenfeld Prozessqualität stellt die fehlenden 10 % Gewichtung dar. Die Standortqualität wird separat bewertet, um eine ortsabhängige Betrachtung zu ermöglichen.

Themenfelder des DGNB und Gewichtung der Bewertung



Quelle: <http://www.abacus-bpm.de/nachhaltigkeit.html>

Bewertungsmatrix

Zur Übersicht der Kriterien dient die folgende Tabelle, welche eine exemplarische Bewertungsmatrix ohne den Bewertungsbereich darstellt. Das Fehlen einiger Ziffern ist durch Zurückstellung einiger Kriterien während der Erprobung entstanden. Im Anhang befindet sich eine detaillierte Beschreibung des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen, herausgegeben durch die DGNB.

⁴ bezogen auf die Version 2008 „Neubau von Büro- und Verwaltungsgebäuden“

Hauptkriteriengruppe	Kriteriengruppe	Nr	Kriterium
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Treibhauspotential (GWP)
		2	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
		3	Ozonbildungspotenzial (POCP)
		4	Versauerungspotenzial (AP)
		5	Überdüngungspotenzial (EP)
		6	Risiken für die lokale Umwelt
		8	sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt
		9	Mikroklima
	Ressourcenin-anspruchnahme und Abfallaufkommen	10	Nicht erneuerbarer Energiebedarf
		11	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Energien
		14	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
		15	Flächeninanspruchnahme
Ökonomische Qualität	Lebenszykluskosten	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
	Wertentwicklung	17	Wertstabilität
Soziokulturelle und funktionelle Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit	18	Thermischer Komfort im Winter
		19	Thermischer Komfort im Sommer
		20	Innenraumhygiene
		21	Akustischer Komfort
		22	Visueller Komfort
		23	Einflussnahme des Nutzers
		24	Dachgestaltung
		25	Sicherheit und Störfallrisiken
	Funktionalität	26	Barrierefreiheit
		27	Flächeneffizienz
		28	Umnutzungsfähigkeit
		29	Zugänglichkeit
		30	Fahrradkomfort
	Gestalterische Qualität	31	Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb
		32	Kunst am Bau
Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	33	Brandschutz
		34	Schallschutz
		35	Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
		40	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit Des Baukörpers
		42	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlich.
Prozessqualität	Qualität der Planung	43	Qualität der Projektvorbereitung
		44	Integrale Planung
		45	Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung
		46	Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe
		47	Schaffung von Voraussetzungen für eine Optimale Nutzung und Bewirtschaftung
		48	Baustelle, Bauprozess
		49	Qualität der ausführenden Firmen, Präqualifikation
	Qualität der Bauausführung	50	Qualitätssicherung der Bauausführung
		51	Systematische Inbetriebnahme

Standortqualität: gesonderte Bewertung, geht nicht in die Bewertung ein

Standortqualität		56	Risiken am Mikrostandort
		57	Verhältnisse am Mikrostandort
		58	Image und Zustand von Standort und Quartier
		59	Verkehrsanbindung
		60	Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen
		61	Anliegende Medien, Erschließung

3. Quartier „Auf der Rude“



Quelle: Vorhabensbeschreibung Energetische Stadtsanierung Flensburg
Stadt Flensburg, Luftbild vom Quartier „Auf der Rude“
rote Linie: Wohnen, grüne Linie: Wohnen ergänzt um Gewerbe

© Aerowest 2010

Das Quartier „Auf der Rude“ liegt im Süden Flensburgs. Begrenzt wird es durch die Straßen Tegelbarg im Norden, Schleswiger Straße im Osten, Zur Bleiche im Süden und der Husumer Straße im Westen. In dem oben abgebildeten Luftbild ist der betrachtete Bereich des Quartiers markiert.

Zu Beginn des Projektes haben wir uns mit dem Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen befasst und Kriterien eingegrenzt, welche auf das Quartier „Auf der Rude“ anwendbar sind. Aus diesen Kriterien wurden mögliche Handlungsbereiche entwickelt. Im Zuge der Vor-Ort-Besichtigung des Quartiers wurden vier mögliche Handlungsbereiche zur Bearbeitung ausgewählt und die nötigen Informationen aufgenommen.

Gebäudeanalyse

Der Bereich Gebäudeanalyse beinhaltet eine Betrachtung und Gliederung der vorhandenen Bauwerke und Ansätze zur Verbesserung folgender Kriterien:

- Technische Qualität (Sanierungsmöglichkeiten)
- Ökologische Qualität (Ökobilanzierung von Baustoffen)
- Soziokulturelle und funktionale Qualität (Barrierefreiheit, Treppenhausbeleuchtung)

Beleuchtungskonzept

Der Bereich Beleuchtungskonzept beinhaltet eine Betrachtung und Gliederung der vorhandenen Straßenbeleuchtung und Ansätze zur Verbesserung folgender Kriterien:

- Ökologische Qualität (Energieeinsparung, Umweltfreundlichere Leuchtmittel)
- Soziokulturelle und funktionale Qualität (Steigerung der Sicherheit und des Wohlbefindens)
- Technische Qualität (Verlängerung der Wartungsintervalle)

Waschcenter

Im Bereich Waschcenter wird die Einrichtung eines Waschhauses vorgeschlagen und ein mögliches Szenario zu Ausstattung und Nutzung beschrieben. Dieses Vorhaben beinhaltet Ansätze zur Verbesserung folgender Kriterien:

- Ökologische Qualität (Energieeinsparung, Abwassereinsparung)
- Soziokulturelle und funktionale Qualität (Innenraumhygiene)
- Standortqualität (Imageverbesserung des Quartiers)

Fahrradkonzept

Das Kapitel Fahrradkonzept zeigt Möglichkeiten auf, die Nutzung von Fahrrädern attraktiver zu gestalten. Dies birgt Ansätze zur Verbesserung folgender Kriterien:

- Ökologische Qualität (Verminderung der CO₂-Emissionen)
- Soziokulturelle und funktionale Qualität (Fahrradkomfort)

Allgemein zu beachtende Kriterien

Bei der Durchführung anfallender Baumaßnahmen sind unter anderem die folgenden Kriterien zu beachten:

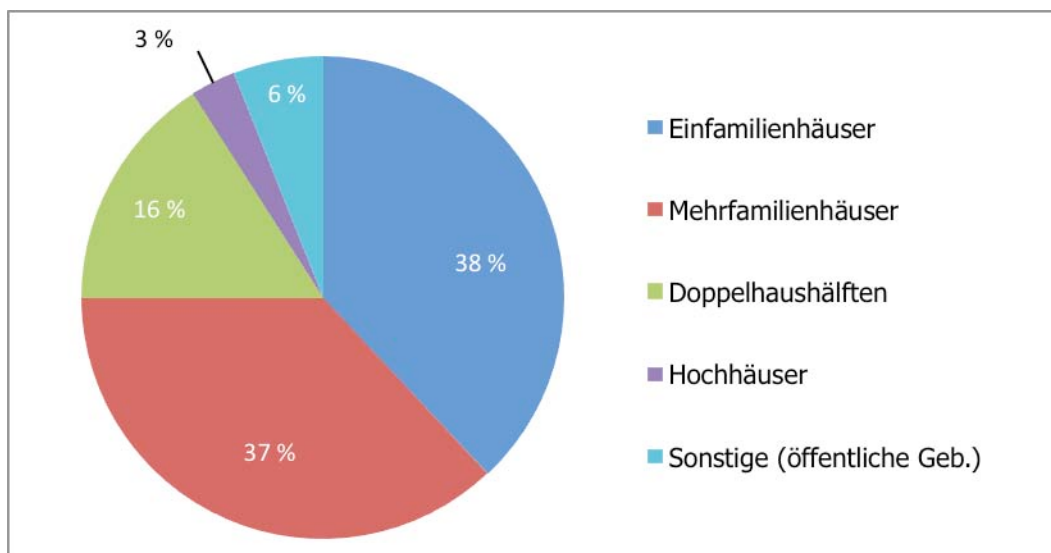
- Ökologische Qualität (Erhalt der unbebauten Flächen / Mikroklima)
- Technische Qualität (Recycling- und Demontagefreundlichkeit)
- Prozessqualität (abfall-, lärm- und staubarme Baustelle)

3.1. Gebäudeanalyse

Im Rahmen dieser Studie wird auf die Typologie⁵ Schleswig-Holstein zurückgegriffen, die es ermöglicht, generelle Modernisierungsvorschläge zu entwickeln. Für eine detaillierte Gebäudeanalyse wäre die Zusammenarbeit mit den Hauseigentümern erforderlich. Dabei sollte der Schwerpunkt neben der Datenaufnahme bei der Sensibilisierung der Eigentümer zum Thema: „Klimapakt Flensburg“ liegen. Eine solche Bearbeitungstiefe ist im Rahmen der vorliegenden Studie nicht möglich gewesen. Das betrachtete Quartier „Auf der Rude“ zeichnet sich durch einen hohen Anteil an Wohngebäuden aus. Neben öffentlichen Gebäuden wie Schule, Kindergarten und Kirche gibt es Ein- und Mehrfamilienhäuser, die teilweise auch gewerblich genutzt werden. Zu Beginn der Projektarbeit wurde eine Quartierbegehung durchgeführt. Dabei konnten die Gebäude nur von außen betrachtet werden.

Dies führte zu folgender Einschätzung: Den flächenmäßig größten Anteil haben die Mehrfamilienhäuser, die von drei Wohnungsgesellschaften/-genossenschaften verwaltet werden. Der durchschnittliche Modernisierungsgrad dieser Gebäude ist im Vergleich zu den Einfamilienhäusern höher. Im Laufe der Zeit wurden viele Gebäude „Auf der Rude“ teilsaniert, d. h. Dächer wurden gedämmt, Fenster erneuert oder Wärmedämmverbundsysteme angebracht. Dennoch bieten alle Gebäude Potenzial zur Verminderung des Energieverbrauches und damit verbundener CO₂-Reduktion.

Prozentuale Verteilung der Gebäudetypen⁶



⁵ Gebäudetypologie Schleswig-Holstein, Gebäudedatenblatt E48, 17.04.2002
Investitionsbank Schleswig-Holstein

⁶ Gebäudezählung im Rahmen der Vor-Ort-Besichtigung

Beispielbilder für Hochhäuser, Mehrfamilienhäuser und dem Waschhaus⁷



⁷ Eigene Fotos

Beispielbilder für Einfamilienhäuser und Doppelhäuser⁸



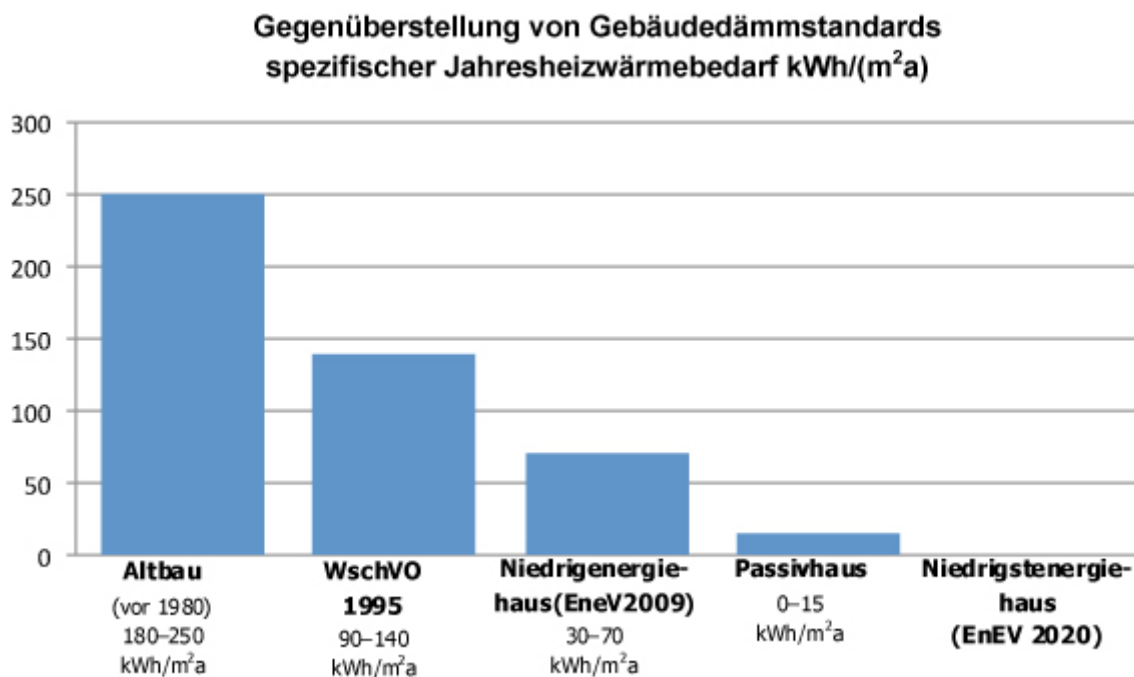
⁸ Eigene Fotos

In Anlehnung an die Gebäudetypologie Schleswig-Holstein der Investitionsbank Schleswig-Holstein, werden im folgenden Abschnitt Modernisierungsvorschläge zur Verringerung der Energieverluste an der Gebäudehülle vorgestellt. Die vorgeschlagenen Modernisierungsmaßnahmen sind abhängig von der Gebäudetypologie und vorangegangenen Sanierungsarbeiten. Die Empfehlungen richten sich nach den standardisierten Anforderungen der Energieeinsparverordnung, aktuell EnEV09, und sollen zusätzlich auch die Kriterien des nachhaltigen Bauens berücksichtigen.

3.1.1. Technische Qualität – Beispiel Sanierungsmöglichkeiten

In der Energieeinsparverordnung (EnEV) werden Mindeststandards für den Wärmeschutz aller Neubauten und Sanierungsmaßnahmen vorgeschrieben. In Abhängigkeit vom Verhältnis der Hüllfläche zum Volumen des Gebäudes sind unter Berücksichtigung der Nutzung (Wohnen, Nichtwohnen) Höchstwerte des Jahres-Primärenergiebedarfes einzuhalten. Der Jahres-Primärenergiebedarf gibt den maximalen Energiebedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter Nutzfläche und Jahr ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$) an, der für die Erzeugung von Wärme und Warmwasser aufgewendet werden darf.

Der Energiebedarf eines Neubaus hat sich im Laufe der Zeit, mit den Anforderungen der Energieeinspargesetzten, immer weiter verringert (s. Diagramm „Gegenüberstellung von Gebäudedämmstandards“). Zukünftig zu errichtende Gebäude decken ihren Energieverbrauch im Winter durch Energiegewinne im Sommer oder produzieren sogar mehr Energie als sie selbst verbrauchen (Plusenergiehaus).

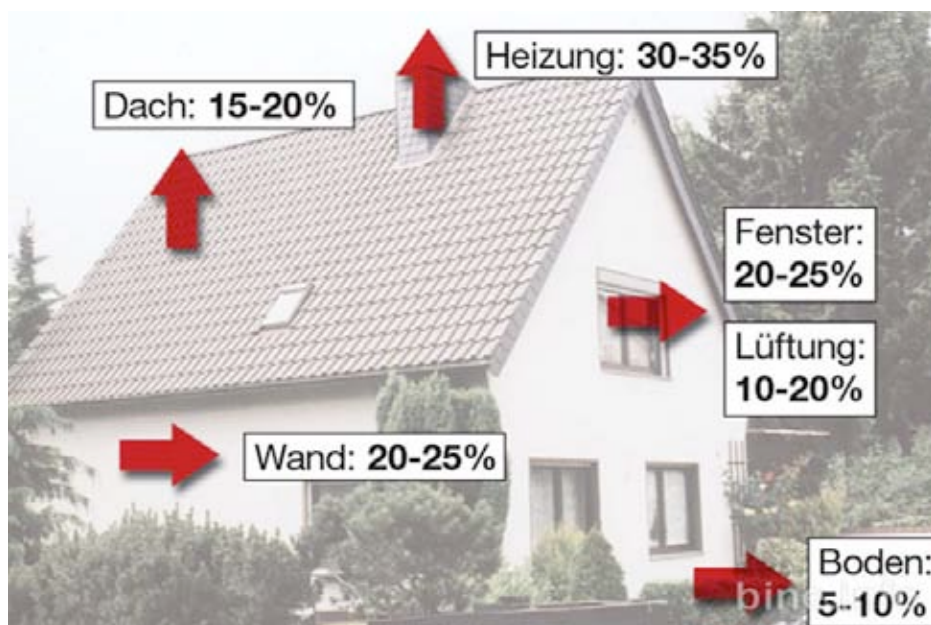


Der verminderte Heizwärmebedarf für Neubauten bzw. sanierte Gebäude (nach EnEV09) führt zu einer CO₂-Reduktion der Emissionen. Die Sanierungsmaßnahmen, die im folgenden Absatz näher beschrieben sind, ergeben eine CO₂-Ersparnis von ca. 80 %. Berechnungsgrundlage ist ein Referenzgebäude, Einfamilienhaus Baujahr 1948, was einem Durchschnitt der vorhandenen Gebäude im Stadtteil Rude entspricht. Die eingesetzte Energieberatungssoftware (Hottgenroth-Software) gibt für ein Fernwärmekraftwerk mit einem Anteil von 70 % Kraft-Wärme-Kopplung (fossil) einen CO₂-Emissionsfaktor von 219 g/kWh an. Die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen verringern den Energiebedarf um 80 %, das ergibt eine CO₂-Ersparnis von rund 13 Tonnen pro Jahr.

Um die laut EnEV09 vorgeschriebenen Transmissionswärmeverluste an der Gebäudehülle einzuhalten, müssen die einzelnen Bauteile bei Neubauten auf ein ausreichendes Maß gedämmt werden. Für nachträgliche energetische Verbesserungen an Wohngebäuden können bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Fördergelder beantragt werden. Bei der Sanierung der Gebäudehülle müssen alle Bauteile, die gegen Außenluft oder unbeheizten Raum liegen, gedämmt werden.

In der EnEV12/13 werden sich die Anforderungen voraussichtlich um 30 % verschärfen.

Transmissionswärme- und Anlagenverluste eines typischen EFH vor 1995

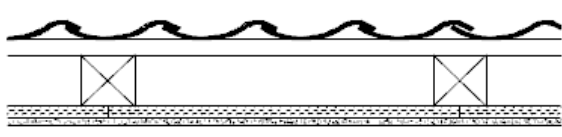
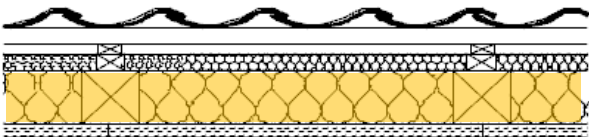


Quelle: Bine Informationsdienst

Die Grafik zeigt die typischen Einsparpotenziale für ein Einfamilienhaus. Für die Bauteile der Gebäudehülle werden in den folgenden Abschnitten typische Sanierungsvorschläge dargestellt.

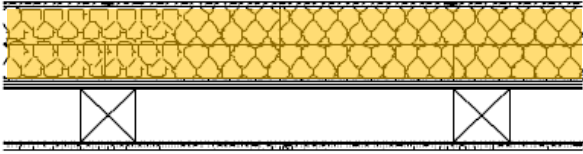
Dachsanierung

Aufgrund des Alters der meisten Gebäude ist eine Komplettsanierung des Daches sinnvoll. Hierbei kann das Dach auf den Stand der aktuell gültigen EnEV09 gedämmt und neu eingedeckt werden. Bei dieser Maßnahme sollte geprüft werden, ob die Dachüberstände ausreichend sind, um ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auf die Außenwände aufzubringen.

Bestand	Saniert (EnEV09)
U-Wert: 2,74 W/(m²·K)	U-Wert: 0,17 W/(m²·K)
	
Ziegel auf Lattung Sparschalung Holzwolle-Leichtbauplatte d = 5 cm	Aufdoppelung der Sparren um 6 cm auf insgesamt ca. 20 cm Dämmung Winddichte Ebene (Folie, Baupappe) Verkleidung mit Gipsfaserplatte

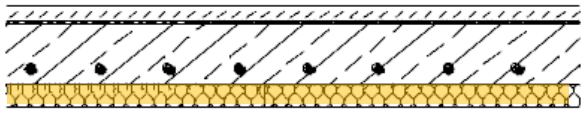
Obere Geschossdecke

Bei einem unbeheizten und begehbaren Dachgeschoss besteht laut EnEV09 eine Nachrüstverpflichtung, die obere Geschossdecke zu dämmen. Diese Maßnahme ist relativ kostengünstig und schnell auszuführen.

Bestand	Saniert (EnEV09)
U-Wert: 1,57 W/(m²·K)	U-Wert: 0,20 W/(m²·K)
	
Kehlbalkenlage Sparschalung Holzwolle-Leichtbauplatte, d = 5 cm, verputzt	18 cm Dämmung auch zwischen den Kehlbalken

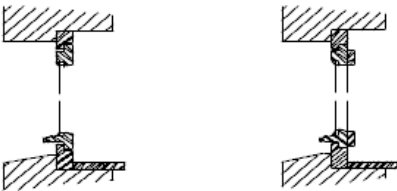
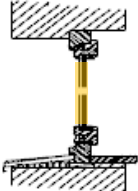
Kellerdecke

Bei einem unbeheizten Keller kann die Kellerdecke durch das Anbringen einer Dämmung (z. B. Holzfaserplatten) günstig saniert werden.

Bestand	Saniert (EnEV09)
U-Wert: 3,64 W/(m²·K)	U-Wert: 0,15 W/(m²·K)
	
Beton, d = 15 cm, 2,23 etwa 50 % Teilkeller Dämmung, d = 1 cm schwimmender Estrich, d = 5 cm	Dämmung unterseitig, 6 cm Verkleidung z.B. mit Gipsfaserplatten

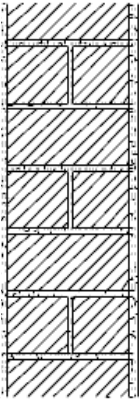
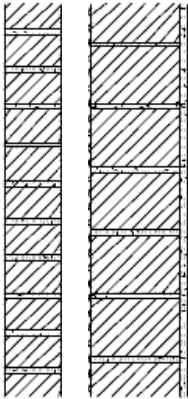
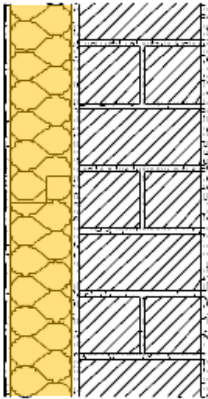
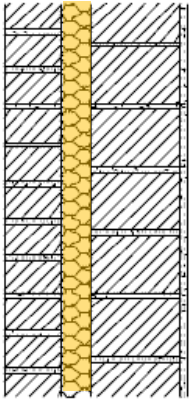
Fenster und Türen

Die vorhandenen Fenster und Türen können nicht saniert werden, hier besteht nur die Möglichkeit eines Komplettaustausches gegen neue 3-fach verglaste Fenster mit entsprechend gut gedämmten Rahmen.

Bestand	Saniert (EnEV09)
5,20 U-Wert (W/(m²·K)) 2,82	U-Wert: 0,50 W/(m²·K)
	
Holzfenster einfach verglast Kasten- oder Doppelfenster, Verbundfenster	Wärmeschutzverglasung inkl. Fugenabdichtung

Außenwände

Die Außenwände können durch das Aufbringen einer zusätzlichen Dämmung (z. B. WDVS) oder durch eine nachträglich eingeblasene Kerndämmung saniert werden.

Bestand			Saniert (EnEV09)		
2,00	U-Wert (W/(m ² ·K))	1,52	0,20	U-Wert (W/(m ² ·K))	0,68
 			 		
Einschalig, Tragschale, d = 24 cm, div. Steine (VZ, LZ, Trümmersplit), Fassade Glattputz zweischalig, 11,5 + 6 + 11,5 cm div. Material, z.B. Trümmersplit, Glattputz			Wärmedämmverbundsystem d = 16 cm Kerndämmung aus expandiertem Perlit d = 6 cm		

Balkone

Um die Transmissionswärmeverluste an den auskragenden Balkonen zu vermeiden, sollten diese abgebrochen und thermisch getrennt neu errichtet werden.

Lüftung

Maßnahmen zur Dämmung der Gebäudehülle führen zwangsläufig zur Anpassung der Lüftung, da sonst mit gesundheitlichen Einschränkungen der Bewohner bzw. Schäden am Gebäude zu rechnen ist (Schimmel). Zur Vermeidung von Wärmeverlusten beim Stoßlüften und Verbesserung des Wohnraumklimas ist der Einbau einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung zu empfehlen.

Kelleraußenwände

Bei einem beheizten Keller können die Außenwände freigelegt und mit einer witterungsbeständigen Dämmung (z. B. Foamglas) saniert werden. Diese Maßnahme ist allerdings sehr kostenintensiv und nur im Zuge einer „Sowieso Maßnahme“ (z. B. sowieso geplante Kellerabdichtung) zu empfehlen.

Heizungsanlage (Fernwärmeübergabe)

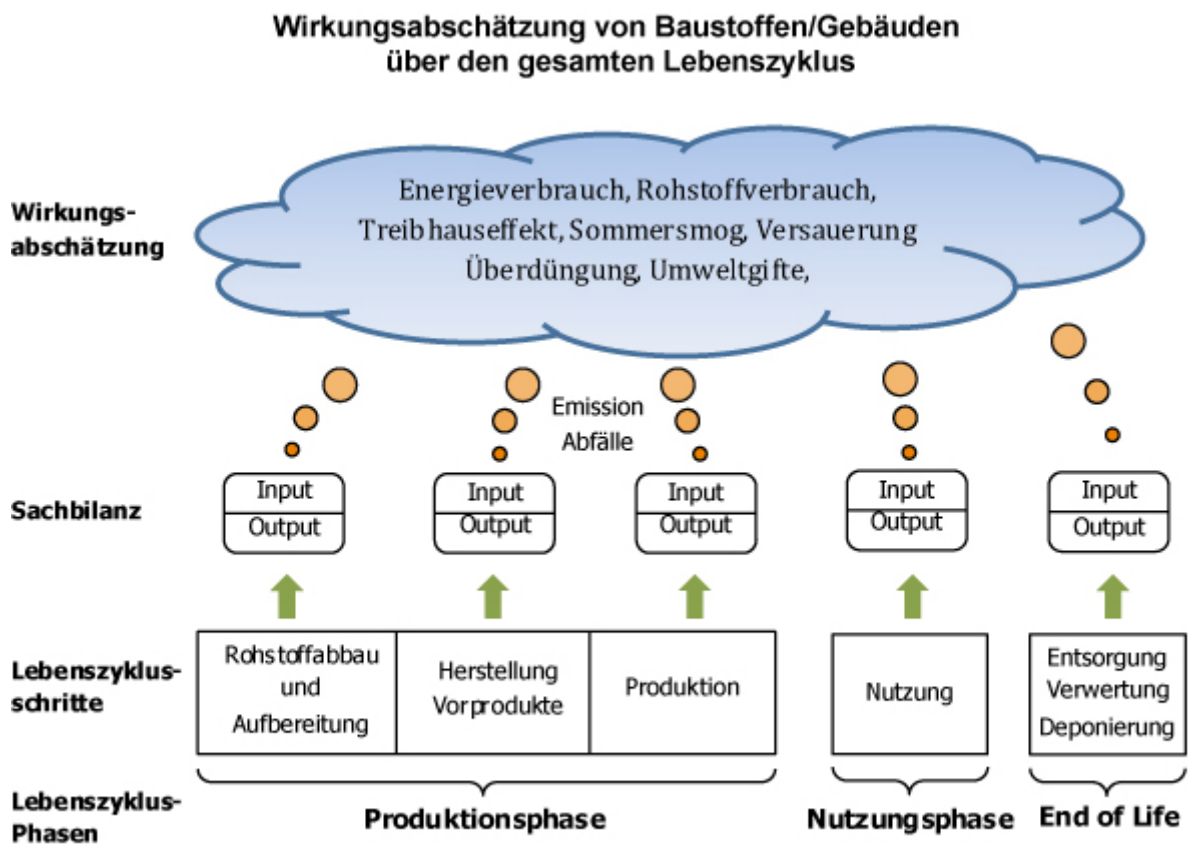
Zur Minderung der Anlagenverluste müssen laut EnEV09 die im unbeheizten Raum verlaufenden Rohrleitungen besser gedämmt werden. Diese Nachrüstverpflichtung besteht für alle leicht zugänglichen Leitungen.

Veraltete Thermostatventile sollten durch moderne energiesparende Thermostatventile ersetzt werden. Des Weiteren ist es ratsam, die Vorlauftemperatur anzupassen und einen hydraulischen Abgleich durchzuführen. Der hydraulische Abgleich sorgt dafür, dass mit möglichst wenig Energieverbrauch ein Maximum an Heizleistung erzielt wird. Das wird durch eine genaue Einstellung der Durchflussmenge an den einzelnen Heizkörpern erreicht. Dadurch wird die Wärme gleichmäßig und effizient im ganzen Gebäude verteilt.

3.1.2. Ökologische Qualität – Beispiel Ökobilanzierung von Baustoffen

Mit dem wachsenden Umweltgedanken und dem damit verbundenen CO₂-Bewusstsein zeichnet sich auch eine Trendwende im Bereich der Konzeption von Gebäuden ab.

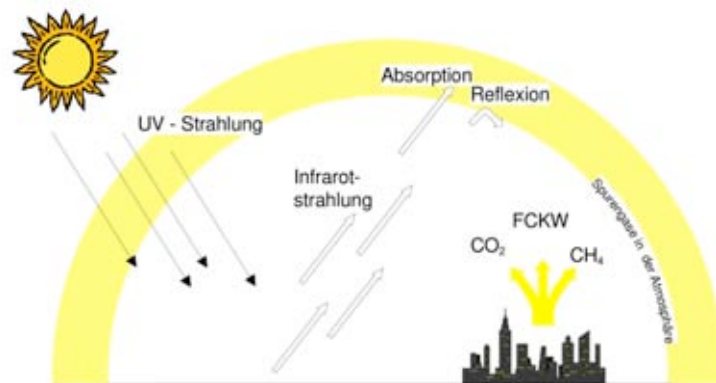
Um Umwelteinwirkungen, die durch Bauwerke verursacht werden, abzuschätzen, werden sogenannte Ökobilanzen erstellt. Dabei betrachtet man das Gebäude über den gesamten Lebenszyklus (Life Cycle Assessment) von der Errichtungs- über die Nutzungs- bis zur Ab-rissphase.



Quelle: pe-international.com

Mit Hilfe von Umweltproduktdeklaration (Environmental Product Declaration - EPD⁹) ist es möglich, überprüfbare und vergleichbare Information zu den Umweltbelastungen von Produkten bereitzustellen. Ein wichtiger Wert zur Beurteilung von Produkten ist das Treibhauspotenzial kurz GWP (Global Warming Potential). Dabei wird Kohlendioxid als Referenzsubstanz für die Treibhauserwärmung verwendet. Das Treibhauspotential ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschicht d.h. zum sogenannten Treibhauseffekt.

⁹ Eine EPD von Holzfaserdämmplatten befindet sich im Anhang.



Quelle: IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change)

Berechnung der Wirkungspotentiale am Beispiel GWP

Sachbilanzwert	*	GWP-Faktor	=	Wirkungspotential
25 kg CO ₂	*	1		25 [kg CO ₂ -Äquivalente]
2 kg CH ₄	*	21		42 [kg CO ₂ -Äquivalente]
...	*	...		...
Total:				67 [kg CO ₂ -Äquivalente]

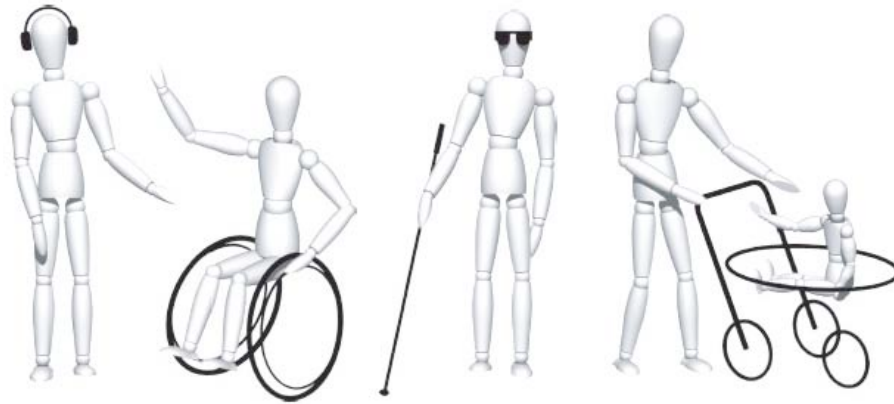
1 kg Methan (CH₄) entspricht der Wirkung von 21 kg CO₂.

Um die Treibhausbelastung verschiedener Stoffe vergleichen zu können, bedient man sich eines Umrechnungsfaktors. Wie im Beispiel oben erklärt, ist die Wirkung eines Kilogramms Methangas (CH₄) 21 mal stärker als die eines Kilogramms Kohlendioxid.

Die in einer EPD angegebenen Sachbilanzwerte müssen mit einem Faktor¹⁰ multipliziert werden, um auf das CO₂-Äquivalent (Wirkungspotential in kg) zu kommen.

¹⁰ Gemäß dem zweiten Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC/"Weltklimarat")

3.1.3. Soziokulturelle und funktionale Qualität – Beispiel Barrierefreiheit



Quelle: www.stadtentwicklung.berlin.de

Menschen mit Behinderung stoßen in ihrem Alltag immer wieder auf Barrieren. So behindern Treppen Rollstuhlfahrer, Senioren mit Rollator und Personen mit Kinderwagen. Sehbehinderte Menschen können zu klein geschriebene Hinweisschilder nicht lesen und hörbehinderte Menschen vermissen eine visuelle Anzeige von Alarmsignalen. Um allen Menschen eine gleichberechtigte Nutzung eines Gebäudes und dessen Außenanlagen zu ermöglichen, müssen diese barrierefrei errichtet oder nachträglich umgebaut werden. Barrierefreiheit erhöht den Wert und die Attraktivität für alle Bevölkerungsgruppen. Für Umbaumaßnahmen gibt es verschiedene Fördermöglichkeiten, z. B. das Förderprogramm „Altersgerecht Umbauen“ der KfW Bankengruppe.

Der Begriff der Barrierefreiheit ist seit dem 01.05.2002 erstmalig im Behindertengleichstellungsgesetz definiert (§4 BGG):

„Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“¹¹



Spezialkonstruktion für Rollstuhlfahrer: Bauleiter Florian Hönig demonstriert die Überwindung von Treppen durch einen am Geländer geführten Fahrstuhl.

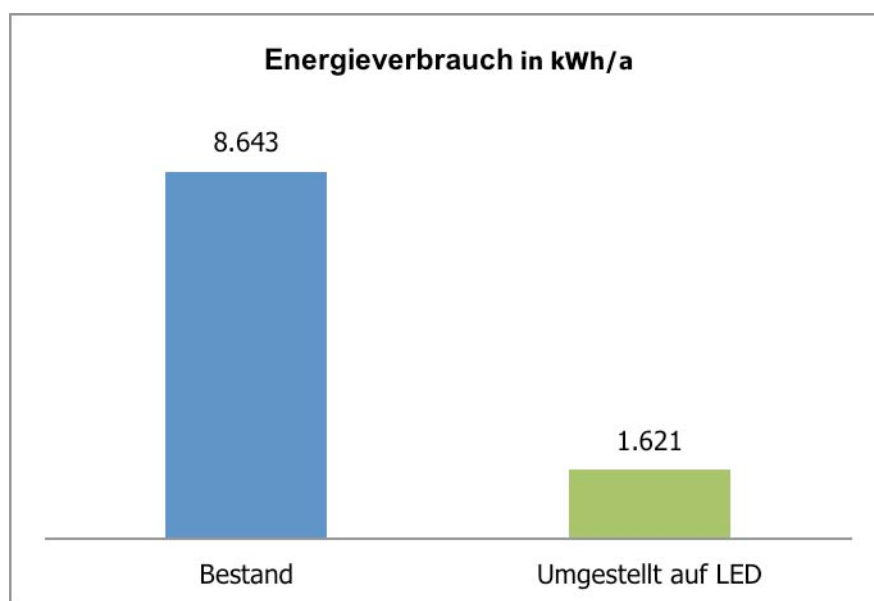
Quelle: Göttinger Tageblatt vom 04.05.2012© Pfortner

¹¹ §4 Behindertengleichstellungsgesetz

3.1.4. Soziokulturelle und funktionale Qualität - Bsp. Treppenhausbeleuchtung

Die Treppenhausbeleuchtung in Mehrfamilienhäusern bietet Einsparpotential bei der Leuchtmittelwahl. Wir gehen davon aus, dass pro Eingang je eine Außenlampe und pro Stockwerk je eine Deckenlampe vorhanden ist. Für die angenommene Leistung haben wir mehrere Stichproben durchgeführt und kommen auf eine Leistung von 40 W je Leuchte. Die angenommene Leuchtdauer pro Tag haben wir auf eine Stunde festgesetzt.

**Differenz des
Energieverbrauchs im sanierten und unsanierten Zustand**



Auf das ganze Viertel verteilt wurden 592 Leuchtmittel geschätzt. Diese haben eine Gesamtleistung von 23,88 kW. Zurzeit werden bei einer Leuchtdauer von 365 Stunden im Jahr ca. 8.642 kWh verbraucht. Ersetzt man jedes 40 W Leuchtmittel durch eine 7,5 W LED, verringert sich der Stromverbrauch um 7.022 kWh auf 1.621 kWh. Dies entspricht ca. 81 % der aktuell benötigten Energie. Mit dem Flensburger ResidualMix Stromtarif, einer Mischung aus erneuerbaren Energien und fossilen Brennstoffen, wird zur Zeit 3.319 kg CO₂ nur für Treppenhausbeleuchtung in diesem Wohngebiet ausgestoßen. Bei einem Leuchtmittelwechsel verringert sich der CO₂ Ausstoß um 2.696 kg. Um einen Anhaltspunkt für Kosten zu haben, wurde als LED-Leuchtmittel ein „LG Bulp 7,5w E27“ ausgewählt. Die Kosten liegen bei ca. 13 €/Stk. Dies entspricht einem Gesamtanschaffungspreis von 7.696 €.

Bei einem angenommenen Strompreis von 0.22 €/kWh und einem jährlichen Verbrauch von 1.621 kWh haben sich die Kosten bei einer Umrüstung auf LED-Leuchtmittel innerhalb von 4,9 Jahren amortisiert.

Vergleich von Bestand und Sanierungsmaßnahme

	Bestand	Umgestellt auf LED
Leuchtmittel Anzahl	ca. 592	ca. 592
Leistung je Leuchte	40 W	7,5 W
Leistung Gesamt	23,68 kW	4,44 kW
Leuchtdauer pro Jahr	ca.365 h	ca.365 h
Energieverbrauch pro Jahr in kW/h	8.643 kWh	1.621 kWh
Einsparung pro Jahr in kW/h		7.022 kWh
Energieeinsparung in Prozent		81,24 %
CO₂ Ausstoß mit ResidualMix Tarif (384 g je kW/h)	3.319 kg	623 kg
CO₂ Reduzierung		2.696 kg

3.2. Straßenbeleuchtung

Die „Ökologische Qualität“ ist ein Kriterium im DGNB-Zertifikat. In diesem Kriterium geht es auch um die Einsparung von umweltschädlichen Stoffen. Durch den Einsatz von LED Leuchtmittel in der Straßenbeleuchtung können große Mengen an CO₂ eingespart werden. Darüber hinaus kann durch das Ersetzen der vorhandenen Leuchtmittel durch LEDs der Einsatz von giftigem Quecksilber reduziert werden.

Ein weiteres Kriterium für ein DGNB-Zertifikat ist die „Soziokulturelle Qualität“. Hier spielt unter anderem die Sicherheit eine wichtige Rolle. Wenn die Menschen Angst haben und sich unsicher fühlen, kann deren Bewegungsfreiheit stark eingeschränkt werden. Eine helle Straßenbeleuchtung gibt dem Anwohner ein Gefühl der Sicherheit. Eine vom Licht her ausreichende und gut funktionierende Straßenbeleuchtung ist für die Sicherheit und das Wohlbefinden sehr wichtig und sollte beim nachhaltigen Bauen berücksichtigt werden.

Bestand

Um einen sinnvollen Modernisierungsvorschlag für die Straßenbeleuchtung zu erstellen, wurden bei der Bestandsaufnahme der Leuchtentyp sowie die derzeitige Leistung der jeweiligen Leuchte aufgenommen. Die vorgefundene Straßenbeleuchtung bestand aus vier verschiedenen Leuchtentypen. Im Wohngebiet aus Pilz- und Kofferleuchten mit Hochdruck-Quecksilberdampf-Leuchtmittel mit je 90 W Anschlussleistung und Iridium Leuchten mit

Natriumdampf-Leuchtmittel mit je 85 W Anschlussleistung. An den Straßen „Zur Bleiche und „Tegelbarg“ stehen Peitschenmastleuchten. Diese sind für 2x36 W Röhren ausgelegt, enthalten jedoch nur 1x36 W Röhre. Mit einem konventionellen Vorschaltgerät erreichen diese Leuchten eine Anschlussleistung von je 48 W.



Quelle: Eigene Fotos

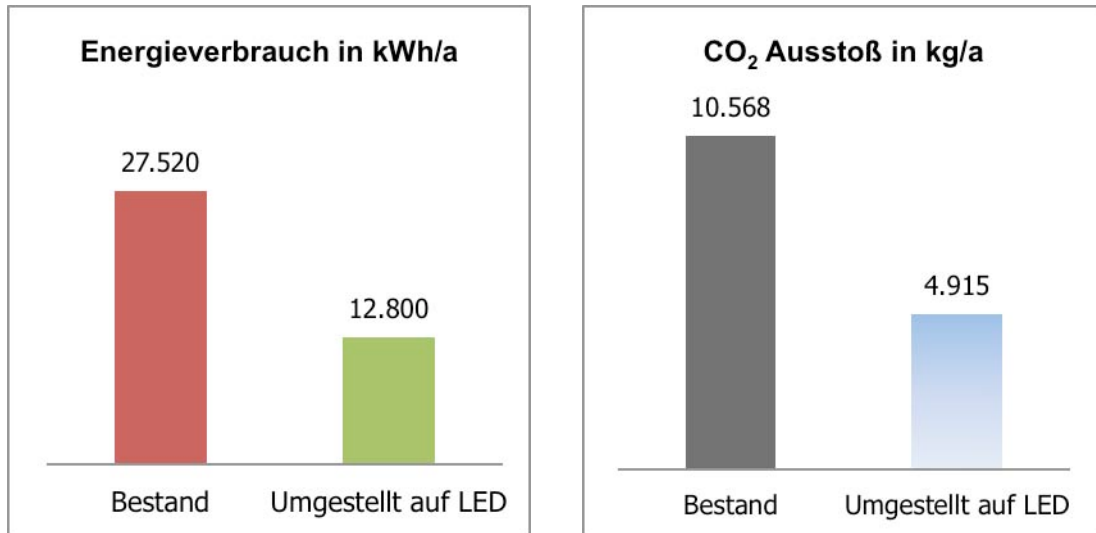
In der folgenden Tabelle sind die aufgenommenen Werte zum Überblick enthalten. Soweit möglich wurden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme mit den Flensburger Stadtwerken abgeglichen, die für die Straßenbeleuchtung verantwortlich sind. Nach Informationen der Flensburger Stadtwerke beträgt die Betriebsstundenzeit im Stadtteil Rude 4.000 Stunden pro Jahr.

Bestehende Straßenbeleuchtung	
Leuchten Anzahl	94
Anschlussleistung pro Leuchte	48 - 90 W
Leistung gesamt	6,88 kW
Leuchtdauer pro Jahr	4.000 h
Energieverbrauch pro Jahr in kWh	27.520 kWh
CO ₂ Ausstoß mit ResidualMix Tarif (384 g je kWh)	10.568 kg

3.2.1. Ökologische Qualität – Beispiel Optimierungsvorschläge

Zur Steigerung der Effizienz der Straßenbeleuchtung schlagen wir eine Umrüstung auf LED Leuchtmittel vor, die mit ihrem hohen Wirkungsgrad und der langen Lebensdauer als zukunftsweisend gelten. Die bestehende Lampenkonstruktion bleibt erhalten, lediglich die Leuchtmittel wurden in der Berechnung ausgetauscht, dadurch halbiert sich die Leistung. Auf

die 4.000 Betriebsstunden gesehen verbleiben etwas weniger als die Hälfte an Energie und CO₂- Emissionen pro Jahr.



Durch die hohe Lebensdauer der LEDs ist zu erwarten, dass die Zuverlässigkeit gesteigert wird und die Wartungskosten der Straßenbeleuchtung reduziert werden. Die Vorteile der LED-Beleuchtung liegen aber nicht nur in Energieeinsparung. Da LEDs einen kleinen Abstrahlwinkel haben, ist weniger Streulicht vorhanden, das Licht wird stärker auf die Straße gerichtet. Der Lichteinfall ins Gebäude wird dadurch vermieden und das Wohlbefinden der Bewohner verbessert.

Gesamtübersicht		
	Bestand	Umgestellt auf LED
Leuchten Anzahl	94	94
Anschlussleistung pro Leuchte	48 - 90 W	29 - 35 W
Leistung gesamt	6,88 kW	3,2 kW
Leuchtdauer pro Jahr	4.000 h	4.000 h
Energieverbrauch pro Jahr in kWh	27.520 kWh	12.800 kWh
Einsparung pro Jahr in kWh		14.720 kWh
Energieeinsparung in Prozent gegenüber dem Bestand		53,49 %
CO ₂ Ausstoß mit ResidualMix Tarif (384 g je kWh)	10.568 kg	4.915 kg
CO ₂ Reduzierung		5.653 kg

3.2.2. Telemanagement für Straßenbeleuchtung

Aufgrund der steigenden Strompreise und der hohen Leistungsaufnahme der Straßenbeleuchtung wird eine Sanierung der kompletten Straßenbeleuchtung im Stadtteil Rude vorgeschlagen. Um Strom zu sparen und damit den CO₂-Wert zu senken, wird neben dem Austausch der Leuchtmittel eine neue Generation der Beleuchtungsart mit Telemanagement vorgeschlagen.

Damit lässt sich Straßenbeleuchtung variabel und individuell gruppieren und programmieren.

Bildliche Struktur zum Verständnis des Telemanagementsystems



Quelle: <http://www.echelon.com/company/news-room/2008/images/Starsense-iLon.jpg>

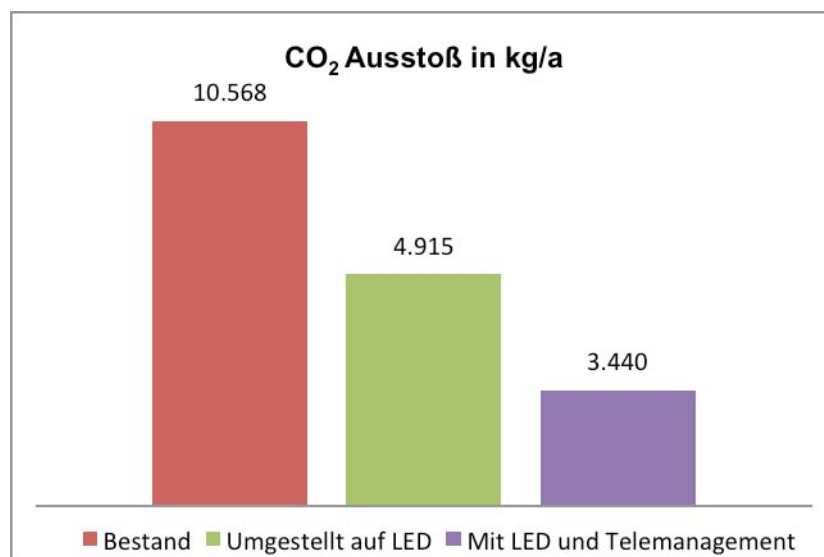
Um eine ideale Lichtausbeute zu bekommen und um genügend Sicherheit zu gewährleisten, lassen sich einzelne Lampen separat oder in Gruppen steuern und dimmen. Nachts, wenn das Verkehrsaufkommen gering ist, kann mit solch einem System das Lichtnetz gedimmt und somit bis zu 30 % Energie gespart werden.

Abgesichert durch eine dynamische Signalverstärkung und eine intelligente Fehlerabsicherung überwacht, misst, steuert und diagnostiziert das Telemanagementsystem die Funktionalität und Kosteneffizienz von Beleuchtungsanlagen in Außenbereichen. Auf diese Weise kann die Straßenmeisterei für öffentliche Beleuchtung Daten sammeln, die ihnen bessere Planungs- und Betriebsentscheidungen ermöglichen. Die Übertragung aller Informationen und Befehle erfolgt durch Signale über die Leitungen der Versorgungsspannung.

Durch die Überwachung und Datenauswertung werden Wartungsintervalle effizienter und besser planbar, dadurch werden Wartungs- und Gerätekosten gesenkt. Ist eine Lampe an

das Ende ihrer Lebensdauer angelangt, wird sie ausgetauscht. Dank der Datenauswertung können die restlichen Lampen überprüft und gegebenenfalls ebenfalls ausgetauscht werden. In Kombination mit LED Leuchtmitteln lassen sich durch das Telemanagementsystem bis zu 70 % Energie einsparen. Die aktuellen Lampen haben eine CO₂ Emission von 10.568 kg. Nur allein durch das Austauschen der Leuchtmittel auf LED können bis zu 53 % Energie gespart werden.

Nutzt man ein Telemanagementsystem spart es weitere 30 % Energie ein. Die CO₂-Emission dadurch auf 3.440 kg reduziert werden. Der Energieverbrauch und der CO₂ Ausstoß können insgesamt 70 % gesenkt werden.



3.3. Waschcenter

3.3.1. Ökologische Qualität – Beispiel Waschcenter

Das Themengebiet Waschen und Trocknen ist ein energieintensiver Bestandteil eines jeden Haushaltes. Rund 6 % des Jahresstrombedarfes¹² und 12 % des Wasserbedarfes¹³ eines durchschnittlichen Haushalts entfallen auf das Handlungsgebiet Waschen und Trocknen.

Bei einem Waschgang entfallen rund 10 % der benötigten Energie auf die Aggregate (Motor, Pumpe und Steuerung). Die verbleibenden 90 % werden für die Erwärmung des Wassers oder der Luft benötigt. Der CO₂-Ausstoß hierfür kann durch bereits etablierte Techniken drastisch gesenkt werden.

In den einzelnen Haushalten kann nur bei einer Neuanschaffung auf besonders energieeffiziente Geräte geachtet werden, die in der Anschaffung jedoch teurer sind als herkömmliche

¹² Ralf Pfitzer, Siegfried Behrendt: „Nachhaltig Waschen“, Berlin, 2000, Seite 12

¹³ Ralf Pfitzer, Siegfried Behrendt: „Nachhaltig Waschen“, Berlin, 2000, Seite 12

Geräte. Bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von etwa 10 Jahren setzen sich Neuentwicklungen nur langsam durch.

Um das CO₂-Einsparpotenzial beim Waschen und Trocknen optimal nutzen zu können, ist es sinnvoll, die Vielzahl einzelner Geräte zu poolen und somit eine Verlagerung aus den Haushalten heraus in ein Gemeinschaftswaschcenter zu organisieren.

Ökologische Dienstleistungen auf der Basis Miet-, Pooling-, und Sharingsystemen bieten vielversprechende Umweltentlastungspotenziale. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit der intensiveren Nutzung der Geräte und besseren Auslastung in Anbetracht des Produktkreislaufes. Bisher gibt es einige Beispiele in denen ein Waschcenter ökologisch und auch ökonomisch betrieben werden.

Als Beispiel sei hier das »Beach Solar Laundromat. Wash and Fold« in Kanada¹⁴ genannt, welches 2004 den Bremer Umweltpreis gewann. Hierbei handelt es sich um einen, von einem deutschen Auswanderer geführten, Waschsalon, der die Prozesswärme für die Waschmaschinen zum Teil solar erzeugt.



Waschsalon "Beach Solar Laundromat"

Als Vorteile für den Nutzer stehen zum einen der erhöhte Platz aufgrund fehlender Geräte, oder im Falle der Leinentrocknung der Stellplatz für den Wäscheständer. Aus bautechnischer Sicht ist bei der Leinentrocknung innerhalb der Wohnung mit einem erheblich Luftfeuchtigkeitsanfall zu rechnen. Dieser ist bei immer dichter werdender Gebäudehülle zu einem wichtigen Faktor geworden, der bei unsachgemäßer Lüftung zu Feuchteschäden innerhalb der Wohnung führen kann.

Im Folgenden wird für das Quartier „Auf der Rude“ ein Waschcenter skizziert, welches den heutigen Anforderungen gerecht werden soll und die Akzeptanz solcher Einrichtungen wieder steigern soll. Hierbei ist besonders auf die ökologische Nachhaltigkeit Wert gelegt worden, welche zu einer Verringerung des CO₂-Ausstoßes und damit zu einer Umweltentlastung führen.

3.3.2. Soziokulturelle und funktionale Qualität des Waschcenters

Ein Waschcenter sollte möglichst zentral gelegen und nach Möglichkeit zu Fuß erreichbar sein. Wird das Waschcenter hingegen mit einem Pkw erreicht, wirkt dies der CO₂-Einsparung entgegen.

¹⁴ www.mondial-energy.com/laundrycam/beachsolarlaundromat.htm

Des Weiteren ist bei der Neugestaltung eines Waschcenters auf eine helle Raumgestaltung, barrierefreien Zugang sowie die unmittelbare Nähe zu anderen Dienstleistungen zu achten. Eine unmittelbare Nähe zu einem Kinderspielplatz wäre wünschenswert, um evtl. die Kinderbetreuung während des Waschens zu gewährleisten. Ein Fernseher oder Computer mit Internetanschluss im Waschcenter steigert zudem die Attraktivität.

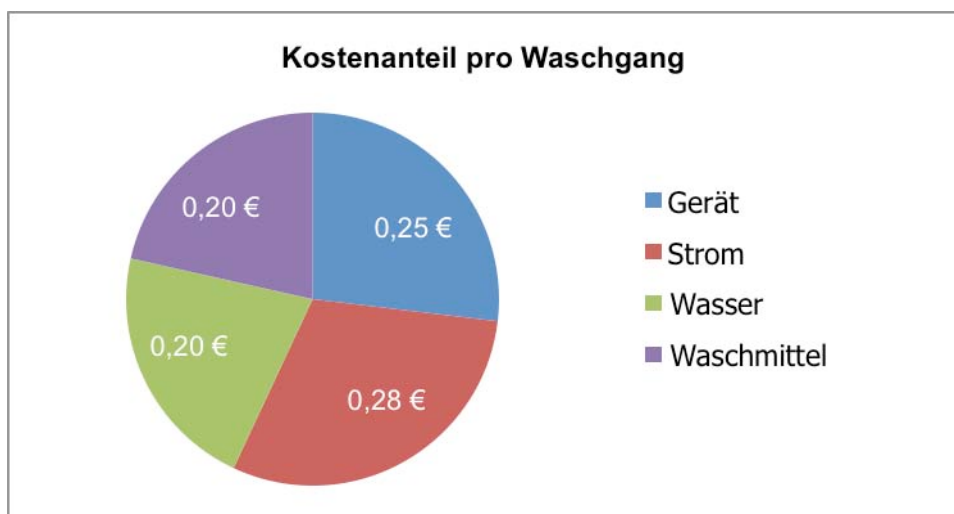
Das Waschcenter sollte sich als Begegnungsplatz etablieren, um die allgemeine Akzeptanz zu steigern und dadurch den Nutzerkreis zu erweitern. Gerade in heutigen Zeiten wird der Nutzerkreis erst nach längerem Betrieb wachsen, wenn durch "Mund zu Mund Propaganda" der Ruf des „dunklen Waschkellers“ abgebaut worden ist. Durch Werbung und Zusatzangebote können ebenso neue Kunden gewonnen werden.

Ebenso denkbar wäre die Integration in ein bestehendes Gebäude oder einen Neubau. Im Falle eines Neubaus könnten auch zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten integriert werden.

Kosten

Gerade im Bereich des sozialen Wohnungsbaus hängt die Bereitschaft, ein Waschcenter zu nutzen, erheblich von dem Nutzungsentgelt und der Qualität des Angebots ab. Eine eigene Waschmaschine bietet ein hohes Maß an Flexibilität und Unabhängigkeit, ist in der Anschaffung allerdings ein erheblicher Kostenfaktor, der sich nur durch häufige Nutzung bei einer langen Nutzungsdauer amortisiert. Für einen durchschnittlichen Waschgang in einer haushaltsüblichen Waschmaschine fallen folgende Kosten an¹⁵:

- 0,25 € für das Gerät (Neupreis 500 € bei einer Lebensdauer von 2.000 Zyklen)
- 0,28 € für Strom (1,1 kWh zu 0,25 €)
- 0,20 € für Wasser (Frischwasser 1,61 €/m³, Abwasser 1,82 €/m³ und 60 L Verbrauch)
- 0,20 € für Waschmittel



¹⁵ Verbraucherpreise der Stadtwerke Flensburg. Stand März 2012

Ein Waschgang kostet mit einer haushaltseigenen Maschine im Schnitt ca. 0,93 €.

Für einen Trocknungsvorgang werden im haushaltseigenen Bereich folgende Kosten veranschlagt:

- 0,18 € für das Gerät (Neupreis 350 € bei einer Lebensdauer von 2.000 Zyklen)
- 0,86 € für Strom (3,5 kWh zu 0,25 €)

Ein Trocknungsvorgang kostet somit mit einem haushaltseigenen Gerät im Schnitt 1,04 €.

Somit kostet ein durchschnittlicher Waschgang inklusiv Trockengang im eigenen Haushalt 1,97 €.

Im Quartier „Auf der Rude“ wird von einem durchschnittlichen Waschaufkommen von 104 Waschgängen pro Jahr und Haushalt ausgegangen. Dadurch beläuft sich die Lebensdauer eines Gerätes auf über 19 Jahre. In der Praxis fallen die Gerätekosten bei einer so langen Nutzungsdauer allerdings höher aus als angenommen. Auch sind evtl. anfallende Reparaturkosten nicht berücksichtigt. Realistisch betrachtet sollte von Kosten von ca. 2,30 € je Waschgang ausgegangen werden.

Um einen Waschsalon wirtschaftlich zu betreiben, verlangen günstige Anbieter ab ca. 5 € für Waschen und Trocknen. Wir halten es dennoch für sinnvoll, über die Errichtung eines Waschhauses nachzudenken, um die CO₂-Bilanz zu verbessern und Feuchtigkeitsschäden in den Wohnungen zu vermeiden.

3.3.3. Mögliches Szenario eines ökologischen Waschcenters

Gebäude

Um eine gute Erreichbarkeit zu gewährleisten, sollte das Waschcenter zentral gelegen sein. Gut ausgebaute Rad- und Fußwege begünstigen einen Besuch ohne die Nutzung eines Kraftfahrzeuges. Die Inneneinrichtung des Centers sollte modern, übersichtlich und funktional gestaltet sein. Gute Sitzmöglichkeiten und z. B. ein Fernseher machen die Wartezeit erträglich und fördern so die Behaglichkeit während des Aufenthaltes. Große Fensterflächen mit einem Blick ins Freie oder auf einen Kinderspielplatz fördern den ökologischen Charakter. Ergänzende Nutzungsmöglichkeiten wie Café mit überdachter Terrasse, fördern das nachbarschaftliche Miteinander

Waschmaschinen

Das Herzstück eines jeden Waschcenters sind die Waschmaschinen und die Trockengeräte. Hier lohnt sich auf jeden Fall der Einsatz von gewerblichen Geräten. Diese Geräte bieten

neben einer längeren Lebensdauer (10.000 und mehr Waschzyklen¹⁶) auch ein hervorragendes Waschergebnis, welches vom Kunden als wichtiges Kriterium angesehen wird. Stimmt die Qualität, steigt die Bereitschaft zur Nutzung dieser Einrichtung.

Da in einem Waschcenter die Geräte örtlich gesammelt sind, lässt sich hier hervorragend die Energieeffizienz der Geräte steigern. Hier kann durch Einbeziehen von Fernwärme oder Solarthermie der CO₂-Ausstoß drastisch verringert werden, da die Prozesswärme nicht wie in privaten Haushalten elektrisch erzeugt werden muss. Gewerbliche Waschmaschinen verfügen über einen Warmwasseranschluss, der bereits vorgewärmtes Wasser der Maschine zuführt, welche deshalb weniger Strom für die Erwärmung der Waschlauge benötigt. Die niedrige Temperatur des benötigten Wassers verspricht einen hohen Wirkungsgrad einer Solarthermieanlage. Der wohldosierte Einsatz von Waschmitteln und die evtl. Vorbereitung des Wassers erlauben Waschgänge bei Temperaturen um 40 °C. Somit werden bei angenommenen 50 Wäschen pro Tag ca. 35 kWh¹⁷ für die Erwärmung des Waschwassers benötigt. Durch die externe Wassererwärmung mittels Fernwärme oder Solarthermie werden nur noch etwa 10 kWh elektrische Hilfsenergie benötigt. Diese wird in der Praxis jedoch geringer ausfallen, da bei modernen Waschmaschinen nur etwa 10 % des Energiebedarfs auf die Aggregate entfallen.

Trockner

Der Trockenvorgang der Wäsche benötigt die meiste Energie. Eine gute Schleuderwirkung der Waschmaschine begünstigt den Trockenvorgang durch bestmögliche Entfeuchtung der Wäsche bereits am Ende des Waschgangs.

Die Funktionsweise eines Wäschetrockners reicht vom einfachen Ablufttrockner über den Kondensationstrockner bis hin zum Wärmepumpentrockner. Diese drei Bauweisen unterscheiden sich im Energieverbrauch und den Anschaffungskosten. Der Ablufttrockner ist in der Anschaffung die günstigste Alternative, benötigt im Betrieb allerdings auch sehr viel Energie je Trockengang (ca. 3,5 kWh). Der Kondensationstrockner liegt in der Anschaffung preislich über dem Ablufttrockner, benötigt allerdings keinen Abluftanschluss, da die feuchte Abluft durch Abkühlen mittels Raumluft getrocknet wird und das anfallende Kondensat über einen Auffangbehälter entsorgt wird. Der Strombedarf eines Kondensattrockners liegt ca. 10 % über dem eines Ablufttrockners. Die teuerste aber auch energieeffizienteste Variante ist der Wärmepumpentrockner. Hier wird mittels einer Wärmepumpe die Luft erwärmt und die in der Abluft enthaltene Energie der Zuluft wieder zur Verfügung gestellt.

¹⁶ Ralf Pfitzer, Siegfried Behrendt: Nachhaltig Waschen. Berlin 2000. Seite 13.

¹⁷ Pro Waschgang werden 20 Liter von 10° auf 40° erwärmt. $1\text{m}^3 \cdot 1,161(\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}) \cdot 30\text{K} = 35,89 \text{ kWh}$

Wärmepumpentrockner benötigen für einen durchschnittlichen Trockenvorgang etwa 1,8 kWh elektrischer Energie was eine Reduzierung um ca. 50 % im Vergleich zu einem Ablufttrockner entspricht.

Auch beim Trockner lassen sich durch Zentralisierung erhebliche Einsparpotenziale verwirklichen. Durch leichte technische Veränderungen an einem herkömmlichen Ablufttrockner kann auch hier die Wärmeerzeugung auf eine externe Energiequelle verlagert werden. So werden die Zu- und Abluftleitungen der kaskadierten Geräte zentral zu einem Zu- und Abluftkanal zusammengefasst. Die benötigte Zuluft kann durch einen Wasser-Luft Wärmetauscher auf die benötigte Temperatur gebracht oder vorgewärmt werden. Dieses könnte durch Fernwärme oder auch Solarthermie realisiert werden. Die gesammelte Abluft wird über einen Kreuzwärmetauscher ins Freie geführt und gibt im Wärmetauscher rund 80 % ihrer Energie an die benötigte Zuluft ab. Wird ein Luft-Wasser Wärmetauscher als letzte Instanz installiert, kann auch noch der letzte Rest Wärme in das für das Waschen benötigte Wasser abgegeben werden, was eine Ablufttemperatur von ca. 15 °C bedeuten würde. Somit wird faktisch keine Energie abgeführt, was der Energiebilanz positiv zugute kommt.

Um dem üblicherweise in Waschcentern vorherrschenden schwülen Klima entgegenzuwirken, wird eine kontrollierte Lüftungsanlage empfohlen, die bei hohen Außentemperaturen die Zuluft, ebenso über einen Luft-Wasser Wärmetauscher geführt, das zum Waschen benötigte Wasser vorwärmen könnte und gleichzeitig abgekühlt werden kann. Über diese Lüftungsanlage kann das Waschcenter bei Bedarf mittels Fernwärme oder Solarthermie beheizt werden. Der erwartete Heizenergiebedarf wird bei einer gut gedämmten Gebäudehülle eher gering ausfallen, da der interne Wärmegewinn durch die Wärmeabstrahlung der Gerätschaften hoch ausfallen wird.

Wasserversorgung

Der Wasserbedarf wird bei diesem Szenario bei rund 3 m³ pro Tag und rund 1.100 m³ pro Jahr liegen. Aus ökologischer Sicht sinnvoll wäre die Einbindung einer Regenwassernutzungsanlage. Hier könnte das auf dem Waschcenterdach anfallende Regenwasser in einer Zisterne gesammelt und für den Waschgang sowie den ersten Spülgang verwendet werden. Hierbei würde eine Verringerung des Frischwasserbedarfs auf nur noch rund 15-20l je Waschgang eintreten.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt in Flensburg bei 800 l/m²/a¹⁸, welches im Falle des Waschcenters mit einer Dachfläche von 140 m² einen Jahresertrag von ca. 112 m³ Regenwasser erbringen würde. Bei angenommenen 50 Waschgängen pro Tag und einem verwertbaren Regenwasseranteil pro Wäsche von 45 Litern könnte im Waschcenter pro Jahr

¹⁸ Deutscher Wetterdienst, 07.05.2012

rund 820 m³ Regenwasser genutzt werden. Um diesen Anteil decken zu können, ist ausreichend Speichermöglichkeit sowie eine Dachfläche von rund 1.025 m² notwendig. Durch den Regenwasseranfall des Waschcenterdaches könnten pro Jahr etwa 180 € Frischwasserkosten eingespart werden. Dies würde bei optimaler Auslastung ein Anteil von 13,6 % bedeuten. Um hier eine größtmögliche Regenwassernutzung zu realisieren, müssten umliegende Dachflächen mit einbezogen werden, welches weitere Tiefbauarbeiten erfordern würde. Im Falle einer optimalen Auslastung würde eine Zisternengröße von mindestens 15 m³ erforderlich sein und nicht in Relation zum Nutzen stehen. In Anbetracht der erwarteten Kosten ist ein ökonomischer Betrieb einer Regenwassernutzungsanlage nicht zu erwarten.

Das Trinkwasser im Bereich der Stadtwerke Flensburg weist einen Kalkgehalt von 1,38 bis 1,55 mmol/l auf. Somit ist das Wasser zwischen weich und mittel einzustufen. Die Dosierempfehlungen auf den Waschmittelverpackungen sind i.d.R. auf eine mittlere Wasserhärte ausgelegt. Somit ist von einer leichten Überdosierung auszugehen. Durch den Einsatz von Waschmitteldosieranlagen kann hier eine Optimierung vorgenommen werden, welches zu einer Entlastung des Abwassers führen kann.

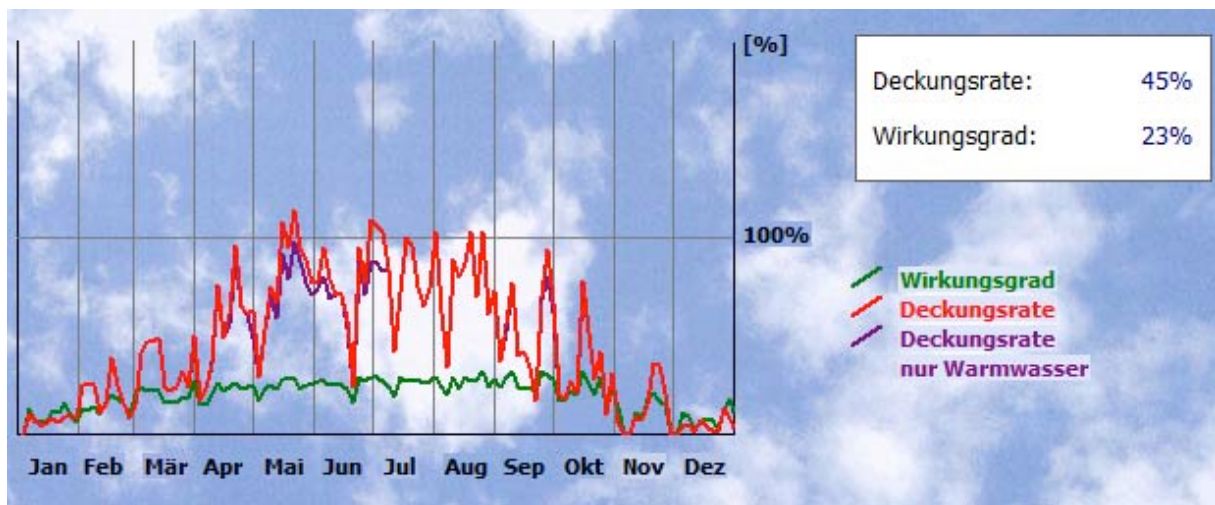
Solaranlage

Als Grundlage für dieses Szenario wurde das bestehende Waschhaus im Bereich der AK-I herangezogen. Dieses Gebäude entspricht im jetzigen Zustand bei weitem nicht den Anforderungen an ein energetisch wertvolles Gebäude, bietet von Lage und Größe allerdings optimale Voraussetzungen zur Aufnahme eines Waschcenters. Es handelt sich hierbei um ein eingeschossiges Flachdachgebäude mit einer Grundfläche von rund 140 m². Es wäre ebenso denkbar, das Waschcenter im Erdgeschoss eines neuen Gebäudes an gleicher Stelle einzurichten. Die Gebäudeausrichtung bietet mit Ost-West Ausrichtung und keiner Verschattung optimale Bedingungen für den Einsatz einer thermischen Solaranlage. Die Dachfläche mit einer Tiefe von 6 m bzw. 8,5 m ermöglicht die Aufnahme von drei bzw. vier Kollektorreihen, die sich ab Mitte März nicht mehr gegenseitig verschatten würden. Durch eine durchdachte Anordnung der Kollektoren kann auf der Dachfläche eine maximale Kollektorfläche von ca. 134 m² installiert werden¹⁹. Da hier lediglich auf eine solare Unterstützung abgezielt wird, werden Flachkollektoren mit einem errechneten Jahresertrag von ca. 38.993 kWh²⁰ empfohlen, die bei einem angenommenen Tagesbedarf von 225 kWh zu 100 % verwertet werden können.

¹⁹ Angenommener Kolleortyp: 46 Stück Solarbayer PremiumPlus 2.86

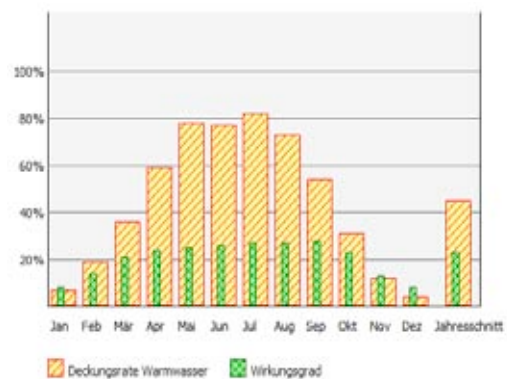
²⁰ Berechnungen mit der Software GetSolar der Firma Hottgenroth

134 m² Flachkollektoranlage



Ausdruck der Software „GetSolar“

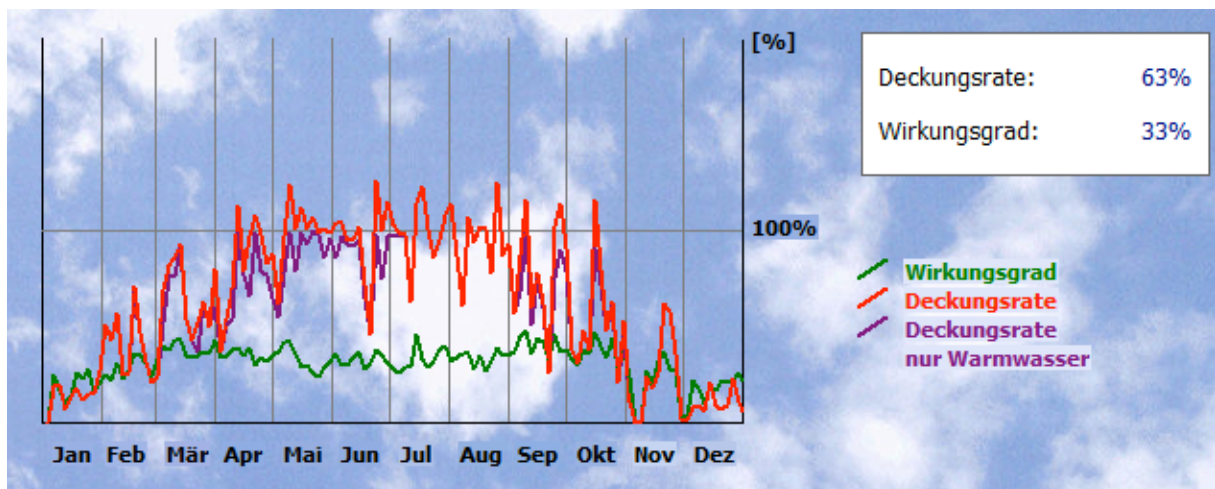
Die oben gezeigte Grafik zeigt den simulierten Jahresertrag einer 134 m² großen Flachkollektoranlage bei einer standortbedingten optimalen Aufständigung von 63°. Durch diese recht steile Aufständigung wird ein Überertrag in den Sommermonaten fast ausgeschlossen und die Anlage arbeitet in den Herbst und Frühlingsmonaten durch den niedrigeren Sonnenstand effektiver. Es wurde ein Tagesenergiebedarf von 225 kWh angenommen, welcher durch die Markierung bei 100 % angezeigt wird. Im Jahresenergiebedarf lässt sich durch die solare Unterstützung ein Deckungsgrad von 45 % erreichen. Hierdurch wird eine Reduzierung des CO₂- Ausstoßes von ca. 15.000 kg erreicht. (Vergleich: Strom Mix Deutschland).



Ausdruck der Software „GetSolar“

Alternativ dazu könnte durch den Einsatz von modernen Vakuum-Röhrenkollektoren ein Jahresertrag von bis zu 52.000 kWh erzielt werden. Laut Simulationsergebnissen würde ein Jahresdeckungsgrad von 63 % kWh erzielt werden, welches in den Sommermonaten zu einem nicht nutzbaren Überertrag führen würde und die Solaranlage in Stagnation (Stillstand) versetzen würde. Die Vakuum-Röhrenkollektoren- Variante ist zudem mit höheren Investitionskosten verbunden, die den beabsichtigten Nutzen nicht rechtfertigen würde.

132 m² Röhrenkollektoranlage



Ausdruck der Software „GetSolar“

Deutlich zu sehen ist hier, dass die Deckungsrate an vielen Tagen über dem Bedarf liegt. In diesem Betriebsfall würde die Anlage, die zur Verfügung stehende Wärme nicht nutzen können und in Stillstand gehen müssen.

Um den anfänglichen Investitionsaufwand gering zu halten und eine Überdimensionierung zu vermeiden, kann die Solarthermieanlage modular aufgebaut werden. So kann eine bedarfsgerechte Nachrüstung von Puffervolumen und Kollektorfläche verwirklicht werden.

Ein großer Pufferspeicher ist empfehlenswert, da an Tagen mit hohem Solareintrag ein momentaner Überschuss entsteht. An einen sonnigen Sommertag ist die erwartete Waschcenternutzung eher in den Abendstunden gelegen, so dass der Tagesertrag in den Pufferspeichern aufgefangen werden muss. Hier wäre eine Speichergröße von 6 m³ (3 x 2.000 l nach Tichelmann²¹, einzeln schaltbar) empfehlenswert. Bei einer Puffergröße von 6.000 l ist eine Wärmemenge von 488 kWh speicherbar, was etwa dem doppelten Tagesverbrauch entspricht. Des Weiteren wäre eine Preisgestaltung nach Solarangebot denkbar, die durch eine optische Signalisierung am Waschcenter eine günstigere Nutzung anzeigt.

Der erwartete Solarertrag würde eine Reduzierung der CO₂-Emissionen von ca. 15.000 kg bewirken, was eine Verringerung um 10,5 % gegenüber dem haushaltseigenen Waschen bedeutet.

Referenzen

Bereits heute sind diverse Waschcenter mit Solaranlagen ausgestattet. Nicht nur im Bereich der Wäschepflege sind Solaranlagen sinnvolle Energiequellen, eigentlich überall wo viel Warmwasser benötigt wird, finden diese ihre Verwendung. Beispielhaft seien hier Auto-

²¹ Parallel verrohrte Pufferspeicher. Dadurch stellt sich in allen Speichern derselbe Volumenstrom ein.

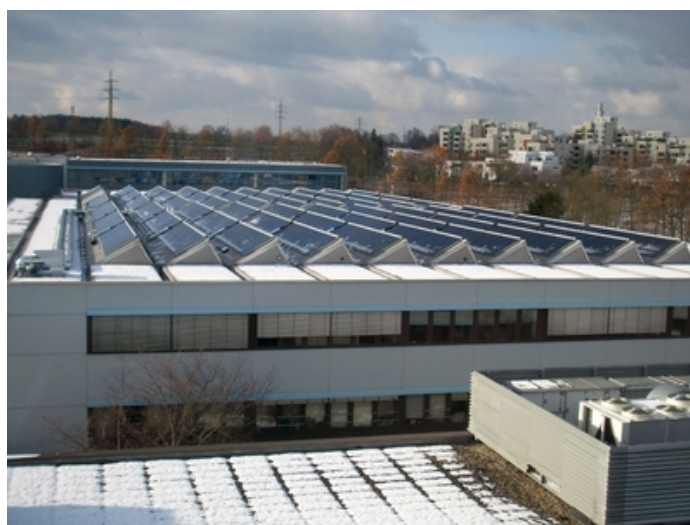
waschanlagen, Lebensmittelindustrie und Großküchen genannt, in denen thermische Solaranlagen erfolgreich zur Unterstützung eingesetzt werden.

Beispielhaft für ein solares Waschcenter steht das Waschcenter „Beach Solar Laundromat“ in Toronto Kanada²². Hier werden durch 24 m² Flachkollektoren ein Jahresertrag von ca. 10.000 kWh erzielt, welche in dem Waschcenter verwertet werden. Diese innovative Technik wurde 2004 vom damaligen Bundesumweltminister Prof. Klaus Töpfer mit dem „bremen partnership award“ ausgezeichnet²³, der mit 35.000 € dotiert war.



Der Bereich der solaren Prozesswärme ist ein noch recht junger Anwendungsbereich der Solarenergienutzung. Doch ein großer Anteil der im Gewerbe benötigten Wärme liegt im Temperaturbereich zwischen 40°C und 80°C, welcher sich für eine solarthermische Nutzung anbietet. Der gewerbliche Einsatz verspricht eine kontinuierliche Wärmeabnahme bei berechenbaren Verbräuchen. Durch die stetig steigenden Energiekosten werden solarthermische Anlagen zunehmend attraktiv und sind bei der Planung ein fester Bestandteil der energetischen Betriebsplanung. Die größte in Deutschland betriebene Solaranlage für Prozesswärme ist auf dem Dach der Festo AG & Co. KG in Bad Berkheim installiert. Dort liefern 1.330 m² Vakuumröhrenkollektoren die Energie für eine Adsorptionskältemaschine, welche wiederum 27.000 m² Bürofläche im Sommer kühlt und im Winter unterstützt die Solaranlage deren Beheizung.

Großkollektoranlage der Festo AG & Co. KG²⁴



²² www.mondial-energy.com/laundrycam/beachsolarlaundromat.htm

²³ http://www.umwelt-unternehmen.bremen.de/The_bremen_partnership_award_2004_winners.html

²⁴ http://www.pressrelations.de/presseservice_material/pressemitteilungen/pics/315396_20083562717592593.jpg

3.4. Fahrradkonzept

3.4.1. Soziokulturelle und funktionale Qualität – Beispiel Fahrradkomfort

Im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes Flensburg, setzen sich die Mitglieder des Klimapaktes Flensburg e.V. für eine CO₂-Neutralität bis zum Jahr 2050 ein. In Sachen Klimaschutz kann und muss viel erreicht werden, dies zeigt ein Gutachten²⁵ der Universität Flensburg aus dem Jahr 2010.

Als Ziel haben sich der Klimapakt Flensburg und die Stadt Flensburg gesetzt, die Emissionen von Treibhausgasen in Flensburg zu senken und bis zum Jahr 2050 eine CO₂- Neutralität zu erreichen.

Ein Zwischenziel ist die Reduzierung der Emissionen um 30 % bis zum Jahr 2030. Um die Ziele der CO₂-Neutralität zu erreichen, wird in der Studie des Klimapaktes Flensburg eine Erhöhung der Fahrradnutzung auf mindestens 25 %²⁶ aller Wege innerorts vorgeschlagen. Dies kann / soll durch eine deutliche Verhaltensänderung bei der Verkehrsmittelwahl der Anwohner erreicht werden.

Momentan legen 54 %²⁷ der Flensburger alle Wege innerhalb der Stadt mit dem Kraftfahrzeug zurück. In anderen Städten von Deutschland ist bekannt, dass Anteile von über 60 % „ohne Auto mobil“ am Modal Split²⁸ nach Wegen erreicht werden kann (vgl. Münster, 2008)²⁹.

Modal Split wird in der Verkehrsstatistik die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel (Modi) genannt. Der Modal Split ist Folge des Mobilitätsverhaltens der Menschen und der wirtschaftlichen Entscheidungen von Unternehmen einerseits und des Verkehrsangebots andererseits.

Um den Modal Split der Anwohner von Flensburg zu ändern, sollte die Umsetzung der Rahmenbedingungen zur Radverkehrsförderung der Stadt Flensburg (Radverkehrskoordination) und des TBZs so schnell wie möglich umgesetzt werden.

²⁵ Energiebilanz und Treibhausgasemissionen in Flensburg

²⁶ <http://www.klimapakt-flensburg.de/images/stories/GutachtenFlensburgQuo.pdf>
Universität Flensburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES), (Hrsg):
Integriertes Klimaschutzkonzept Flensburg, Der Kurs zur CO₂-Neutralität 2050, Flensburg 2011

²⁷ <http://www.klimapakt-flensburg.de/images/stories/GutachtenFlensburgQuo.pdf>
Universität Flensburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES), (Hrsg):
Integriertes Klimaschutzkonzept Flensburg, Der Kurs zur CO₂-Neutralität 2050, Flensburg 2011

²⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Modal_Split

²⁹ Universität Flensburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES), (Hrsg):
Integriertes Klimaschutzkonzept Flensburg, Der Kurs zur CO₂-Neutralität 2050, Flensburg 2011

Ziele der Stadt Flensburg für die Fahrradfreundlichkeit sind³⁰:

- die Schließung von Lücken im Radwegenetz,
- die Verkürzung von Wartezeiten an Ampeln,
- die Stärkung Flensburgs als Freizeitziel für Radfahrer,
- die Schaffung attraktiver Wegeverbindungen in den Grünachsen,
- die Einrichtung einer Fahrradstation am Bahnhof bzw. alternativ deren Einbindung in die Mobilitätszentrale am ZOB,
- die Anpassung der Radwege an die Anforderungen der Straßenverkehrsordnung,
- die Sicherung von Qualitätsstandards wie Ausstattung, Breite und Pflege der Fahrradwege.

Als Vorreiter kann man die Stadt Münster sehen. Sie ist die sogenannte Fahrradhauptstadt Deutschlands. Hier gibt es doppelt so viele Fahrräder wie Anwohner. Hinzu kommt ein sehr gut ausgebautes Radwegnetz und viele Angebote fürs Rad. Als weiteren Anreiz fürs Radfahren in der Stadt Münster, ist das sichere Abstellen der Fahrräder in einer der drei Radstationen. Setzt man einen Teil solcher Maßnahmen auch in der Innenstadt von Flensburg um sowie bessere Fahrradabstellmöglichkeiten vor den Wohngebäuden in den einzelnen Stadtteilen, würde dies vermutlich zur Mehrnutzung des Fahrrades und somit zur Reduzierung der CO₂-Emissionen führen. Auch Unternehmen können maßgeblich am CO₂-reduzierten Mobilitätsverhalten ihrer Angestellten beitragen. Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen³¹, entwickelt von der DGNB und dem BMVB, zeigt dafür die wichtigsten Aspekte auf. Im Themenfeld „Soziokulturelle Qualität“ ist ein Kriterium „der Fahrradkomfort“. Ziel ist es in diesem Kriterium, den Anteil an Radfahrern unter den Mitarbeitern zu steigern. Da meist ein Großteil der Autofahrten weniger als 5 km beträgt, ist der Umstieg vom Auto auf das Fahrrad durchaus praktikabel. Somit trägt der Umstieg aufs Fahrrad zur CO₂-Reduzierung bei. Oft aber reichen die angebotenen Abstellmöglichkeiten nicht aus, dies führt dazu, dass Fahrräder „wild“ im öffentlichen Bereich geparkt werden. Folge ist, dass gerade Personen mit teuren Fahrrädern oder E-Bikes nicht mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, da sie Diebstahl fürchten oder ihr Fahrrad nicht im Regen stehen lassen möchten.

³⁰ <http://www.flensburg.de/verkehr-mobilitaet/mit-dem-fahrrad/>

³¹ vgl. Seite 3 - 8

Die Checkliste im Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen bewertet den Fahrradkomfort unter folgenden Kriterien.

- Anordnungsprinzip der Fahrradabstellplätze sowie deren Anzahl
- Lage und Entfernung der Abstellplätze zum Haupteingang
- Serviceniveau der Fahrradparkeinrichtung
- Dusch- und Umkleideräume sowie die Trocknungsmöglichkeiten für die Fahrradkleidung am Arbeitsplatz

Diese Bewertungspunkte in diesem Gütesiegel vom DGNB, können auch für den Stadtteil „Auf der Rude“ herangezogen werden.

Bei der Begehung des Stadtteiles Rude war auffällig, dass vor den Wohngebäuden keine oder sehr wenig Fahrradständer für die Anwohner vorhanden sind. Die Fahrradabstellmöglichkeiten in den Kellern der Wohngebäude sind für den täglichen Gebrauch nicht angemessen. Bewohner scheuen deshalb die regelmäßige Nutzung des Fahrrades. Um das Fahrradfahren zu fördern, schlagen wir vor, überdachte und abschließbare Fahrradhäuschen aufzustellen. Diese sollten auch eine große Tür besitzen sowie beleuchtet und gut einsehbar sein. (Abb.1 und 2)

Solche Abstellmöglichkeiten sind als Standard-Bauteil erhältlich. An dieser Stelle dokumentieren wir beispielhaft ein Produkt als Stahlkonstruktion und eines mit Holzverkleidung.



Grafik Mila GmbH



Grafik paintner-holzbau.de



Luftbild- Ausschnitt Wohngebäude, Stadtteil Rude, Quelle: <http://www.bing.com>

Für solche Fahrradabstellmöglichkeit wird ausreichend Grünfläche benötigt, die wie auf dem obenstehenden Luftbild zu sehen ist, im Stadtteil Rude zwischen den Wohngebäuden vorhanden ist.

Mit einem attraktiven Radverkehrsangebot einschließlich eines gut ausgebauten Radwegnetzes, würden sich vermutlich mehr Anwohner für die Nutzung ihres Fahrrades gewinnen lassen.

Auch die Abstellmöglichkeiten sollten ausreichend vorhanden sein, sowohl in der City aber auch an den Wohnorten der Anwohner.

Ähnliche umfassende Konzepte, die Fahrradabstellmöglichkeiten, Qualität der Radwege und Förderung von E-Bikes-Mobilität aufzeigen, beschreibt der Nationale Radverkehrsplan des BMVB.

4. Fazit

Um das Thema Nachhaltigkeit abschließend hervorzuheben weisen wir darauf hin, dass nicht ausschließlich an das hier und jetzt gedacht werden sollte, sondern zukunftsweisend geplant werden muss. Um nachhaltig zu handeln, genügt es z. B. nicht nur den gesetzlichen Vorschriften zu genügen und die geforderten Dämmstandards bzw. Emissionseinsparungsziele zu erreichen, es muss zusätzlich der gesamte Produktionskreislauf der verwendeten Materialien betrachtet werden. Diese sollten nicht nur unter dem Aspekt „Technische Qualität“ ausgewählt werden, sondern auch nach ihrer „Ökologischen Qualität“. Nachhaltigkeit im Bauwesen beschränkt sich aus Sicht der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen allerdings nicht nur auf die technische und ökologische Qualität, sondern auch auf die Bereiche ökonomische Qualität, soziokulturelle und funktionale Qualität, Prozessqualität und

Standortqualität. Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen liefert wichtige Kriterien zu allen Bereichen und eignet sich sehr gut als Grundlage für zukunfts- und umweltorientierte Neu- und Umbaumaßnahmen.

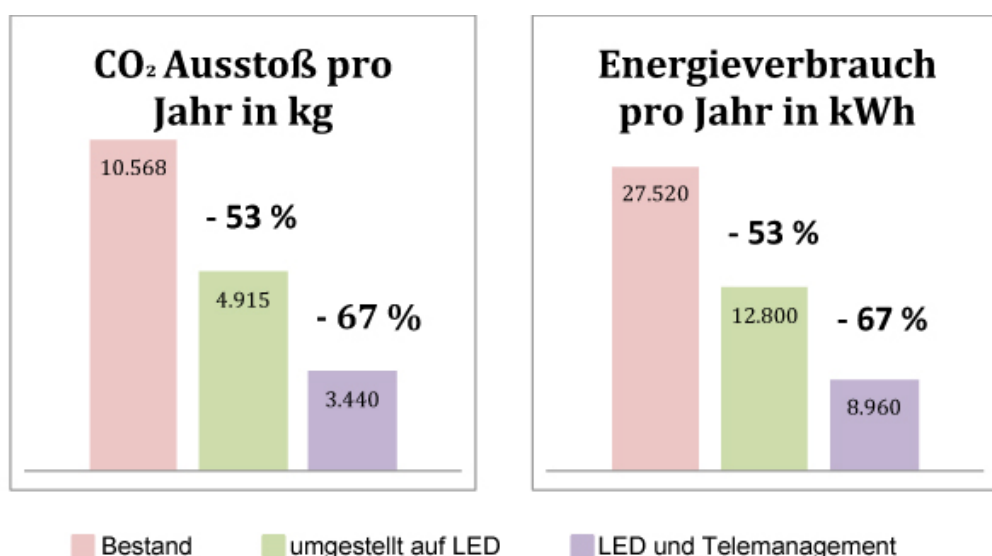
Für die energetische Stadtsanierung im Stadtteil Rude existiert mit dem integrierten Klimaschutzkonzept eine Grundlage, die Potenziale zur CO₂-Einsparung in allen Bereichen der Energieverwendung und Mobilität umfasst.

In unserer Studie haben wir anhand einiger Beispiele weitere Möglichkeiten aufgezeigt, um die CO₂-Emissionen zu reduzieren.

In der Gebäudemodernisierung kann nicht nur durch verbesserte Dämmung eine CO₂-Reduktion erreicht werden, auch bei der Wahl der Dämmstoffe kann bereits der CO₂-Ausstoß aus der Produktion halbiert werden.

Indikatoren	Einheit	Holzfaserdämmplatte	Mineralwolle
PEI - Primärenergiegehalt erneuerbar	MJ/qm	106.812,00	6.750,00
PEI - Primärenergiegehalt nicht erneuerbar	MJ/qm	63.648,00	108.132,00
GWP100 - Treibhauseffekt	kg CO ₂ -Äquiv./qm	-6.012,00	8.310,00
AP - Versauerungspotential "Saurer Regen"	kg SO ₂ -Äquiv./qm	5,72	41,28
ODP - Ozonabbaupotential "Ozonloch"	kg CCl ₃ F-Äquiv./qm	0,00	0,00

Für die Straßenbeleuchtung konnten wir ein erhebliches Einsparpotenzial -ökonomisch und ökologisch- durch den Austausch der Leuchtmittel aufzeigen. Weiteres Potenzial zur CO₂-Einsparung besteht im Telemanagement der Beleuchtungsdauer

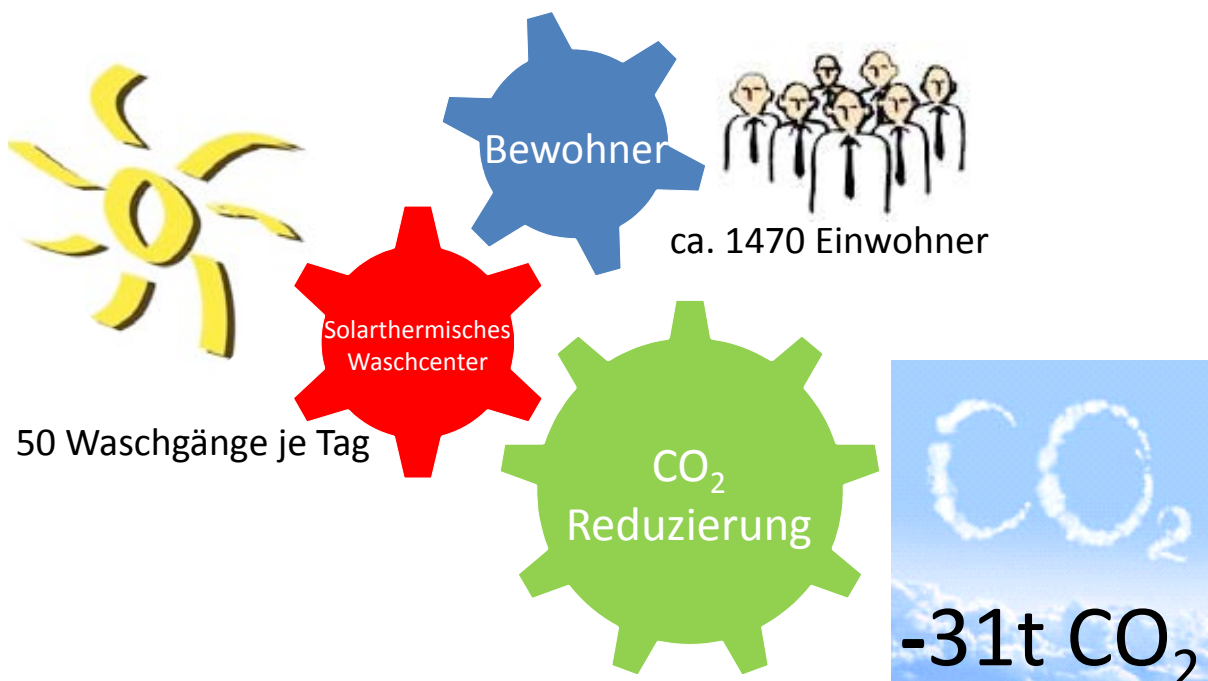


Das Quartier zeichnet sich durch einen großen Anteil an Mehrfamilienhäusern aus. Ein ganz typisches Problem bei der Sanierung sind Feuchteschäden durch die dichte Gebäudehülle und den hohen Feuchteanfall beim Wäschewaschen. In der Studie wird ein Szenario für ein Waschcenter aufgezeigt, das mit dem größtmöglichen Anteil an erneuerbaren Energien betrieben wird.

	Strombedarf je Vorgang	CO ₂ Emission je Vorgang	Strombedarf pro Jahr	CO ₂ Emission pro Jahr
CO ₂ Bilanz eines Durchschnittshaushaltes: (2 Personen, 130 Vorgänge pro Jahr)				
Waschen Trocknen	4,6 kWh	1,87 kg	598 kWh	242,2 kg
CO ₂ Bilanz bei Nutzung eines solarunterstützten Waschcenters				
Waschen Trocknen	0,46 kWh	0,187 kg	59,8 kWh	24,22 kg

Waschgänge „Auf der Rude“: ca. 100.000 im Jahr 44,6t CO₂

Trocknungsgänge „Auf der Rude“ ca. 70.000 im Jahr 99,3t CO₂



Die Verbesserung des Fahrradkomforts im Stadtteil Rude, insbesondere im Bereich der Mehrfamilienhäuser, kann den Bewohnern einen Anreiz zur intensiveren Nutzung des Fahrrades geben. Hier beispielsweise der Bau von Fahrradhäuschen.



Grafik Mila GmbH



Grafik paintner-holzbau.de

Auf Basis des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen zeigt unsere Studie einige Potenziale zur CO₂-Einsparung auf. Darüber hinaus kann das Konzept des Gütesiegels als methodische Grundlage herangezogen werden für den Prozess und die Ziele der energetischen Stadtsanierung im Stadtteil Rude. So lässt sich beispielsweise das bereits bestehende „Rude-Forum“ in der Kategorie Prozessqualität verorten. Dieser Projektbericht soll dazu beitragen weitere Potenziale nicht nur zur CO₂-Reduktion, sondern auch zu anderen, auf den ersten Blick nicht so naheliegenden, Aspekten zu nutzen.

5. Quellenverzeichnis

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, 2.Auflage 03/2009 Stuttgart

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.(Hrsg.)

www.dgnb.de

Zugriff: 03/2012; verwendete Version nicht mehr online verfügbar, befindet sich als Komplettversion im Anhang.

Integriertes Klimaschutzkonzept Flensburg, Der Kurs zur CO2-Neutralität 2050, Flensburg 2011

Universität Flensburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES),(Hrsg.)

www.klimapakt-flensburg.de/images/stories/GutachtenFlensburgQuo.pdf

Zugriff: 03/2012

Vorhabensbeschreibung Energetische Stadtsanierung - Flensburg

Energetisches Quartierskonzept

KFW Programm- energetische Stadtsanierung

„Auf der Rude“- Südstadt Flensburg

Stadt Flensburg- Fachbereich Bauen und Planen (Hrsg.); 13.12.2012

Gebäudetypologie – Datenblätter

Investitionsbank Schleswig-Holstein (Hrsg.)

Gebäudetypologie Kreis Nordfriesland

Dietmar Walberg, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.(Hrsg.)

ISBN 978-3-939268-06-2

BINE Informationsdienst,

<http://www.bine.info>

Zugriff: 03/2012

PE INTERNATIONAL AG

<http://www.pe-international.com>

Zugriff: 03/2012

Münster Marketing

<http://www.muenster.de/stadt/tourismus/fahrradhauptstadt.html>

Stadtverwaltung Münster

Zugriff: 03/2012

Intergovernmental Panel on Climate Change

<http://www.ipcc.ch>

Zugriff: 03/2012

Stadtwerke Flensburg

www.stadtwerke-flensburg.de

Zugriff: 03/2012

Nachhaltig Waschen

Umweltentlastung durch gemeinschaftliche Nutzungsformen

Werkstattbericht Nr. 42

Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung Berlin (Hrsg.)

ISBN 3-929173-42-5

Software „GetSolar“; Bildungsstättenversion 10.3.3

Software „Energieberater 7 PLUS“; Bildungsstättenversion 7.1.0

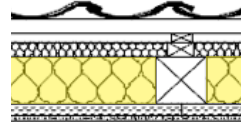
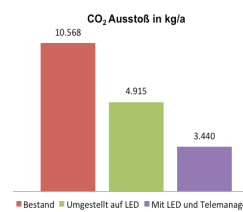
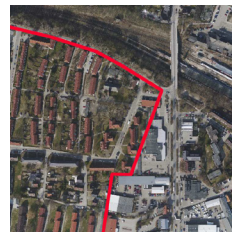
Hottgenroth Software, 20829 Köln (Hrsg.)

6. Anhang

- Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen; Version 2008
- Musterhaus- Ergebnisbericht mit Variantenvergleich; Hottgenroth Software
- Gebäudetypologie Schleswig- Holstein- Gebäudedatenblatt E48
- Bauteil- Datenblatt zur Ökobilanz, Holzfaserdämmplatte
- Bauteil- Datenblatt zur Ökobilanz, Mineralwolle
- Umwelt- Produktdeklaration, Holzfaserdämmplatten

Anhang

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen; Version 2008
Musterhaus- Ergebnisbericht mit Variantenvergleich; Hottgenroth Software
Gebäudetypologie Schleswig- Holstein- Gebäudedatenblatt E48
Bauteil- Datenblatt zur Ökobilanz, Holzfaserdämmplatte
Bauteil- Datenblatt zur Ökobilanz, Mineralwolle
Umwelt- Produktdeklaration, Holzfaserdämmplatten



DAS DEUTSCHE GÜTESIEGEL NACHHALTIGES BAUEN

Aufbau – Anwendung – Kriterien



DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.

INHALT

Vorwort	Seite 03
Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen	Seite 04
Die Vorteile des Gütesiegels	Seite 05
Der Weg zum Zertifikat	Seite 06
Die methodischen Grundlagen des Zertifizierungssystems	Seite 08

Das Gütesiegel für Neubau Büro und Verwaltung, Version 2008

Grundlagen	Seite 10
Bewertungsmatrix	Seite 11
Übersicht der Themenfelder	Seite 12
Ökologische Qualität	Seite 14
Ökonomische Qualität	Seite 21
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Seite 22
Technische Qualität	Seite 30
Prozessqualität	Seite 33
Standortqualität	Seite 38
DGNB Präsidium und Geschäftsführung	Seite 42

Copyright: DGNB
2. Auflage 03/2009

VORWORT

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Bau- und Immobilienwirtschaft befindet sich in einem grundlegenden Wandel: Energieeffizienz, Ressourcenschutz, Gesundheit im Wohn- und Arbeitsumfeld, Wertstabilität und Risikominimierung rücken in den Fokus. Die Rahmenbedingungen und Marktinteressen ändern sich – Gebäude werden in Zukunft anders geplant, gebaut und betrieben.

Vor diesem Hintergrund haben die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gemeinsam ein freiwilliges Zertifizierungssystem für nachhaltige Bauwerke entwickelt. Es wurde auf breiter Basis von Experten aus der gesamten Wertschöpfungskette der Bau- und Immobilienbranche erarbeitet und gibt eine klare Orientierung für diesen zukunftsorientierten Wirtschaftszweig. Wir freuen uns, Ihnen in der vorliegenden Broschüre das System näher vorstellen zu können.

Das deutsche Zertifizierungssystem steht in der Version 2008 für neue Büro- und Verwaltungsgebäude zur Verfügung. Die Erfahrungen aus der Erprobungsphase mit dem Gütesiegel sowie zahlreiche Kommentare aus der Fachwelt werden in die Weiterentwicklung des Systems zur Version 2009 eingearbeitet. Parallel hierzu wird das flexible Ratingsystem Schritt für Schritt auf andere Bauwerkstypen erweitert. In die Entwicklung werden wie bisher Experten aus der Praxis einbezogen. Diesen Entscheidungsprozess treibt die Non-Profit-Organisation DGNB als Impulsgeber und Moderator voran.

Die DGNB versteht sich als zentrale Organisation für den Austausch von Wissen, für die Weiterbildung und für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit im Bereich des nachhaltigen Bauens in Deutschland. Im Mittelpunkt ihrer Arbeit steht die Entwicklung des Zertifizierungssystems, das auf den folgenden Seiten detailliert beschrieben wird.



Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek
Präsident der DGNB



Dipl.-Ing. Christian Donath
Geschäftsführer der DGNB



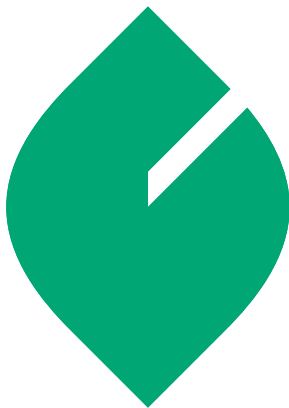
Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek



Dipl.-Ing. Christian Donath

DAS DEUTSCHE GÜTESIEGEL NACHHALTIGES BAUEN

Für die Planung und Bewertung von Gebäuden gibt es ein neues und übersichtliches Instrument: das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen. Als leistungsorientiertes Ratingsystem deckt es alle relevanten Felder des nachhaltigen Bauens ab und zeichnet herausragende Gebäude in den Kategorien Gold, Silber und Bronze aus.



► Mit dem Deutschen Gütesiegel wird Nachhaltigkeit messbar und vergleichbar.

Nachhaltig bauen heißt intelligent bauen: Im Mittelpunkt steht ein umfassendes Qualitätskonzept, das der Bau- und Immobilienwirtschaft ebenso dient wie der Gesellschaft. Nachhaltige Immobilien sind umweltfreundlich, ressourcensparend, für ihre Nutzer behaglich und gesund und fügen sich optimal in ihr soziokulturelles Umfeld ein.

In gleicher Weise stehen sie für wirtschaftliche Effizienz und langfristigen Werterhalt. Nachhaltige Immobilien überzeugen durch niedrige Betriebs- und Unterhaltskosten. Die überschaubaren Mehrkosten bei Planung und Bau amortisieren sich meist innerhalb von wenigen Jahren.

Als Instrument zur Planung und Bewertung von Gebäuden in dieser umfassenden Qualitätsperspektive dient das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, das die DGNB und das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gemeinsam entwickelten. Als übersichtliches und leicht verständliches Ratingsystem deckt es alle relevanten Felder des nachhaltigen Bauens ab und zeichnet herausragende Gebäude in den Kategorien Gold, Silber und Bronze aus. 6 Themenfelder fließen in die Bewertung ein: Ökologie, Ökonomie, soziokulturelle und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort.

Das Gütesiegel basiert auf dem Gedanken einer integralen Planung, die frühzeitig die Ziele des nachhaltigen Bauens für ein Projekt definiert. So können mit dem aktuellen Stand der Technik zukunftsfähige Gebäude entstehen – und ihre Qualität mit dem neuen Gütesiegel vermitteln.

DIE VORTEILE DES GÜTESIEGELS

Aktiver Beitrag zur Nachhaltigkeit

Das Gütesiegel weist die positiven Effekte eines Bauwerks für Umwelt und Gesellschaft quantitativ aus.

Planungs- und Kostensicherheit

Das Gütesiegel gibt Investoren bereits im frühen Planungsstadium die Sicherheit, dass die Leistungsziele eines Gebäudes bei der Fertigstellung erreicht werden können. Es hilft beispielsweise, den Energieverbrauch und die Kosten in der Nutzungsphase zu reduzieren.

Risikominimierung

Das Gütesiegel fördert die integrale Planung beim Bauen. Dies sorgt für Transparenz und klare Prozesse bei Planung und Bau, erschließt Optimierungspotenziale und mindert Risiken bei Erstellung, Betrieb, Um- und Rückbau.

Praxisnahes Planungsinstrument

Das Gütesiegel wurde von Praktikern für Praktiker erarbeitet. Es unterstützt Bauherren und Planer auf zielführende Weise beim Entwickeln zukunftsfähiger Gebäude.

Den Lebenszyklus im Fokus

Das Gütesiegel basiert auf dem Lebenszyklusgedanken, der für eine nachhaltige Bewertung unabdingbar ist.

Made in Germany

Das Gütesiegel ist optimal an die deutsche und europäische Baukultur angepasst. Dies betrifft Bauvorgaben und Normen, aber auch langjährige Markterfahrungen mit energieeffizienten Gebäuden etc.

Marketinginstrument

Das Gütesiegel dient als Instrument in der Kommunikation von Investoren, Eigentümern und Nutzern – es dokumentiert ihr Engagement im Bereich der Nachhaltigkeit. Als Qualitätszeichen unterstützt das Gütesiegel den Export, zugleich erhöht es die Attraktivität des deutschen Immobilienmarktes für Investoren aus dem Ausland.

Umfassende Qualität einer Immobilie

Die Auszeichnung erhöht die Chancen bei Verkauf und Vermietung. Mit dem Gütesiegel wird die hohe Qualität eines Gebäudes für Eigentümer und Nutzer sichtbar. Darüber hinaus weist es ein leistungssteigerndes Arbeitsumfeld sowie hohe Nutzerzufriedenheit aus.

Performance wird bewertet

Das deutsche Gütesiegel bewertet die Gebäudeperformance und nicht einzelne Maßnahmen. Bauherren und Planer haben großen Spielraum beim Erreichen von Zielvorgaben.

Mehr als „green building“

Das Gütesiegel geht über die ökologischen Aspekte des „green building“ weit hinaus und bezieht die ökonomische Leistungsfähigkeit von Gebäuden sowie soziokulturelle und funktionale Aspekte gleichberechtigt ein.

Flexibilität

Das Zertifizierungssystem ist flexibel fortschreibbar. Es kann gut an neue technische, gesellschaftliche oder internationale Entwicklungen angepasst werden.

DER WEG ZUM ZERTIFIKAT

Möchte ein Bauherr ein geplantes Gebäude zertifizieren lassen, beauftragt er einen bei der DGNB akkreditierten Auditor, der aufgrund einer Ausbildung mit den Anforderungen des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen vertraut ist: Der Auditor begleitet den Bauherrn auf dem Weg zum Zertifikat. Er berät ihn in allen Fragen des nachhaltigen Bauens, formuliert die Ziele für das geplante Gebäude und sorgt im Planungsteam für die Integration der vereinbarten Nachhaltigkeitskriterien. Die Ziele des Projekts fasst er in einem detaillierten, objektspezifischen Pflichtenheft zusammen.

Registrierung

Um die Zertifizierung für das geplante Gebäude auf den Weg zu bringen, registriert der Auditor das Objekt über die Website der DGNB – www.dgnb.de

Erteilung des Vorzertifikats

Nach dieser Anmeldung über die Website reicht der Auditor ein objektspezifisches Pflichtenheft bei der DGNB ein. Es enthält klare Angaben in Bezug auf alle Kriterien des Deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen und stellt eine verbindliche Absichtserklärung des Bauherren dar, die geplanten Leistungsziele des Objekts zu verwirklichen. Die DGNB prüft die vom Auditor eingereichten Unterlagen. Entsprechen sie den Anforderungen des Gütesiegels, erhält der Bauherr ein Vorzertifikat für sein Gebäude. Er übernimmt damit die Verantwortung für die Umsetzung des eingereichten Pflichtenheftes. Zugleich hat er das Recht, dieses Vorzertifikat – in Gold, Silber oder Bronze – für die Vermarktung seines Objekts zu verwenden.

Ein Vorzertifikat ermöglicht Bauherren, ihr Objekt in der Planungsphase zu optimieren und frühzeitig mit belegbaren Aussagen zur Nachhaltigkeit zu vermarkten.

Der Weg zum Gütesiegel



- Der Zertifizierungsablauf ist klar geregelt, das Gütesiegel baut auf internationalen Standards für Zertifizierungssysteme auf.

Dokumentation

Auf dieser Grundlage können die Ausführungsplanung und Umsetzung der Baumaßnahme beginnen. Aufgabe des beratenden Auditors ist, eine planungs- und baubegleitende Dokumentation zu erstellen – entsprechend den Vorgaben der DGNB Dokumentations-Richtlinie.

Konformitätsprüfung

Nach Fertigstellung des Gebäudes überprüft die DGNB, ob die Vorgaben des Vorzertifikats umgesetzt wurden. Ein Gutachter führt eine Konformitätsprüfung auf Basis der DGNB Dokumentations-Richtlinie durch, macht Plausibilitätskontrollen und Stichproben.

Erteilung des Zertifikats

Abschließend prüft die DGNB den ordnungsgemäßen Ablauf des gesamten Zertifizierungsverfahrens. Sind alle Anforderungen erfüllt, erhält der Bauherr je nach Erfüllungsgrad von DGNB und BMVBS das Gütesiegel in Gold, Silber oder Bronze – bestehend aus Urkunde und Plakette für sein Gebäude. Er kann diese im Rahmen seiner Kommunikationsarbeit einsetzen.

Auditoren

Auditoren begleiten Bauherren auf dem Weg zum Gütesiegel. Für ihre Anerkennung als DGNB Auditoren durchlaufen sie eine mehrwöchige Ausbildung bei der DGNB oder von ihr akkreditierten Bildungseinrichtungen, etwa Kammern oder Hochschulen. Das modular aufgebaute Curriculum vermittelt neben einer Einleitung zum nachhaltigen Bauen die relevanten Inhalte zur Anwendung des Zertifizierungssystems.



- Das Gütesiegel wird in Gold, Silber und Bronze vergeben.

DIE METHODISCHEN GRUNDLAGEN DES SYSTEMS

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen ist ein transparentes und nachvollziehbares Bewertungssystem, das aus der Praxis heraus entwickelt wurde. Es definiert die Qualität von Gebäuden in umfassender Weise und ermöglicht Auditoren, die Bewertung systematisch und eigenständig durchzuführen.

Software zur Unterstützung

Eine nutzerfreundliche Softwarelösung unterstützt den Auditor im Dokumentations- und Bewertungsprozess. Die Software visualisiert die Leistungsfähigkeit eines Gebäudes in übersichtlicher Form. Sie zeigt bereits in der Planungsphase die Stellschrauben auf, wie ein Gebäude im Hinblick auf Nachhaltigkeit optimiert werden kann.

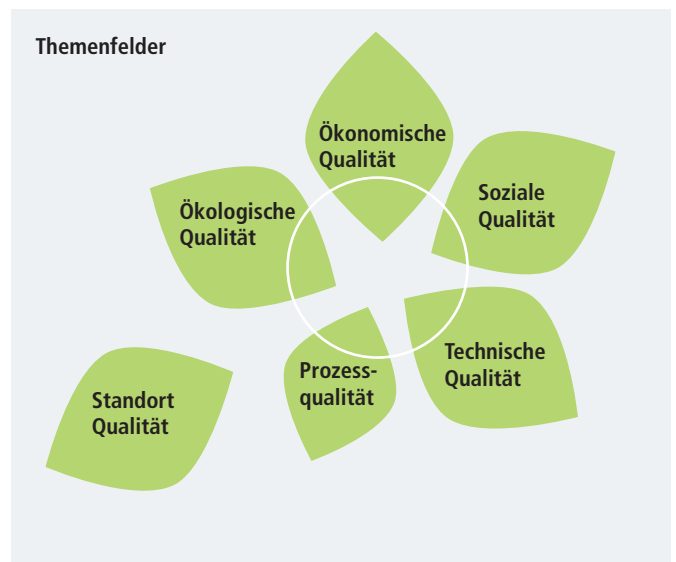
Flexibilität als Stärke

Die Grundlage des Systems wurde am Bauwerkstyp „Neubau Büro und Verwaltung“ erarbeitet. Auf dieser Basis werden weitere Systemvarianten für völlig unterschiedliche Bauwerkstypen entwickelt. Als Zertifizierungssystem der zweiten Generation zeichnet sich das Gütesiegel durch ein sehr hohes Maß an Flexibilität aus. Die Grundlage der Bewertung bildet eine im breiten Konsens entwickelte Liste von Themenfeldern sowie den darin enthaltenen Kriterien für nachhaltiges Bauen. Diese Kriterien werden – je nach Bauwerkstyp, der bewertet werden soll – unterschiedlich gewichtet. So erhält jede Systemvariante, also jeder Bauwerkstyp, eine eigene Gewichtungsmatrix. Als veranschaulichendes Beispiel dient die auf Seite 11 dargestellte Matrix zur Bewertung von neuen Büro- und Verwaltungsbauten.

Übersichtliche Themenfelder

Bei der Bewertung betrachtet das Gütesiegel 6 Themen:

- Ökologische Qualität
- Ökonomische Qualität
- Soziokulturelle und funktionale Qualität
- Technische Qualität
- Prozessqualität
- Standortqualität.



- Das Gütesiegel: Bei der Bewertung der Gebäudequalität werden fünf Themenfelder betrachtet; die Standortqualität wird separat ausgewiesen.

Die Messlatte bei der Vergabe des Gütesiegels orientiert sich am heutigen Stand der Technik und einem integralen Planungsansatz, der die Ziele des nachhaltigen Bauens aufnimmt.

Die Themenfelder werden in der Gesamtbetrachtung des Gebäudes je nach Bedeutung gewichtet. Beispielsweise geht beim Gütesiegel für „Neubau Büro und Verwaltung, Version 2008“ die ökonomische Qualität im gleichen Umfang in die Bewertung ein wie die ökologische Qualität – zu je 22,5 Prozent. Die Standortqualität fließt nicht in die Gesamtnote ein, sondern wird separat ausgewiesen.

Schlüssige Einzelkriterien

Jedes Themenfeld ist in mehrere Kriterien aufgegliedert. Zur Bewertung eines Gebäudes werden beispielsweise der Energiebedarf, die akustische Qualität oder der Flächenverbrauch herangezogen. Für jedes Kriterium werden messbare Zielwerte definiert und dabei maximal 10 Punkte vergeben. Die Messmethoden sind jeweils eindeutig vorgegeben.

Detailgenaue Gewichtung

Zugleich hat jedes Kriterium einen Gewichtungsfaktor: Es kann bis zu dreifach in die Bewertung des jeweiligen Themenfeldes einfließen. So hat der Energiebedarf bei neuen Bürogebäuden eine höhere Bedeutung als der akustische Komfort. Der Gewichtungsfaktor kann auch Null sein – die Betrachtung von Autobahnbrücken erfordert kein Kriterium zur Raumluftqualität.

Klare Ergebnisdarstellung

Jedes Kriterium fließt auf differenzierte Weise in die Gesamtbewertung ein. Eine softwaregestützte Berechnung zeigt die Performance des Gebäudes: Ab einem definierten Erfüllungsgrad erhält es

Bronze, Silber oder Gold. Darüber hinaus werden Noten vergeben – sowohl für die Leistungsfähigkeit des Gebäudes insgesamt wie für die einzelnen Themenfelder.

Praxisnahe Weiterentwicklung des Systems

Aufgrund dieser Basis kann das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen in praktikabler Weise auf die Anforderungen unterschiedlicher Bauwerkstypen zugeschnitten werden. In gleicher Weise kann es an regionale Anforderungen angepasst werden oder an gesellschaftliche Entwicklungen, etwa bei der zunehmenden Bedeutung von Einzelaspekten wie der Raumluftqualität oder von CO₂-Emissionen eines Gebäudes. Die Stärke des Systems besteht nicht zuletzt darin, dass die interessierten Kreise in die Entwicklung neuer Varianten von Anfang an einbezogen sind. Ein ergänzendes Kommentierungsverfahren sorgt dafür, dass die Anforderungen der Bau- und Immobilienbranche systematisch abgefragt und eingearbeitet werden.

Bei der Entwicklung jeder neuen Variante des Gütesiegels sind die interessierten Kreise von Anfang an einbezogen.

GRUNDLAGEN: NEUBAU BÜRO UND VERWALTUNG, VERSION 2008

Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen wurde im ersten Schritt für neue Büro- und Verwaltungsgebäude entwickelt. In der Version 2008, die aus der Pilotphase des Zertifizierungssystems entstanden ist, wird die Nachhaltigkeit neuer Büro- oder Verwaltungsgebäude an Hand von 49 Kriterien gemessen.

Die Themenfelder

Entsprechend den 6 Themenfeldern des Systems sind diese Kriterien zusammengefasst. In die Gesamtnote fließen fünf Themenfelder ein: ökonomische Qualität, ökologische Qualität, soziokulturelle und funktionale Qualität, technische Qualität und Prozessqualität. Die Standortqualität wird separat bewertet. Sie geht nicht in die Gesamtbetrachtung der Gebäudequalität ein, damit jedes Objekt ortsunabhängig bewertet werden kann.

Bewertungsmatrix

Jedes Kriterium kann maximal 10 Bewertungspunkte erreichen, je nach dokumentierter oder berechneter Qualität. Alle Kriterien sind in ihrer Bedeutung mit Faktor 0 bis 3 gewichtet, da einzelne Kriterien als übergeordnet und andere als untergeordnet angesehen werden. Die Bewertungsmatrix auf Seite 11 zeigt den Aufbau des Systems. Entsprechend der Bewertungsmatrix wird auch der Erfüllungsgrad bezüglich der Anforderungen des Gütesiegels berechnet.

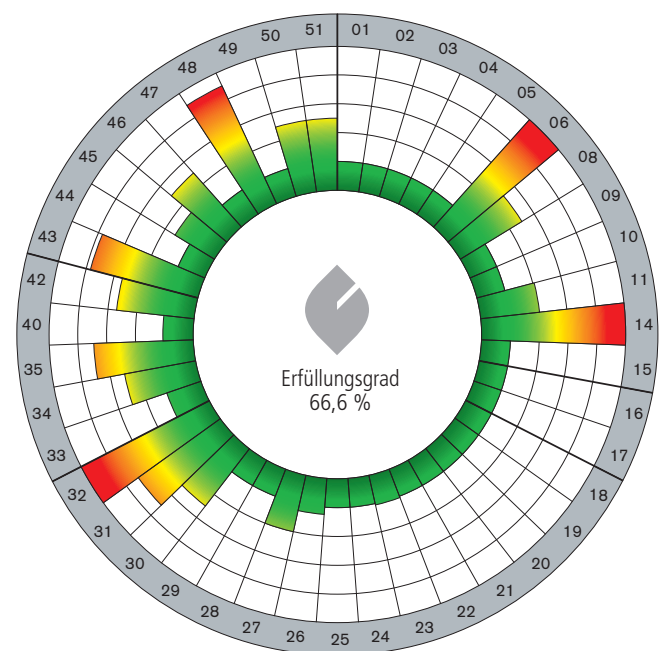
Bewertung

Ab einem Gesamterfüllungsgrad von

- 50 % wird das Gütesiegel in Bronze verliehen,
- ab 65 % in Silber,
- ab 80 % in Gold.

Der Gesamterfüllungsgrad wird alternativ mit einer Note angegeben:

- Ein Gesamterfüllungsgrad von 95 % entspricht der Note 1,0,
- 80 % entspricht 1,5,
- 65 % entspricht 2,0.



- Das gesamte Gebäude auf einen Blick: Eine von der Software generierte Bewertungsgrafik fasst die Ergebnisse der Themenfelder und der einzelnen Kriterien grafisch anschaulich zusammen.

Der Vorteil des Gütesiegels liegt in der Transparenz für Bauherren, Betreiber und Nutzer von Gebäuden.

BEWERTUNGSMATRIX: NEUBAU BÜRO UND VERWALTUNG, VERSION 2008

Hauptkriterien- gruppe	Kriterien- gruppe	Nr.	Kriterium	Punkte Kriterium		Bedeutungs- faktor	Punkte gewichtet		Erfüllungs- grad	Punkte Gruppe		Erfüllungs- grad G up	Gewicht- ung Gruppe	Gesamterfüllungs- grad
				Ist	max. möglich		Ist	max möglich		Is	max möglich			
Ökologische Qualität	Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt	1	Treibhauspotenzial (GWP)	10,0	10	3	30	30	100%	13,5	195	89%	22,5%	
		2	Ozonschichtabbau-potenzial (ODP)	10,0	10	0,5	5	5	100%					
		3	Ozonbildungspotenzial (POCP)	10,0	10	0,5	5	5	100%					
		4	Versauerungspotenzial (AP)	10,0	10	1	10	10	100%					
		5	Überdüngungspotenzial (EP)	7,1	10	1	7,1	10	71%					
		6	Risiken für die lokale Umwelt	8,2	10		24	30	82%					
		8	Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt	10,0	10	1	0	0	100%					
		9	Mikroklima	10,0	10	0,5	5	5	100%					
	Ressourcen-inanspruch-nahme und Abfallauf- kommen	10	Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf	10,0	10	3	30	30	100%					
		11	Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie	8,4	10	2	17	20	84%					
		14	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	5,0	10	2	10	20	50%					
		15	Flächeninanspruchnahme	10,0	10	2	20	20	100%					
Ökonomische Qualität	Lebens- zykluskosten	16	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	9,0	10	3	27	30	90%	47	50	94%	22,5%	
	Wertentwicklung	17	Wertstabilität	1,0	10	2	20	20	100%					
Soziokulturelle und funktionale Qualität	Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzer-zufriedenheit	18	Thermischer Komfort im Winter	10,0	10	2	20	20	100%	251,1	280	90%	25%	86,4 % Gold
		19	Thermischer Komfort im Sommer	10,0	10	3	30	30	100%					
		20	Innenraumhygiene	10,0	10	3	30	30	100%					
		21	Akustischer Komfort	10,0	10	1	10	10	100%					
		22	Visueller Komfort	8,5	10	3	26	30	85%					
		23	Einflussnahme des Nutzers	6,7	10	2	13	20	67%					
		24	Dachgestaltung	9,0	10	1	9	10	90%					
		25	Sicherheit und Störfallrisiken	8,0	10	1	8	10	80%					
	Funktionalität	26	Barrierefreiheit	8,0	10	2	16	20	80%					
		27	Flächeneffizienz	5,0	10	1	5	10	50%					
		28	Umnutzungsfähigkeit	7,1	10	2	14	20	71%					
		29	Zugänglichkeit	10,0	10	2	20	20	100%					
	Gestalterische Qualität	30	Fahrradkomfort	10,0	10	1	10	10	100%					
		31	Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb	10,0	10	3	30	30	100%					
		32	Kunst am Bau	10,0	10	1	10	10	100%					
Technische Qualität	Qualität der technischen Ausführung	33	Brandschutz	8,0	10	2	16	20	80%	74	100	7%	22,5%	
		34	Schallschutz	5,0	10	2	10	20	50%					
		35	Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	7,7	10		15	20	77%					
		40	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	7,1	10	2	14	20	71%					
		42	Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit	9,2	10	2	18	20	92%					
Prozessqualität	Qualität der Planung	43	Qualität der Projektvorbereitung	8,3	10	3	25	30	83%	188,6	230	82%	10,0%	
		44	Integrale Planung	10,0	10	3	30	30	100%					
		45	Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung	8,6	10	3	26	30	86%					
		46	Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	10,0	10	2	20	20	100%					
		47	Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	5,0	10	2	10	20	50%					
		48	Baustelle, Bauprozess	7,7	10	2	15	20	77%					
		49	Qualität der ausführenden Firmen, Präqualifikation	5,0	10	2	10	20	50%					
	Qualität der Bauausführung	50	Qualitätssicherung der Bauausführung	10,0	10	3	30	30	100%					
		51	Systematische Inbetriebnahme	7,5	10	3	22,5	30	75%					
Standortqualität		56	Risiken am Mikrostandort	7,0	10	2	14	20	70%	93,3	130	72%		
		57	Verhältnisse am Mikrostandort	7,1	10	2	14,2	20	71%					
		58	Image und Zustand von Standort und Quartier	1,0	10	2	2	20	10%					
		59	Verkehrsanbindung	8,3	10	3	24,9	30	83%					
		60	Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen	9,7	10	2	19,4	20	97%					
		61	Anliegende Medien, Erschließung	9,4	10	2	18,8	20	94%					

Standortqualität: gesonderte Bewertung, geht nicht in die Gesamtbewertung ein

	Ist einzutragen
	wird automatisch berechnet
	unveränderliche Festlegung

Note 1,0	95 %
Note 1,5	80 %
Note 2,0	65 %
Note 3,0	50 %
Note 4,0	35 %
Note 5,0	20 %

Erfüllungsgrad	
ab 80%	GOLD
65-79,9%	SILBER
50-64,9%	BRONZE

► Beispiel einer Bewertungsmatrix für ein mit dem Gütesiegel in Gold ausgezeichnetes Gebäude.

ÜBERSICHT DER THEMENFELDER: NEUBAU BÜRO UND VERWALTUNG, VERSION 2008

Bei der Entwicklung des Gütesiegels wurden 6 Themenfelder definiert, die in insgesamt 63 Kriterien die relevanten Bereiche des nachhaltigen Bauens abbilden. Im Rahmen der Erprobung des Systems wurde die Ausarbeitung von 14 Kriterien zurückgestellt. Daher basiert das Gütesiegel für „Neubau Büro und Verwaltung“ in der Version 2008 auf den folgenden 49 Kriterien. Davon beschreiben 43 Kriterien die Gebäudequalität. 6 Kriterien beschreiben die Standortqualität, die separat ausgewiesen wird.

Ökologische Qualität

- 01 Treibhauspotenzial
- 02 Ozonschichtabbaupotenzial
- 03 Ozonbildungspotenzial
- 04 Versauerungspotenzial
- 05 Überdüngungspotenzial
- 06 Risiken für die lokale Umwelt
- 08 Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt
- 09 Mikroklima
- 10 Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf
- 11 Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie
- 14 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen
- 15 Flächeninanspruchnahme

Ökonomische Qualität

- 16 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus
- 17 Wertstabilität

Soziokulturelle und funktionale Qualität

- 18 Thermischer Komfort im Winter
- 19 Thermischer Komfort im Sommer
- 20 Innenraumhygiene
- 21 Akustischer Komfort
- 22 Visueller Komfort
- 23 Einflussnahme des Nutzers

- 24 Dachgestaltung
- 25 Sicherheit und Störfallrisiken
- 26 Barrierefreiheit
- 27 Flächeneffizienz
- 28 Umnutzungsfähigkeit
- 29 Zugänglichkeit
- 30 Fahrradkomfort
- 31 Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb
- 32 Kunst am Bau

Technische Qualität

- 33 Brandschutz
- 34 Schallschutz
- 35 Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle
- 40 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers
- 42 Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit

Prozessqualität

- 43 Qualität der Projektvorbereitung
- 44 Integrale Planung
- 45 Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung
- 46 Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe

- 47 Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung
- 48 Baustelle, Bauprozess
- 49 Qualität der ausführenden Unternehmen, Präqualifikation
- 50 Qualitätssicherung der Bauausführung
- 51 Systematische Inbetriebnahme

Standortqualität

wird separat ausgewiesen, geht nicht in die Gesamtnote der Objektbewertung ein

- 56 Risiken am Mikrostandort
- 57 Verhältnisse am Mikrostandort
- 58 Image und Zustand von Standort und Quartier
- 59 Verkehrsanbindung
- 60 Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen
- 61 Anliegende Medien, Erschließung

ÖKOLOGISCHE QUALITÄT – 12 KRITERIEN

Kriterium 01 Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP)

■ Ziel

Reduktion des Treibhauspotenzials. Das Treibhauspotenzial ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zur Erwärmung der bodennahen Luftschicht d.h. zum so genannten Treibhauseffekt. Der Beitrag des Stoffes wird als GWP Wert relativ zu dem Treibhauspotenzial des Stoffes Kohlendioxid (CO₂) angegeben. Für die Zertifizierung werden die Werte GWP100 – das heißt, der Beitrag eines Stoffes zum Treibhauseffekt innerhalb des Zeitraums von 100 Jahren – verwendet.

■ Methode

Bewertung des Treibhauspotenzials für die Herstellung, die Nutzung sowie die Entsorgung des Bauwerks über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren in (kg CO₂-Äqu./ m²NGF*a). Die Eingangsgrößen können für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007 gewonnen werden. Zur Bestimmung der ökologischen Auswirkungen der Konstruktion des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien bzw. Bauteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich. Die hierfür benötigten Datensätze werden über das Informationsportal für Nachhaltiges Bauen bereitgestellt. Für die Beurteilung der Konstruktion einschließlich der Anlagentechnik werden entsprechende Referenzwerte anhand eines durchschnittlichen Bürogebäudes definiert. Die Bewertung des Kriteriums „Treibhauspotenzial“ erfolgt über einen durchschnittlichen Jahreswert des realisierten Gebäudes, welcher einem entsprechenden jahresbezogenen Referenzwert gegenübergestellt wird.

■ Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.
www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen

Kriterium 02 Ozonschichtabbaupotenzial (Ozone Depletion Potential, ODP)

■ Ziel

Reduktion des Schadstoffausstoßes, der zur Zerstörung der Ozonschicht beiträgt. Ozon ist in der Lage, die kurzwellige UV-Strahlung zu absorbieren und diese richtungsunabhängig mit größerer Wellenlänge wieder abzugeben. Die Ozonschicht schirmt einen großen Teil der UV-Strahlung von der Erde ab, verhindert eine zu starke Erwärmung der Erdoberfläche und trägt dazu bei, uns vor UV-A und UV-B Strahlung zu schützen. Die Anreicherung von R₁₁-Äquivalenten in der Atmosphäre trägt dazu bei, die Ozonschicht zu zerstören. Zu den Folgen gehören u.a. Tumorbildungen bei Mensch und Tier sowie Störungen der Photosynthese.

■ Methode

Die Eingangsgrößen können für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007 gewonnen werden. Zur Bestimmung der ökologischen Auswirkungen der Konstruktion des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien bzw. Bauteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich. Die hierfür benötigten Datensätze werden über das Informationsportal für Nachhaltiges Bauen

bereitgestellt. Für die Beurteilung der Konstruktion einschließlich der Anlagentechnik werden entsprechende Referenzwerte anhand eines durchschnittlichen Bürogebäudes definiert. Die Bewertung des Kriteriums „Ozonschichtabbau Potenzial“ in (kg R_{11} -Äqu./ m²NGF*a) erfolgt über einen durchschnittlichen Jahreswert des realisierten Gebäudes, welcher einem entsprechenden jahresbezogenen Referenzwert gegenübergestellt wird.

Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.

www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen

Kriterium 03 Ozonbildungspotenzial (Photochemical Ozone Creation Potential, POCP)

Ziel

Reduktion des Ozonbildungspotenzials, dem massebezogenen Äquivalent schädlicher Spurengase, wie z.B. Stickoxide und Kohlenwasserstoffe. Diese tragen in Verbindung mit UV-Strahlung zur Bildung von bodennahem Ozon bei. Die human- und ökotoxische Verunreinigung der bodennahen Luftschicht wird als Sommersmog bezeichnet. Dieser greift die Atmungsorgane an und schädigt Pflanzen und Tiere.

Methode

Je niedriger das Ozonbildungspotenzial („Sommersmog“), umso besser ist die Bewertung in (kg C₂H₄-Äqu./ m²NGF*a). Die Ein-

gangsgrößen können für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007 gewonnen werden. Zur Bestimmung der ökologischen Auswirkungen der Konstruktion des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien bzw. Bauteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich. Die hierfür benötigten Datensätze werden über das Informationsportal für Nachhaltiges Bauen bereitgestellt. Für die Beurteilung der Konstruktion einschließlich der Anlagentechnik werden entsprechende Referenzwerte anhand eines durchschnittlichen Bürogebäudes definiert. Die Bewertung des Kriteriums „Ozonbildungspotenzial“ erfolgt über einen durchschnittlichen Jahreswert des realisierten Gebäudes, welcher einem entsprechenden jahresbezogenen Referenzwert gegenübergestellt wird.

Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.

www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen

Kriterium 04 Versauerungspotenzial (Acid Potential, AP)

Ziel

Reduktion des Versauerungspotenzials. Unter Versauerung wird die Erhöhung der Konzentration von H-Ionen in Luft, Wasser und Boden verstanden. Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus anthropogen verursachten Emissionen reagieren in der Luft zu Schwefel- bzw. Salpetersäure, die als „Saurer Regen“ zur Erde fallen und Boden,

Gewässer, Lebewesen und Gebäude schädigen. In Summe der einzelnen Wirkungen trägt Versauerung zum Waldsterben und zum Fischsterben bei. Saure Niederschläge greifen historische Bauwerke (Sandstein) an. Ein Maß für diese Umweltwirkung ist das Versauerungspotenzial, welches in SO_2 -Äquivalenten angegeben wird.

■ Methode

Je niedriger das Versauerungspotenzial, umso besser die Bewertung in ($\text{kg SO}_2\text{-Äqu.} / \text{m}^2\text{NGF} \cdot \text{a}$). Die Eingangsgrößen können für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007 gewonnen werden. Zur Bestimmung der ökologischen Auswirkungen der Konstruktion des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien bzw. Bauteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich. Die hierfür benötigten einheitlichen Datensätze werden über das Informationsportal für Nachhaltiges Bauen bereitgestellt. Für die Beurteilung der Konstruktion einschließlich der Anlagentechnik werden entsprechende Referenzwerte anhand eines durchschnittlichen Bürogebäudes definiert. Die Bewertung des Kriteriums „Versauerungspotenzial“ erfolgt über einen durchschnittlichen Jahreswert des realisierten Gebäudes (Konstruktion und Nutzung), welcher einem entsprechenden jahresbezogenen Referenzwert gegenübergestellt wird.

■ Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.
www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen

Kriterium 05 Überdüngungspotenzial (Eutrofication Potential, EP)

■ Ziel

Reduzierung der Überdüngung. Überdüngung bezeichnet den Übergang von Gewässern und Böden von einem nährstoffarmen in einen nährstoffreichen Zustand. Sie wird insbesondere verursacht durch die Zufuhr von Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Diese können bei der Herstellung von Bauprodukten und durch Auswaschungen von Verbrennungsemissionen in die Umwelt gelangen. Die Änderung von verfügbaren Nährstoffen wirkt sich z.B. in Gewässern durch eine vermehrte Algenbildung aus, die unter anderem das Sterben von Fischen zur Folge haben kann.

■ Methode

Die Eingangsgrößen können für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007 gewonnen werden. Zur Bestimmung der ökologischen Auswirkungen der Konstruktion des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien bzw. Baustoffe nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich. Die hierfür benötigten Datensätze werden über das Informationsportal für Nachhaltiges Bauen bereitgestellt. Für die Beurteilung der Konstruktion einschließlich der Anlagentechnik werden entsprechende Referenzwerte anhand eines durchschnittlichen Bürogebäudes (Typvertreter) definiert. Die abschließende Bewertung des Kriteriums „Überdüngungspotenzial“ erfolgt über einen durchschnittlichen Jahreswert des realisierten Gebäudes, welcher einem entsprechenden jahresbezogenen Referenzwert gegenübergestellt wird. Je niedriger das Überdüngungspotenzial, umso besser die Bewertung in ($\text{kg PO}_4\text{-Äqu.} / \text{m}^2\text{NGF} \cdot \text{a}$).

■ Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.
www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen

Kriterium 06 Risiken für die lokale Umwelt

■ Ziel

Durch eine gezielte Auswahl von Produkten, die während der Nutzung des Bauwerks mit der Aussenluft, dem Erdreich sowie dem Oberflächen- und/oder Grundwasser in Kontakt kommen, sollen Risiken für die lokale Umwelt minimiert werden.

■ Methode

Material- und Stoffgruppen, die Umweltrisiken verursachen können, werden einzeln und produktbezogen abgefragt. Berücksichtigt werden Halogene, Schwermetalle, organische Lösungsmittel, Stoffe und Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie und die REACH-Richtlinie fallen. 4 definierte Handlungsstufen bauen aufeinander auf. Die Anforderungen einer jeweils höheren Handlungsstufe beziehen die erfolgreiche Umsetzung aller genannten Anforderungen der darunter liegenden Stufen mit ein. Jede Handlungsstufe enthält eine Liste zu vermeidender Materialien und Produkte. Je mehr Handlungsstufen erfüllt werden können, desto geringer sind die Risiken für die lokale Umwelt. Für den Nachweis der erfolgreichen Umsetzung sind die Durchführung der verbindlichen Material- und Produktdeklaration, die Vorlage der Material- und Produktlisten sowie ein Prüfvermerk erforderlich, in dem die Übereinstimmung der deklarierten

und verwendeten Materialien und Produkte mit den Anforderungen bestätigt ist.

Kriterium 08 Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt

■ Ziel

Die durch ein Gebäude verursachten Wirkungen auf die globale Umwelt sollen reduziert werden. Ein zentraler Aspekt ist der Nachweis der Verwendung von zertifiziertem Holz. Subtropische und boreale Hölzer dürfen nur dann verwendet werden, wenn vom Lieferanten des Holzes durch Vorlage eines Zertifikates „die geregelte, nachhaltige Bewirtschaftung des Herkunftsforstes nachgewiesen wird“. Als Nachweis werden daher ausschließlich Zertifikate anerkannt, die von einer durch den Forest Stewardship Council (FSC) oder durch eine Program for Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC) akkreditierte Zertifizierungsgesellschaft nachprüfbar ausgestellt sind. Die durch den FSC aufgestellten Grundsätze einer nachhaltigen Forstwirtschaft sind Zertifizierungskriterien, bei denen internationaler Konsens besteht. Zur Nachprüfbarkeit müssen durch den Lieferanten sowohl das Herkunftsland als auch die Holzart zusätzlich deklariert werden. Ein FSC- Zertifikat gilt nur in Verbindung mit dem zugehörigen FSC-Handelszertifikat „chain of custody“.

■ Methode

Handlungsstufe 1: Keine Verwendung von tropischen, subtropischen und borealen Hölzern. Als Nachweis gilt der entsprechende Hinweis in der Ausschreibung.

Handlungsstufe 2: Verwendung von mindestens 20 % aller verbauten Holz- oder holzbasierender Materialien FSC- oder PEFC-zertifiziert unabhängig von Holzart und Herkunft.

Handlungsstufe 3: Verwendung von mindestens 50 % aller verbauten Holz- oder holzbasierender Materialien FSC- oder PEFC-zertifiziert unabhängig von Holzart und Herkunft.

■ Datengrundlagen

Die Quantifizierung erfolgt über die Mengenangaben der Ausschreibung. Die Verwendung von zertifiziertem Holz ist durch die Deklaration der Produkte nachzuweisen.

Kriterium 09 Mikroklima

■ Ziel

Durch die Auswahl geeigneter Produkte und Lösungen im Fassaden- und Dachbereich der Gebäude soll eine negative Wirkung auf das lokale Mikroklima infolge ihres Beitrages zum Wärmeinseleffekt reduziert werden.

Durch die starke Aufwärmung tagsüber und die eingeschränkte Abkühlung nachts werden Städte im Vergleich zum Umland deutlich wärmer. Dieser Wärmeinseleffekt kann durch die Schaffung von unversiegelten Bereichen, Begrünung oder Verwendung von Materialien mit geringer solarer Absorption positiv beeinflusst werden.

■ Methode

Dokumentation der Dach- und Fassadenmaterialien mit Hilfe der Referenztafel „Albedowerte“.

Handlungsstufe 1:

Dokumentation von Art, Farbe und Oberflächenbeschaffenheit sowie durch geeignete Messverfahren erhobene Werte für Reflexionsvermögen (Albedo), Absorptionsvermögen, Emissionsvermögen und Transmissionsvermögen der Dach- und Bodenmaterialien. Auch

unversiegelte und bepflanzte Flächen werden nach Größe und Art der Bepflanzung anhand von Plänen dokumentiert. Weiterhin werden Informationen zur Umgebung des Gebäudes wie umliegende Gebäudemasse, Straßenbreite und Höhe der umliegenden Gebäude sowie Ausrichtung des Gebäudes bereitgestellt. Dies kann durch Fotos, Grundstücks- und Ansichtspläne dokumentiert werden.

Handlungsstufe 2:

Zusätzlich zu den in Handlungsstufe 1 dokumentierten Flächen: Dokumentation der Fassadenmaterialien.

Kriterium 10 Nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (PE_{ne})

■ Ziel

Der Einsatz nicht erneuerbarer energetischer Ressourcen soll verringert werden. Mit der Ermittlung des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs wird sowohl die Energieeffizienz von Nutzung und Konstruktion bewertet, als auch der Ressourcenbedarf zur Bereitstellung von Energie. Nicht bewertet wird der Energiebedarf der Nutzerausstattung. Primärenergie ist die in natürlich vorkommenden Energiequellen zur Verfügung stehende Energie. Zu den nicht erneuerbaren Energiequellen zählen Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Uran.

■ Methode

Der Bedarf an nicht erneuerbarer Primärenergie wird über den Lebenszyklus für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb und Rückbau/Entsorgung des Gebäudes in ($kWh/m^2NGF \cdot a$) ermittelt. Die Eingangsgrößen können für die Nutzungsphase aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007 gewonnen werden. Zur Bestimmung

der ökologischen Auswirkungen der Konstruktionsbestandteile des Gebäudes einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich.

Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.

www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen.

Kriterium 11 Gesamtprimärenergiebedarf und Anteil erneuerbarer Primärenergie

Ziel

Der Gesamtbedarf an Primärenergie im Lebenszyklus der Immobilie soll minimiert und der Anteil an erneuerbarer Energie soll maximiert werden. Zur Primärenergie zählen nicht erneuerbare Energien wie Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Uran sowie erneuerbare Energien wie Biomasse, Sonnenstrahlung, Erdwärme, Wasser- und Windkraft. Neben dem Absolutwert des Gesamtprimärenergiebedarfs wird der Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtprimärenergiebedarf bewertet.

Methode

Der Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtprimärenergiebedarf wird für Konstruktion und Nutzung über den Betrachtungszeitraum von 50 Jahren bewertet. Die Eingangsgrößen für die Nutzungsphase werden aus dem energetischen Nachweis nach EnEV 2007

gewonnen. Zur Bestimmung der ökologischen Auswirkungen der Konstruktion einschließlich seiner Anlagentechnik ist eine Ökobilanzierung der eingesetzten Materialien bzw. Bauteile nach DIN EN ISO 14040 und 14044 erforderlich. Für die Beurteilung der Konstruktion einschließlich der Anlagentechnik werden entsprechende Referenzwerte anhand eines durchschnittlichen Bürogebäudes definiert. Die Bewertung „Anteil erneuerbarer Primärenergie“ erfolgt durch einen Vergleich der durchschnittlichen Anteile erneuerbarer Energien am Gesamtprimärenergiebedarf des realisierten Gebäudes und von Referenzgebäuden.

Datengrundlagen

Die Datenermittlung (Ökobilanz sowie Berechnungen zur EnEV) ist für die Kriterien 01 bis 05 und 10 bis 11 in großen Teilen gleich. Mit geeigneter Software können über die Eingabe der Gebäudedaten gleichzeitig die Lebenszykluskosten berechnet werden.

www.nachhaltigesbauen.de: > Baustoff- und Gebäudedaten > Nutzungsdauern von Bauteilen. Nicht erneuerbare Primärenergie ist aus Kriterium 10 zu übernehmen.

Kriterium 14 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen

Ziel

Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen sollen reduziert werden. Hochwertiges Trinkwasser ist auch in Mitteleuropa eine sich verknappende Ressource. Trinkwasser muss schon heute über aufwändige Anlagen gewonnen werden. Erst nach der Filterung, in der das Wasser von natürlich vorkommendem Eisen und Mangan, von Pestiziden und Nitraten aus der Landwirtschaft und anderen Schadstoffen befreit wird, kann es als Trinkwasser verwendet werden.

Die Aufbereitung des Abwassers in zentralen Kläranlagen erfordert ebenfalls hohe Aufwendungen, bedingt den Transport im Kanalsystem sowie die Reinigung. Je konzentrierter das Schmutzwasser ist, desto effektiver kann eine Reinigung stattfinden. Versickerung oder Verbrauch von Regenwasser sind der bloßen Ableitung in das Abwassersystem vorzuziehen.

■ Methode

Durch Addition von ermitteltem Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen wird der „Wassergebrauchskennwert“ gebildet. Dieser stellt einen einfachen Wert für die Bewertung des Umgangs mit Wasser im Gebäude dar. Die für die Bewertung zu Grunde zu legenden Werte werden mit Hilfe von festgelegten Annahmen zu Nutzerverhalten und Kennwerten ermittelt.

Kriterium 15 Flächeninanspruchnahme

■ Ziel

Die ständige Zunahme an Verkehrs- und Siedlungsfläche soll reduziert werden. Vorzugsweise sollen Flächen verwendet werden, die bereits der Verkehrs- und Siedlungsfläche zugeordnet waren bzw. die für das Bauvorhaben durch die Wiederherstellung belasteter Standorte zur Verfügung gestellt werden.

■ Methode

Es wird bewertet, in welchem Ausmaß und in welcher Richtung sich die Art der Flächennutzung durch das Bauvorhaben ändert. Fläche wird nicht „verbraucht“, es erfolgt eine Änderung der Flächennutzung.

1. Auf der Basis vorliegender Auszüge aus dem Grundbuch bzw. aus dem Liegenschaftskataster wird die Art der Vornutzung der Fläche festgestellt.
2. Auf der Basis vorliegender Gutachten wird eine Vorbelastung des Grundstücks durch Altlasten, Munition usw. festgestellt.
3. Auf der Basis vorliegender Unterlagen wird die Realisierung von Ausgleichsmaßnahmen überprüft.
4. Auf der Basis von Planungsunterlagen wird geprüft, ob und inwieweit ein Gründach geplant und als Ausgleichsmaßnahme anerkannt wird.
5. Es werden Art, Umfang und Richtung der Änderung der tatsächlichen Nutzung der Fläche erfasst und bewertet.

ÖKONOMISCHE QUALITÄT – 2 KRITERIEN

Kriterium 16 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus (Life Cycle Costs, LCC)

Ziel

Die Minimierung der Lebenszykluskosten von Gebäuden sowie die relative Kostenreduktion von Umbau- und Erhaltungsinvestitionen im Vergleich zum Neubau zählen zu den ökonomischen Nachhaltigkeitszielen. Bisher fokussiert der herkömmliche Planungs- und Bauablauf hauptsächlich auf eine Minimierung der Herstellungskosten eines Gebäudes. Die Folgekosten finden aus diesem Grund oft nur wenig Beachtung. Es sollen heutige Einsparungen jedoch nicht auf Kosten zukünftiger Nutzer und Besitzer vorgenommen werden. Da die Folgekosten hierzu noch stärkere Beachtung finden müssen, wird auch die Höhe der zu erwartenden Folgekosten beurteilt. Hierbei werden nur die gebäudespezifischen Kosten berücksichtigt.

Methode

Je niedriger die Lebenszykluskosten nach der Barwertmethode in (€/m²NGF), desto besser ist die Bewertung. Die Lebenszykluskosten eines Gebäudes setzen sich aus allen Kosten, die über die Lebensdauer des betrachteten Gebäudes entstehen, zusammen. Dabei werden die Kosten von der Projektentwicklung bis zur Herstellung und Übergabe als Ersterstellungskosten definiert. Die Kosten von der Inbetriebnahme bis zur Entsorgung werden als Folgekosten bezeichnet. Die Lebenszykluskosten werden in drei Kostenarten untergliedert: Erstellungskosten, Folgekosten, Rückbau- und Entsorgungskosten. Die größte Entscheidungs- und Optimierungsmöglichkeit besteht in den Phasen der Projektentwicklung und Planung.

Datengrundlagen

Lebensdauern: Leitfaden Nachhaltiges Bauen des BMVBS
Hilfsmittel LCC Berechnung: Kostenprognose-Tools verschiedener Anbieter

Kriterium 17 Wertstabilität

Ziel

Ein globalisierter, internationaler Markt verlangt hohe Effizienz, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Dies spiegelt sich auch in der Nutzung von Gebäuden wieder. Ein nachhaltig konzipiertes Gebäude lässt sich leicht an wandelnde Anforderungen anpassen. Dabei können sich Änderungen in der Nutzung sowohl durch einen Mieter- oder Nutzerwechsel, wie auch durch vom Mieter durchgeführte Umstrukturierungen ergeben. Eine hohe Umnutzungsfähigkeit von Gebäuden ist unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten gegeben, wenn der Wandel mit einem geringen Ressourcenverbrauch realisiert werden kann.

Methode

Flächeneffizienz und Umnutzungsfähigkeit des Bauwerks werden mit einer Checkliste bewertet. Das Kriterium bezieht sich auf die Nutzungsphase des Bauwerks. Die größten Lenkungsmöglichkeiten bestehen in den Phasen Projektentwicklung und Planung. Je besser und mit je geringerem Aufwand das Gebäude umzugestaltet ist, umso besser ist seine Umnutzungsfähigkeit zu beurteilen. Sofern die Thematik der Flächeneffizienz in einem frühen Planungsstadium betrachtet wird, kann durch optimierte Flächennutzung ein erheblicher Einspareffekt von Ressourcen erreicht werden. Folgende Indikatoren werden geprüft:

1. Nachweis der Prüfung der Flächeneffizienz
2. Modularität des Gebäudes
3. Räumliche Struktur des Gebäudes
4. Elektro- und Medienversorgung
5. Heizung, Klimatisierung (HVAC), Wasserver- und entsorgung

SOZIOKULTURELLE QUALITÄT – 15 KRITERIEN

Kriterium 18 Thermischer Komfort im Winter

Ziel

Die Akzeptanz des Raumklimas im Winter ist wesentlich durch die Lufttemperatur, die Luftgeschwindigkeit und die Strahlungstemperatur der den Menschen umgebenden Oberflächen gegeben. Zudem beeinflusst die relative Luftfeuchtigkeit das Temperaturempfinden. Der thermische Komfort einer Person steht in starkem Zusammenhang mit der Zufriedenheit am Arbeitsplatz. Er wird einerseits durch die Gesamtbehaglichkeit bestimmt, andererseits können lokale Unbehaglichkeitsphänomene den thermischen Komfort beeinträchtigen. So kann sich eine Person insgesamt thermisch behaglich fühlen, sich jedoch beispielsweise durch lokale Zugluft an einem Körperteil beeinträchtigt fühlen. Um den thermischen Komfort gewährleisten zu können, ist die Erfüllung aller Kriterien erforderlich.

Methode

Für die Beurteilung des thermischen Komforts werden folgende Kriterien in einer Checkliste beurteilt:

1. Operative Temperatur (quantitativ)
2. Zugluft (qualitativ)
3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (qualitativ)
4. Relative Luftfeuchte (qualitativ)

Datengrundlagen

Erforderliche Unterlagen sind die Dokumentation der Auslegungsbedingungen des Heizsystems und ggf. der RLT-Anlage sowie die Kenndaten der Luftauslässe.

Kriterium 19 Thermischer Komfort im Sommer

Ziel

Thermischer Komfort im Sommer wird durch die gleichen Indikatoren wie im Winterfall bestimmt. Um eine Überhitzung zu vermeiden sind sowohl bauliche Maßnahmen wie auch raumluftechnische Anlagen denkbar. Nach DIN 4108-2 werden Mindestanforderungen an bauliche Maßnahmen gestellt. Alle Maßnahmen zur Lüftung müssen sicherstellen, dass keine lokalen Beeinträchtigungen der thermischen Behaglichkeit auftreten. Um den thermischen Komfort gewährleisten zu können, ist die Erfüllung aller Kriterien erforderlich.

Methode

Für die Beurteilung des thermischen Komforts werden folgende Kriterien in einer Checkliste beurteilt:

1. Operative Temperatur (quantitativ)
2. Zugluft (qualitativ)
3. Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur (qualitativ)
4. Relative Luftfeuchte (qualitativ)

Datengrundlagen

Erforderlich ist mindestens der Nachweis nach DIN 4108-2. Bei höheren Bewertungsstufen ist zudem der Ergebnisausdruck der thermischen Gebäudesimulation sowie die Kenndaten der RLT-Anlage notwendig.

Kriterium 20 Innenraumhygiene

■ Ziel

Ziel ist die Sicherstellung der Innenraumhygiene und das Vermeiden negativer Einflüsse auf das Befinden der Raumnutzer.

■ Methode

In der Planungsphase kann durch die Auswahl geruchs- und emissionsarmer Bauprodukte die Grundlage für Innenräume mit niedrigen Emissionskonzentrationen an flüchtigen und geruchsaktiven Stoffen geschaffen werden. Der Erfolg der Planung wird durch die Messung des TVOC-Gehalts in der Raumluft spätestens 4 Wochen nach Fertigstellung bestimmt. Fertigstellung ist der Zeitpunkt, ab dem alle Gewerke, die Einfluss auf die Innenraumluftqualität nehmen können, beendet sind, inklusive haustechnischer Installationen und Inbetriebnahme von Sanitär- und Lüftungsanlagen, jedoch vor der Möblierung durch den Nutzer.

– Innenraumhygiene – flüchtige organische Stoffe (VOC)

■ Datengrundlagen

Liste der Neubau-Orientierungswerte Version 2008 für die Bewertung der Raumluftmessungen und einschlägige Normen: DIN ISO 16000, VDI 4300 Blatt 6.

Kriterium 21 Akustischer Komfort

■ Ziel

Ein niedriger Stör- und Fremdgeräuschpegel sowie Sprachverständlichkeit in Räumen werden angestrebt, um die Nutzung, die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit der Nutzer nicht zu beeinträchtigen. Je niedriger Störschallpegel- und Nachhallzeitwerte ausfallen, desto geringer ist die Beeinträchtigung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Hohe Sprachverständlichkeit in Kommunikationsräumen und hohe Schallausbreitungsdämpfung bei gegenseitigem Störungspotenzial sind vorteilhaft.

■ Methode

Die Bewertung erfolgt zunächst nach der Nachhallzeit im Hörfrequenzbereich:

– Nachhallzeit T in s, bezogen auf die Werte nach DIN 18041

Die Nachhallzeit wird ermittelt durch Berechnung oder Messung. Mobiliar darf nur dann einbezogen werden, wenn es Teil des Architektur- und Gebäudekonzeptes ist.

Kriterium 22 Visueller Komfort

Ziel

Visueller Komfort soll durch ausgewogene Beleuchtung ohne nennenswerte Störungen wie Direkt- oder Reflexblendung, ein ausreichendes Beleuchtungsniveau sowie durch die individuelle Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse erreicht werden. Von hoher Bedeutung für die Zufriedenheit am Arbeitsplatz ist der Ausblick, der über Tageszeit, Ort, Wetterbedingungen etc. informiert. Weitere Kriterien sind Blendfreiheit, Lichtverteilung und Lichtfarbe im Raum. Die Anforderungen gelten für Tageslicht- und Kunstlichtbeleuchtung.

Methode

Durch eine frühzeitige und integrale Tageslicht- und Kunstlichtplanung kann eine hohe Beleuchtungsqualität bei niedrigem Energiebedarf für Beleuchtung und Kühlung geschaffen werden. Ein hohes Maß an Tageslichtnutzung kann zudem die Leistungsfähigkeit und Gesundheit am Arbeitsplatz nachweislich erhöhen und Betriebskosten senken. Eine Checkliste beurteilt den visuellen Komfort.

1. Tageslichtverfügbarkeit Gesamtgebäude (quantitativ)
2. Tageslichtverfügbarkeit ständige Arbeitsplätze (quantitativ)
3. Sichtverbindung nach außen (quantitativ)
4. Blendfreiheit Tageslicht (qualitativ)
5. Blendfreiheit Kunstlicht (quantitativ)
6. Lichtverteilung Kunstlicht (qualitativ)
7. Farbwiedergabe und Lichtfarbe (quantitativ)

Kriterium 23 Einflussnahme des Nutzers

Ziel

Ziel ist die Maximierung der Einflussnahmemöglichkeit des Nutzers auf die Bereiche Lüftung, Sonnenschutz, Blendschutz, Temperatur sowie die Steuerung von Tages- und Kunstlicht an seinem Arbeitsplatz.

Methode

Durch eine frühzeitige und integrale Planung von Maßnahmen, welche die Einflussnahme der Nutzer fördern, kann die Behaglichkeit am Arbeitsplatz gesteigert werden. Die Förderung der Behaglichkeit führt wiederum zu einer gesteigerten Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit der Nutzer von Büro- und Verwaltungsgebäuden. Eine Checkliste beurteilt die Einflussnahmemöglichkeit der Nutzer mit folgenden Kriterien:

1. Lüftung
2. Sonnenschutz
3. Blendschutz
4. Temperaturen während der Heizperiode
5. Temperaturen außerhalb der Heizperiode
6. Steuerung von Tages- und Kunstlicht.

Kriterium 24 Dachgestaltung

Ziel

Die bewusste Gestaltung der Dachfläche dient der Gesamtgestaltung des Bauwerks und seiner Einbindung in das urbane Umfeld. Die Nutzbarmachung dieser Fläche kann zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes und zur Verbesserung des Mikroklimas beigetragen. Neben der gestalterischen Einbindung der technischen Aufbauten kann das Dach mit entsprechenden Flächen das Allgemeinwohl fördern. Solche Flächen sind Gründächer, solaraktive Flächen, sozio-kulturelle Nutzungen wie z.B. Dachterrassen, historische Bezüge zum direkten Umfeld wie z.B. Material- und Farbwahl der Dachdeckung in historischen Stadtkernen.

Methode

Die Dachgestaltung wird anhand von Planunterlagen nachgewiesen. Dabei sind die Flächen für technische Aufbauten auf ein Mindestmaß zu reduzieren und die Dachaufbauten in die Gestaltung mit einzubeziehen. Eine Funktionsfläche zur Förderung des Allgemeinwohls ist in die Dachfläche zu integrieren.

Kriterium 25 Sicherheit und Störfallrisiken

Ziel

Gefahren, Unfälle und Katastrophen sollen vermieden, weitgehende Sicherheit soll beim Eintritt von Unfällen und Katastrophen gewährleistet werden. Unsicherheiten und Angstgefühle können die Bewegungsfreiheit von Menschen einschränken. Das subjektive Empfinden von Sicherheit trägt grundlegend zur Behaglichkeit von Menschen bei. Objektive Sicherheit ist gegeben, wenn tatsächliche Gefahrensituationen bestmöglich vermieden werden bzw. das Schadensausmaß im Eintrittsfall weitestgehend reduziert wird.

Methode

1. Subjektives Sicherheitsempfinden und Schutz vor Übergriffen.

Bewertet werden:

- Übersichtliche Wegführungen
- Ausleuchtung
- Technische Sicherheitseinrichtungen
- Sicherheit außerhalb der regulären Arbeitszeit

2. Reduktion des Schadensausmaßes im Fall von Schadensereignissen

Für ein bestehendes Restrisiko müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um das Schadensausmaß im Eintrittsfall so weit wie möglich zu beschränken.

Bewertet durch:

- Betriebsanweisungen und Evakuierungspläne
- Brandgasrisiko
- Fluchtwege

Kriterium 26 Barrierefreiheit

Ziel

Gebäude sollen barrierefrei gebaut werden. Barrierefreiheit erhöht den Wert und die Attraktivität für alle Bevölkerungsgruppen und betrifft vor allem Menschen mit motorischen oder sensorischen Einschränkungen. Durch den demografischen Wandel wird ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung zukünftig steigen. Dem muss eine zukunftsweisende und nachhaltige Entwicklung gerecht werden.

Methode

Die Bewertung erfolgt qualitativ nach dem Grad der Erfüllung der Barrierefreiheit. Die Punktvergabe orientiert sich daran, inwieweit allen Menschen die gleichberechtigte Nutzung des Gebäudes ermöglicht wird. Die grundsätzliche Zugänglichkeit ist für Gebäude mit öffentlich genutzten Bereichen zu gewährleisten. Je mehr Gebäudebereiche und je besser diese auf die Bedürfnisse körperlich beeinträchtigter Personen angepasst sind, umso besser ist das Gesamtgebäude zu bewerten. Da auch Außenanlagen einen hohen Nutzwert besitzen, werden diese in die Bewertung miteinbezogen. Die Bewertung orientiert sich an der aktuellen Normung (DIN 18024-1 und DIN 18024-2).

Kriterium 27 Flächeneffizienz

Ziel

Der Umgang mit Flächen soll möglichst wirtschaftlich sein. Die Flächeneffizienz ist eine Maßzahl für die Ausnutzung von Flächen innerhalb von Gebäuden. Aus einem Bericht der Deutschen Gesellschaft für Immobilienfonds geht hervor, dass 2/3 der Immobilienentwickler den Faktor Flächeneffizienz als übergeordnete Planungsprämisse erachten. Im Hinblick auf die Steigerung der Flächeneffizienz lässt sich folgendes Optimierungsziel ableiten:

Kostenbezogene Optimierung

Senkung der Bau- und Betriebskosten, schlecht nutzbare Flächen werden vermieden.

Methode

Der Flächeneffizienzkennwert entspricht dem Verhältnis von Nutzfläche zu Bruttogrundfläche in (m^2/m^2).

Kriterium 28 Umnutzungsfähigkeit

■ Ziel

Je besser und mit je geringerem Aufwand ein Gebäude umzugestaltet ist, umso besser ist seine Eigenschaft „Umnutzungsfähigkeit“ zu beurteilen. Ein globalisierter, internationaler Markt verlangt hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Dies spiegelt sich auch in der Nutzung von Gebäuden wieder. Ein nachhaltig konzipiertes Gebäude lässt sich leicht an wandelnde Anforderungen anpassen. Dabei können sich Änderungen in der Nutzung sowohl durch einen Mieter-/ Nutzerwechsel, wie auch durch vom Nutzer durchgeführte Umstrukturierungen ergeben. Eine hohe Umnutzungsfähigkeit von Gebäuden ist unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten gegeben, wenn der Wandel mit einem geringen Ressourcenverbrauch realisiert werden kann.

■ Methode

Eine Checkliste untersucht die Umnutzungsfähigkeit auf vier Ebenen:

1. Modularität des Gebäude
2. Räumliche Struktur
3. Elektro- und Medienversorgung
4. Heizung, Wasserver- und -entsorgung

Kriterium 29 Zugänglichkeit

■ Ziel

Die Akzeptanz und Integration von Gebäuden innerhalb des Stadtquartiers, der Stadt und der Region soll durch eine Steigerung der Zugänglichkeit gefördert werden. Öffentliche Zugänglichkeit fördert die Kommunikation und die Gemeinschaft. Ein vielfältiges Nutzungsangebot erzeugt eine Belebung des öffentlichen Raumes und erhöht das Sicherheitsempfinden der Nutzer. Gleichzeitig trägt sie zur ökonomischen Nachhaltigkeit des Gebäudes bei.

■ Methode

Eine Checkliste bewertet die Zugänglichkeit anhand der folgenden Punkte:

1. Grundsätzliche Zugänglichkeit des Gebäudes
2. Öffnung der Außenanlagen für die Öffentlichkeit
3. Öffnung gebäudeinterner Einrichtungen für die Öffentlichkeit wie z.B. Bibliothek oder Cafeteria
4. Möglichkeit der Anmietung von Räumlichkeiten innerhalb des Gebäudes durch Dritte

Ziel ist die Schaffung von mehr als einer frei vermietbaren Einheit mit verschiedenartigen Nutzungen vorzugweise im Erdgeschoss. Der Erdgeschossbereich steht im Vordergrund, da er für eine öffentliche Nutzung besonders geeignet ist (Zugänglichkeit, Sichtbarkeit, städtebauliche Funktion). Eine Kombination mit angrenzenden Geschossen ist möglich. Es sollte mindestens eine öffentliche Nutzung am oder im Gebäude oder auf dem Grundstück vorhanden sein.

Kriterium 30 Fahrradkomfort

■ Ziel

Der Anteil an Fahrradfahrern soll gesteigert werden. Da ein Großteil der Autofahrten weniger als 5 km beträgt, kann der Umstieg auf das Radfahren maßgeblich zur Ausbildung einer umweltgerechten und energieeffizienten Mobilität beitragen. Ein Mangel an gebäudebezogener Fahrradinfrastruktur wird in der Praxis oft durch ‚wildes‘ Parken im öffentlichen Bereich ausgeglichen. Zu geringer Fahrradkomfort führt oft zum Versagen der Fahrradinfrastruktur und kann nicht ausgeglichen werden.

■ Methode

Eine Checkliste bewertet den Fahrradkomfort anhand der folgenden Kriterien. Die qualitativen Kriterien sind wahlweise anwendbar:

- Anordnungsprinzip Fahrradabstellplätze und Angaben zu Anzahl und Lage
- Lage und Entfernung der Fahrradabstellplätze zum Haupteingang
- Serviceniveau der Fahrradparkeinrichtung
- Duschen, Umkleiden und Trocknungsmöglichkeiten für die Fahrradkleidung

Kriterium 31 Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität im Wettbewerb

■ Ziel

Planungswettbewerbe sollen durchgeführt werden, um die beste Lösung für architektonische und baulich-konstruktive Aufgaben zu erreichen. Damit wird die baukulturelle Vielfalt in Deutschland gesichert. Eine fachkundige Jury kann die architektonisch-gestalterische Lösung und die Einbindung in städtebauliche Gegebenheiten am besten beurteilen. Planungswettbewerbe werden in Deutschland nach einheitlichen Regeln durchgeführt. Sie erlauben es, den Auftraggebern in einem klar strukturierten, transparenten Verfahren den geeigneten Auftragnehmer zu finden. Wettbewerbe fördern die schöpferischen Kräfte heraus, fördern innovative Lösungen und sind effiziente Verfahren zur Optimierung von Qualität und Wirtschaftlichkeit. Durch die Auslobung von Planungswettbewerben können alternative Lösungen entwickelt werden, die den Anforderungen an Gestaltung, Wirtschaftlichkeit, Funktionalität, Energieeinsparung und Umweltschutz in gleicher Weise gerecht werden.

■ Methode

Es wird bewertet, in welchem Umfang und in welcher Qualität Planungswettbewerbe durchgeführt wurden: Nach einer Checkliste werden die erreichten Handlungsvorgaben berücksichtigt.

1. Durchführung des Planungswettbewerbes
2. Gewähltes Wettbewerbsverfahren
3. Ausführung des preisgekrönten Entwurfes

Kriterium 32 Kunst am Bau

Ziel

Kunst am Bau soll gefördert werden. Sie ist ein Element der Baukultur, das deren Qualität und Ausdruckskraft mitprägt und ist daher ein integraler Bestandteil der Bauaufgabe und Bauherrenverantwortung. Kunst am Bau ist eine künstlerische Aufgabe, die einen direkten Bezug zwischen Öffentlichkeit und Gebäude herstellt. Sie hat einen speziellen Orts- und Objektbezug und soll dazu beitragen, Akzeptanz und Identifikation der Nutzer mit ihrem Bauwerk zu stärken, Aufmerksamkeit herzustellen und Standorten ein zusätzliches Profil zu verleihen.

Methode

Eine Checkliste bewertet Kunst am Bau anhand der folgenden Punkte:

1. Ist für das zu bewertende Objekt eine Maßnahme „Kunst am Bau“ prinzipiell notwendig und ist ein Kunstwettbewerb vorzusehen?
2. Wie viele der Empfehlungen für die Umsetzung des Leitfadens „Kunst am Bau“ wurden berücksichtigt?
3. Wie wurde die Umsetzung des Prozesses „Kunst am Bau“ in der Öffentlichkeit kommuniziert?

TECHNISCHE QUALITÄT – 5 KRITERIEN

Kriterium 33 Brandschutz

Ziel

Die Qualität der Brandschutzmaßnahmen soll erhöht werden. Die Hauptursache für Todesfälle bei Bränden in Gebäuden ist giftiger Rauch. Durchgeführte Maßnahmen, die über die Brandschutzaufgaben hinausgehen, können als Übererfüllung positiv bewertet werden. Über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehender Brandschutz sollte aber auch die Gesamtwirtschaftlichkeit sowie die durch zusätzlichen Materialaufwand entstehenden Emissionswerte berücksichtigen.

Methode

Eine Checkliste bewertet folgende Sachverhalte, sofern sie über die bauaufsichtlichen Mindestanforderungen hinausgehen:

1. Verfügt das Gebäude über eine flächendeckende Brandmelde- bzw. Alarmierungsanlage, so dass im Gefahrenfall zeitnah reagiert werden kann?
2. Ist eine Sprinkleranlage vorhanden, die im Brandfall die Entwicklung des Brandes verzögert und es der Feuerwehr ermöglicht, wirksame Löschmaßnahmen bereits in einer frühen Phase eines Brandes durchzuführen?
3. Können die Lüftungsanlagen im Brandfall zur Entrauchung genutzt werden und schließen sie in diesem Falle einen Umluftbetrieb aus? Haben verzweigte Luftkanalnetze Schutzklappen, um eine Verteilung des Rauchs über die Lüftungsanlage im Brandfall auszuschließen?
4. Wird die Rauch- und Brandausbreitung durch Verkleinerung der Brandabschnittsflächen über das geforderte Maß hinaus verhindert?
5. Wird die Rauch- und Brandausbreitung baulich über das geforderte Maß hinaus verhindert?

Datengrundlagen

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen können der Landesbauordnung, dem Brandschutzkonzept und den Ausschreibungsunterlagen entnommen werden.

Kriterium 34 Schallschutz

Ziel

Der Schallschutz soll verbessert werden. Mindestanforderungen an den baulichen Schallschutz sind in der DIN 4109 festgelegt. Auf diese Weise sind aber nicht automatisch alle möglichen, sondern nur die unzumutbaren Belästigungen ausgeschlossen. Darüber hinausgehende Anforderungen an den Schallschutz in Bürogebäuden sind die Vermeidung von Konzentrationsverlusten, Wahrung des Vertraulichkeitsschutzes und Berücksichtigung von Personen mit eingeschränktem Hörvermögen.

Methode

Die über die Mindestanforderungen an den baulichen Schallschutz hinaus erfüllten Maßnahmen führen zu einer Verbesserung der Bewertung. Eine sinnlose Übererfüllung soll vermieden werden. Die Schallschutzgüte der Bauteile wird anhand des Schallschutznachweises bzw. der ausgeschriebenen Bauteile ermittelt. Geprüft wird, ob die Vorgaben der DIN 4109 Beiblatt 2 eingehalten sind und inwieweit eine Übererfüllung vorliegt:

1. Luftschallschutz gegenüber Außenlärm
2. Luftschallschutz gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen
3. Trittschallschutz gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen

4. Körperschallschutz gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen

Kriterium 35 Energetische und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle

Ziel

Der Energiebedarf für die Raumkonditionierung von Gebäuden soll minimiert werden, hohe thermische Behaglichkeit soll sicher gestellt werden und Bauschäden sollen vermieden werden. Die wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle soll optimiert werden.

Methode

Grundlage der Anforderungen sind die Vorgaben der EnEV 2007, der DIN 4108 und der DIN EN 12207. Eine höhere Qualität verbessert die Bewertung. Es werden Einzelanforderungen an die Bauteile der Gebäudehülle beschrieben. Referenzgrößen werden mit verschiedenen Ermittlungsverfahren entsprechend anerkannter Normen ermittelt.

Über eine Checkliste wird die Gebäudehülle mit folgenden Kriterien beurteilt:

1. Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient (quantitativ)
2. Wärmebrückenzuschlag (qualitativ)
3. Tauwasserbildung (qualitativ)
4. Luftwechselrate (quantitativ)

Datengrundlagen

Die zur Berechnung notwendigen Kenngrößen können der EnEV 2007 entnommen werden.

Kriterium 40 Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers

Ziel

Durch eine gezielte Reinigung und Instandhaltung sollen die eingesetzten Materialien eine möglichst hohe Lebensdauer erreichen können. Die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers hat einen hohen Einfluss auf die Kosten sowie die Umweltwirkung eines Bauwerkes während der Nutzungsphase. Flächen, die sich leicht reinigen lassen, benötigen geringe Aufwendungen an Reinigungsmitteln und verursachen geringe Reinigungskosten.

Methode

Für die Bewertung wird das Gebäude in die folgenden drei Bauteiltypen eingeteilt.

1. Tragkonstruktion
2. Nichttragende Konstruktion außen, inkl. Fenster und Außentüren
3. Nichttragende Konstruktion innen

Bewertet wird für jeden Bereich die technische Umsetzung. Anhand der technischen Parameter soll ermittelt werden, ob eine Baukonstruktion aufgrund ihrer technischen Planung und Ausführung eine effiziente Reinigung und Instandhaltung ermöglicht. Die verschiedenen Bauteiltypen des Gebäudes werden getrennt betrachtet. Es werden sowohl Kriterien für Instandhaltung als auch Reinigung abgefragt.

Datengrundlagen

Als Datengrundlage für die Beurteilung dienen Betriebsanleitungen, Gebrauchs- und Montageanleitungen sowie die Grundrisse.

Kriterium 42 Rückbaubarkeit, Recyclingfreundlichkeit, Demontagefreundlichkeit

Ziel

Die Vermeidung von umweltschädlichen Abfällen und die Reduzierung von Abfällen generell ist ein zentrales Ziel für das nachhaltige Bauen. Ziel der Erhöhung von Rückbaubarkeit und Recyclingfähigkeit ist die Vermeidung von Abfällen insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge und Schädlichkeit. 50 % des gesamtdeutschen Abfallaufkommens sind dem Bausektor zuzurechnen. Die anfallende Stoffstrommenge ist zu reduzieren und in einen Stoffkreislauf zu führen. Durch die vergleichsweise hohe durchschnittliche Lebenserwartung von Bauwerken und Bauteilen werden viele der heute verbauten Stoffe erst in 50 oder 100 Jahren als Abrissmaterialien und potenzieller Müll anfallen. Somit stellt das Gebäude ein großes „Zwischenlager“ dar. Es kann als wichtige Ressource für zukünftige Baustoffe dienen. Von hoher Bedeutung für die Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit eines Gebäudes ist neben der Verwendung von Materialien, die vollständig in den Stoffkreislauf rückführbar sind, die technischen Möglichkeiten der Demontage für einen sortenreinen Rückbau und die Gewinnung

von hochwertigem Recyclingmaterial.

Methode

Mit einer Checkliste wird das betrachtete Bauwerk bewertet:

1. technische Gebäudeausrüstung
2. nichtkonstruktive (Aus-)Bauelemente
3. nicht tragende Rohbaukonstruktion
4. tragende Rohbaukonstruktion

Für jeden Bereich werden folgende Sachverhalte bewertet:

- Aufwand zur Demontage eingeteilt in 5 Demontagestufen
- Aufwand zur Trennung eingeteilt in 5 Stufen
- Kann dem Zertifikatsantrag ein prüfbares Recycling-/entsorgungskonzept beigelegt werden, das auf den weiteren Lebensweg der Bestandteile der Konstruktion eingeht?

PROZESSQUALITÄT – 9 KRITERIEN

Kriterium 43 Qualität der Projektvorbereitung

Ziel

Die Aufgaben, welche noch vor Leistungsphase 1 gemäß HOAI zu leisten sind, sollen das Projekt optimal vorbereiten. Zu berücksichtigen sind Bedarfsplanung, Zielfindungsdiskussion, Zielvereinbarung, Vorbereitung eines Architektenwettbewerbs und Einflussnahme auf den nutzer- und nutzungsbedingten Energieaufwand. Insbesondere die Zielvereinbarung ist ein wesentlicher Bestandteil einer qualitativ hochwertigen Projektvorbereitung.

Methode

Mit einer Checkliste werden folgende Aspekte abgeprüft und bewertet:

1. Ist eine qualitätsgerechte Bedarfsplanung vorhanden?
2. Wurde eine Zielvereinbarung getroffen?
3. Wurde ein Architektenwettbewerb oder Entwurfswettbewerb mit besonderer Berücksichtigung der Thematik „Nachhaltiges Bauen“ vorbereitet?
4. Wurden Nutzerverhalten und Nutzerausstattung bei der Gebäudesimulation berücksichtigt und erfolgte während der Planung und Beratung eine zielgerichtete Einflussnahme auf den nutzer- und nutzungsbedingten Energieaufwand?

Kriterium 44 Integrale Planung

Ziel

Die Prinzipien einer integralen Planung sollen in der Praxis durchgesetzt werden. Die Verbesserung der Qualität der Planung sowie eine Optimierung des Planungsablaufs sind wesentliche Voraussetzungen für die Realisierung nachhaltiger Gebäude. Dazu bedarf es

einer verbesserten Abstimmung zwischen allen Beteiligten. Integrale Planung umspannt den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes; sie beginnt mit der Projektentwicklung und endet mit dem Abbruch.

Ein interdisziplinäres Planungsteam entwickelt zusammen mit dem Bauherrn ein ganzheitliches Konzept im Sinne einer nachhaltigkeitsorientierten Gesamtstrategie, um durch eine hochwertige Planung Energieverbrauch und Umweltbelastung zu reduzieren und gleichzeitig Komfort und Wirtschaftlichkeit zu verbessern.

Methode

1. Ein interdisziplinäres Planungsteam vertritt die wichtigsten Disziplinen des Projektes. Hierzu gehören in der Regel mindestens die Bereiche Entwurf, Tragwerk, Technische Gebäudeausstattung und Bauphysik. Für Wettbewerbe und die Leistungsphasen 1 bis 5 (HOAI § 15) sind interdisziplinäre Planungsteams nachzuweisen.
2. Integraler Planungsprozess: Alle angestrebten Zertifizierungskriterien sind in die Planung zu integrieren. Ihre erfolgreiche Integration ist für die Leistungsphasen Vorplanung bis Ausführungsplanung und Objektüberwachung (HOAI § 15 LPH 2-5 und LPH 8) durch eine kurze Beschreibung der Ergebnisse in den einzelnen Phasen darzustellen.
3. Erfolgte eine Partizipation der Nutzer, konsultative Nutzerbeteiligung, Mitbestimmung? Die Einbeziehung der späteren Nutzer in die Planung erhöht in der Regel deren Akzeptanz und Zufriedenheit.
4. Erfolgte eine Partizipation der Öffentlichkeit, informative Öffentlichkeitsbeteiligung, konsultative Öffentlichkeitsbeteiligung? Eine verstärkte Öffentlichkeitsbeteiligung kann einen wichtigen Beitrag zu höherer Akzeptanz von Entscheidungen, einer ausgewogeneren Lösung, einer besseren Entscheidungsqualität, weniger Konflikten und mehr Identifikation der Bevölkerung mit ihrem Wohn- und Lebensumfeld leisten.

Kriterium 45 Optimierung und Komplexität der Herangehensweise in der Planung

Ziel

Die notwendige Komplexität der Herangehensweise an eine Planungsaufgabe soll durch eine Mindestanzahl und Mindestqualität zu erstellender Konzepte gesichert werden. Gleichzeitig sollen die Durchführung von Variantenvergleichen unter verstärkter Einbeziehung ökonomischer und ökologischer Aspekte sowie eine externe Qualitätssicherung in der Planung angeregt werden. I.d.R. wird auf Aspekte eingegangen, die in der Planung ohnehin zu bearbeiten und nachzuweisen sind. Mit ihrer Ausarbeitung als ausformuliertes Konzept werden Qualität und Nachvollziehbarkeit gestärkt. Die in Deutschland üblichen, zum Teil gesetzlich geforderten Sicherheitsvorschriften haben einen hohen Standard, der gerade im internationalen Kontext hervorgehoben werden soll.

Methode

Es werden Vorhandensein, Umfang und Qualität der nachfolgenden Konzepte und Unterlagen geprüft und bewertet sowie Art und Umfang durchgeführter Variantenvergleiche beurteilt:

1. SiGe-Plan
2. Energiekonzept
3. Wasserkonzept
4. Abfallkonzept
5. Messkonzept
6. Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit
7. Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit
8. Prüfung der Planungsunterlagen durch unabhängige Dritte über die gesetzlichen Anforderungen hinaus
9. Variantenvergleich

Kriterium 46 Nachweis der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe

Ziel

In der Phase der Ausschreibung und Vergabe werden die Grundlagen für eine qualitativ hochwertige Bauausführung geschaffen. Dabei sollen möglichst konkrete, handhabbare und nachprüfbare Anforderungen an Produkte und Technologien für die Erfüllung von Nachhaltigkeitszielen formuliert werden. Es soll ein Beitrag zur Funktionalität und Qualität des Bauwerkes bei gleichzeitiger Minimierung von Risiken und Belastungen für Umwelt und Gesundheit geleistet werden.

- Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung dient dem Ziel, die ökologische und soziale Gebäudequalität zu erhöhen, indem Entscheidungen über die Produktqualität nicht ausschließlich aus ökonomischen Gesichtspunkten getroffen werden.
- Die Integration von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen dient dem Ziel, die ökologische und soziale Gebäudequalität zu erhöhen.

Methode

Mit einer Checkliste werden folgende Aspekte geprüft und bewertet:

1. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in die Ausschreibung:
Es wird geprüft, ob in der Ausschreibung Nachhaltigkeitsaspekte integriert wurden. Hierzu sind aussagefähige Auszüge aus der Ausschreibung vorzulegen.
2. Integration von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Auswahl von Firmen:
Es wird geprüft, ob die Auswahl der Baufirmen auf Nachhaltigkeitsaspekten basiert.

Kriterium 47 Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung

Ziel

1. Die Erstellung eines Gebäudepasses bzw. einer Objektdokumentation soll mehr Markttransparenz herstellen und eine einheitliche Informationsbasis liefern. Eine lebenszyklusbegleitende Objektdokumentation unterstützt die Prozesse des Controllings und der kontinuierlichen Verbesserung in der Nutzungsphase.
2. Eine vollständige Erstellung und Dokumentation der gebäudebezogenen Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen kann einen wichtigen Beitrag zum effizienten Betrieb des Gebäudes leisten und somit zu einer Reduzierung der Lebenszykluskosten führen. Sie soll sicherstellen, dass alle Voraussetzungen erfüllt sind, um eine hohe funktionale Qualität und eine lange Lebensdauer zu gewährleisten.
3. Detaillierte Planungsunterlagen und Berechnungen des Gebäudes, die dem tatsächlich realisierten Stand entsprechen, bilden eine wichtige Grundlage für die Bewirtschaftung sowie für die spätere Instandhaltungs-, Modernisierungs- oder Renovierungsarbeiten und sind von entscheidender Bedeutung, um den reibungslosen Betrieb eines Gebäudes nachhaltig zu sichern.
4. Die Erstellung eines Nutzerhandbuchs stellt verschiedenen Nutzergruppen spezifische, für ihre Arbeits-, Nutzungs- bzw. Verantwortungsbereiche relevante Gebäudeinformationen zur Verfügung. Zweck eines Nutzerhandbuchs ist u.a. die Erläuterung der technischen Zusammenhänge der Haustechnik sowie der Besonderheiten einzelner Bauteile und Komponenten.

Methode

Es wird geprüft und bewertet, ob und in welcher Qualität folgende Unterlagen vorliegen:

1. Objektdokumentation / Gebäudepass
2. Wartungs-, Inspektions-, Betriebs- und Pflegeanleitungen
3. Anpassung der Pläne und Berechnungen an das realisierte Gebäude
4. Nutzerhandbuch

Kriterium 48 Baustelle/Bauprozess

Ziel

Die Auswirkungen auf die Umwelt sind zu minimieren und gleichzeitig die Gesundheit aller Beteiligten zu schützen. Die Bewertung der Baustelle / des Bauprozesses umfasst folgende Kriterien:

1. Abfallarme Baustelle: Wenn Gebäude errichtet, umgebaut oder abgebrochen werden, fallen Bauschutt, Bodenaushub, Materialreste, Verpackungen, Altholz usw. an. Diese Abfälle sollen vermieden bzw. verwertet werden. Nicht vermeidbare und nicht verwertbare Abfälle sind umweltverträglich zu beseitigen.
2. Lärmarme Baustelle: Permanente Lärmeinwirkung kann zur Überreizung des Nervensystems und damit zu Gesundheitsschäden führen. In dicht bebauten Gebieten ist Baulärm nach dem Verkehrslärm die bedeutendste Lärmquelle. Es ist daher nachzuweisen, dass der Baulärm den allgemeinen Geräuschpegel nicht übersteigt oder durch geeignete Maßnahmen reduziert wird.
3. Staubarme Baustelle: Staub entsteht in der Regel bei der Be- und Verarbeitung von Baustoffen durch eine Vielzahl unterschiedlicher Tätigkeiten. Mit der Vermeidung von Staub wird ein wichti-

ger Beitrag zum Schutz von Personen erreicht. Außerdem soll die Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen geschützt werden.

4. Umweltschutz auf der Baustelle: Boden und Grundwasser sind vor schädlichen Stoffeinträgen und sonstigen unzulässigen Wirkungen während der Bauphase zu schützen. Chemische Einwirkungen können durch Produkte und Arbeitsvorgänge entstehen, durch die gasförmige, flüssige und feste Stoffe in den Boden gelangen. Weitere Effekte – z.B. eine übermäßige Verdichtung – sind zu vermeiden.

■ Methode

Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen, Dokumentationen oder Messprotokolle weisen die Realisierung der Maßnahmen sowie die Einhaltung von Grenzwerten nach für die Bereiche:

1. Abfallarme Baustelle
2. Lärmarme Baustelle
3. Staubarme Baustelle
4. Umweltschutz auf der Baustelle

Kriterium 49 Qualität der ausführenden Unternehmen/Präqualifikation

■ Ziel

Sachkunde und Qualität der ausführenden Firmen sollen beschrieben und gewürdigt werden. Ein geeignetes Instrument zum Nachweis dieser Eigenschaften ist die Präqualifikation ausführender Unternehmen. In der Praxis kommen zusätzlich unternehmensinterne Qualitätskontrollen und -bewertungen zum Einsatz. Mit der Eintragung in die Präqualifizierungsliste dokumentieren Bauunternehmen ihre Zuverlässigkeit, Fachkunde und Leistungsfähigkeit

sowohl gegenüber öffentlichen als auch privaten Auftraggebern und anderen Unternehmen mit einer Art Gütesiegel. Präqualifikation (PQ-Verfahren) ist die vorgelagerte, auftragsunabhängige Prüfung von Eignungsnachweisen. Von der Präqualifikation wird die vollständige Leistungskette bis hin zum Nachunternehmereinsatz erfasst. Unternehmen vermeiden den Ausschluss ihrer Angebote aus formellen Gründen wegen unvollständiger oder nicht aktueller Eignungsnachweise und sie optimieren ihre Chancen für die Teilnahme an beschränkten Ausschreibungen und Verhandlungsverfahren. Durch die Auftragsvergabe an eine PQ-zertifizierte Bauunternehmung sind die Auftraggeber in der Lage, potenzielle Risiken wie z.B. Insolvenz eines beteiligten Unternehmens zu verringern.

■ Methode

Es wird überprüft, inwieweit die Präqualifikation entsprechend § 8 VOB/A bei der Auftragsvergabe berücksichtigt worden ist. Alternativ kann die Bauausführung von Unternehmen durchgeführt werden, die hinsichtlich Ihrer Zuverlässigkeit, Fachkunde und Leistungsfähigkeit den ausführenden Unternehmen bekannt sind.

■ Datengrundlagen

Leitlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung für die Durchführung eines Präqualifizierungsverfahrens, DQB Deutsche Gesellschaft für Qualifizierung und Bewertung mbH, <http://www.dqb.info>

Kriterium 50 Qualitätssicherung der Bauausführung

Ziel

Die in den Prozessen der Bauausführung erreichte Qualität soll beschrieben, geprüft und nachgewiesen werden - einerseits um Mängel und Risiken auszuschließen, andererseits um die erreichte Qualität gegenüber Dritten signalisieren zu können. Folgende Teilaspekte werden behandelt:

1. Ziel der Dokumentation der verwendeten/eingebauten Materialien, Hilfsstoffe und der systematischen Sammlung und Zusammenstellung der Sicherheitsdatenblätter ist es, im Sinne eines Gebäudehandbuches eine Bestandsdokumentation wichtiger Gebäudedaten zu schaffen. Eine genaue Dokumentation trägt dazu bei, kommende Prozesse im Lebenszyklus zu vereinfachen.
2. Durchgeführte Mess- und Analyseverfahren (u.a. Messungen zur Feststellung der Luftdichtheit der Gebäudehülle sowie der schallschutztechnischen Qualität des Gebäudes) sollen das Erreichen angestrebter Qualitäten bzw. Zielwerte kontrollieren und dokumentieren.

Methode

1. Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter, Überprüfen der vorhandenen Dokumentationen
2. Messungen zur Qualitätskontrolle – Aufgrund der hohen Vielfalt von verschiedenen Mess- und Analyseverfahren sollen hier lediglich zwei Gruppen von Verfahren exemplarisch berücksichtigt werden:
 - a) Verfahren zur Kontrolle der energetischen Qualität eines Gebäudes (z.B. Blower Door oder Thermografie).
 - b) Bauakustische Messverfahren (z.B. Überprüfung der Trittschalldämmung).

Kriterium 51 Systematische Inbetriebnahme

Ziel

Eine systematische Inbetriebnahme trägt entscheidend zu einer langfristig und effizient funktionierenden Haustechnik bei. Es werden die einzelnen Komponenten der haustechnischen Anlage nach der Abnahme aufeinander abgestimmt und einreguliert. Im Anschluss kann die Anlage im Rahmen einer Betriebsoptimierung nach einer ersten Laufzeit von 10 - 14 Monaten noch einmal nachjustiert werden. Die systematische Inbetriebnahme bedarf eines Konzepts zur Einregulierung und Nachjustierung. Da es sich hierbei nicht um eine Standardleistung handelt, muss sie vertraglich festgehalten werden. Sie ist von einem Fachbetrieb auszuführen und zu dokumentieren. Die Dokumentation muss neben dem Nachweis der Einregulierung wesentliche Voreinstellungen der Anlage enthalten, um ggf. eine eventuell unsachgemäße Änderung, z.B. durch den Nutzer, rückgängig zu machen.

Methode

1. Überprüfung der Durchführung einer systematischen Inbetriebnahme laut Beschreibung.
2. Die Bewertung erfolgt durch Überprüfung der vorhandenen Dokumente.

Datengrundlagen

Leistungsbeschreibung zum Inbetriebnahmemanagement (Commissioning Management)

Erforderliche Unterlagen: Vertragsunterlagen mit einem entsprechenden Fachbetrieb zur Durchführung einer systematischen Inbetriebnahme.

STANDORT QUALITÄT – 6 KRITERIEN

Kriterium 56 Risiken am Mikrostandort

Die Bewertung dieses Kriteriums geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

Ziel

Technische Risiken und Terrorgefahren sowie naturbedingte Risiken sollen für eine Standortanalyse beschrieben werden. Gleichzeitig kann überprüft werden, ob und inwieweit die technische Lösung des Bauwerkes auf am Standort vorhandene Risiken reagiert. Erfasst werden daher:

1. Man-Made-Hazards (Unfälle) und terroristische Anschläge. Das sind von Menschen induzierte Katastrophen (Großschäden). Darunter fallen technisches, menschliches und organisatorisches Versagen.
2. Risiken aus Wetter und Natur (Erdbeben, Lawinen, Sturm, Hochwasser) richten sich nach den geographischen Gegebenheiten des Standortes, sind in der Regel nicht beeinflussbar und schwer vorhersehbar. Berücksichtigt werden die jeweilige Eintrittswahrscheinlichkeit und die mögliche Schwere der Wirkung.

Methode

Je niedriger das Risiko aus Man-Made-Hazards, Terror, Wetter und Natur, desto höher die Standortqualität.
Beurteilung der verschiedenen standortbezogenen Risiken anhand von Risikokarten.

Datengrundlagen

Datengrundlagen: Risikokarten des CEDIM Risk Explorers Germany, Universität Karlsruhe, Lawinenkarten der Städte und Kommunen (sofern relevant)

Kriterium 57 Verhältnisse am Mikrostandort

Die Bewertung dieses Kriteriums geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

Ziel

Die am Mikrostandort vorzufindenden Verhältnisse werden charakterisiert, um sie einer Standortanalyse zuzuführen. Dazu wird gezählt: Außenluftqualität, Außenlärmpegel, Baugrundverhältnisse, Bodenbelastungen, elektromagnetische Felder, Vorkommen von Radon, Stadt- und Landschaftsbild/Sichtbeziehungen.

Methode

Je geringer die Belastungen ausfallen, desto höher ist die Standortqualität. Eine höhere Wertigkeit des Landschaftsbildes steigert die Standortqualität. Folgende Merkmale werden erfasst und bewertet:

1. Außenluftqualität auf Basis einer Einschätzung der Außenluft gemäß Größe und Struktur des Gebietes mittels veröffentlichter Messwerte
2. Außenlärmpegel durch Rückgriff auf bestehende öffentlich zugängliche Lärmkarten, sofern vorhanden
3. Baugrundverhältnisse und Bodenbelastungen unter Bezugnahme auf Bodengutachten und Baugrunduntersuchungen
4. Belastung durch elektromagnetische Felder unter Bezugnahme auf Messungen elektromagnetischer Felder
5. Vorkommen von Radon unter Bezugnahme auf veröffentlichte Radonkarten
6. Qualität des Landschaftsbildes basierend auf einer Einschätzung

Kriterium 58 Image und Zustand von Standort und Quartier

Die Bewertung dieses Kriteriums geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

Ziel

Das Ziel besteht in einer Charakterisierung von Image und Zustand des Quartiers/der Umgebung, um diese Informationen einer Standortanalyse zur Verfügung zu stellen. Kriminalität wird zu den Nachhaltigkeitsindikatoren für Deutschland gezählt. Zunehmend werden von Nutzern Standorte bevorzugt, die Behaglichkeit und Sicherheit ausstrahlen. Insbesondere für die soziale Qualität ist entscheidend, dass Standorte nicht nur funktionalen Anforderungen genügen, sondern auch positive Stimmungen erzeugen, zumindest aber kein negatives Selbstbild nach außen präsentieren. Standorte, die bei den folgenden Kriterien vorteilhaft abschneiden, verfügen letztlich auch über stabiles wirtschaftliches Potenzial, da die Vermarktung gewöhnlich erfolversprechend ist.

1. Gutes Image und Attraktivität eines Standortes unterstützen die Nachhaltigkeit von Gebäuden.
2. Kriminalität in einem Gebiet kann zur Verminderung der Qualität eines Standorts führen.
3. Pflege und Erhaltungszustand des Quartiers

Methode

1. Image: Einschätzung bezüglich der Übereinstimmung von Image und Nutzungsart
2. Kriminalitätsrate: Einschätzung auf Basis der regionalen Statistiken, ggf. Befragung von Polizeidienststellen und Ordnungsamt
3. Zustand der Umgebungsbebauung: Einschätzung bezüglich des optischen Eindrucks

Kriterium 59 Verkehrsanbindung

Die Bewertung dieses Kriteriums geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

Ziel

Die durch die Gebäudenutzung verursachten Verkehrsströme sollen durch entsprechende Standortwahl reduziert werden. Sie werden dabei sowohl durch das Nutzerverhalten als auch durch die Qualität der Verkehrsanbindung beeinflusst.

Die Verkehrsanbindung mit verschiedenen Verkehrsmitteln gehört zu den entscheidenden Kriterien für eine gute Lage. Zu den anzustrebenden Qualitäten ist neben einem kleinräumigen Ausbau des Verkehrssystems die Vernetzung von Bahn, Bus, S-Bahn und Individualverkehr zu zählen. Damit einher geht eine Verknüpfung der Linien an den Umsteigepunkten durch aufeinander abgestimmte Taktfahrpläne. Die Bewertung der Verkehrsanbindung verfolgt verschiedene Fragestellungen. Einerseits wird die Erreichbarkeit für Mitarbeiter/Bewohner/Besucher beschrieben, andererseits wird die Anbindung der Objekt-Nutzer an das Umfeld bzw. den Makrostandort ausgedrückt. Hier werden nur die für die Nachhaltigkeit günstigen Verkehrssysteme wie der öffentliche Personennahverkehr und die Anbindung mit Radwegen bewertet.

Methode

Beurteilt werden erforderliche Wegstrecken und Fahrzeiten sowie die Erreichbarkeit mittels verschiedener Verkehrsträger. Es erfolgt eine Beschreibung bzw. Messung der tatsächlichen Wegstrecken in durchschnittlichen Geh- oder Fahrminuten. Folgende Aspekte werden beschrieben und bewertet:

1. Erreichbarkeit des nächstgelegenen Hauptbahnhofs (Bahn)
2. Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle des ÖPNV (Bus, S-Bahn, Tram etc.)
3. Vorhandensein von Radwegen

Kriterium 60 Nähe zu nutzungsspezifischen Einrichtungen

Die Bewertung dieses Kriteriums geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

■ Ziel

Die Standortwahl soll zur Lebensqualität der Nutzer und Besucher beitragen. Die Bewertung der relevanten nutzungsspezifischen Einrichtungen des Umfeldes erfolgt in zwei Klassen:

Klasse I für eine Büronutzung komplementär erforderlich: Gastronomie, Nahversorgung, Freiräume

Klasse II für eine Büronutzung komplementär wünschenswert: Bildung, öffentliche Verwaltung, medizinische Versorgung, Sport, Freizeit.

Die Nutzer eines Bürogebäudes bleiben dort nicht autark, sondern beziehen die Potenziale des Umfeldes in ihren Alltag mit ein, um ihre Bedürfnisse nach Erholung, Versorgung, Bildung etc. zu befriedigen. Es werden kurze Wege bevorzugt, um die zur Verfügung stehende freie Zeit effizient nutzen zu können.

■ Methode

Beurteilt werden Dichte und Bandbreite der jeweiligen nutzungsspezifischen Einrichtungen und die Entfernungen zu diesen. Die Einrichtungen sind anhand von Kartenmaterial zu lokalisieren, die Entfernung zum Standort ist als Fuß-Wegstrecke abzuschätzen.

Folgende Einrichtungen werden erfasst:

1. Gastronomie
2. Nahversorgung
3. Parkanlagen und Freiräume
4. Bildung
5. Öffentliche Verwaltung
6. Medizinische Versorgung
7. Sportstätten
8. Freizeit

Kriterium 61 Anliegende Medien/Erschließung

Die Bewertung dieses Kriteriums geht nicht in die Gesamtnote mit ein.

■ Ziel

Alternativen bei der Ver- und Entsorgung sollen ökologischen Zwecken dienen und die Städte und Gemeinden finanziell entlasten. Dem Grundstücksbesitzer sollen alternative Energiekonzepte nahegelegt werden und der Umgang mit Abwässern in seinen Verantwortungsbereich verschoben werden. Ein weiteres Ziel ist der Hochwasserschutz. Um bei Immobilien Nachhaltigkeitsstrategien gestalten zu können, müssen am Standort verschiedene technische Voraussetzungen erfüllt sein. Ob diese vorliegen kann der Eigentümer nur bedingt beeinflussen. Daher ist im Vorfeld zu prüfen, ob das Grundstück überhaupt diese Möglichkeiten bietet. In der Regel sind es die Kommunen, die im Zuge der Erschließungsplanung von Baugebieten die Infrastruktur festlegen und Alternativen vorsehen. Zusätzlich wird die Versorgungsmöglichkeit über DSL angegeben.

■ Methode

Folgende Aspekte werden beschrieben und bewertet:

1. Anschlussmöglichkeiten bei leitungsgebundener Energie (Fernwärme, Nahwärme, Erdgas)
2. Solares Strahlungsangebot (Verschattung, Bauleitplanung)
3. Versorgung mit Breitband-Anschluss (DSL)
4. Möglichkeiten für Regenwasserversickerung auf dem Grundstück (Bodenbeschaffenheit, Bauleitplanung)

DGNB PRÄSIDIUM UND GESCHÄFTSFÜHRUNG

Prof. Dr.-Ing. Werner Sobek, Universität Stuttgart , Präsident der DGNB

Prof. Dipl.-Ing. Alexander Rudolphi, GföB

Dipl. Ing. Johannes Kreißig, PE INTERNATIONAL

Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser, TU München

Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer, Universität Stuttgart

Dr. Eva Schmincke, Five Winds International

Dipl.-Ing. Martin Haas, Behnisch Architekten

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Bürklin, Hochtief AG ,

Prof. Dr.-Ing. Horst Bossenmayer

Prof. Dr.-Ing. Friedrich Sick, FHTW Berlin

Dipl.-Ing. Christian Donath, Geschäftsführer der DGNB

Stand 03/09



DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.

DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.

Kronprinzstraße 11 | 70173 Stuttgart | Germany

Telefon +49 (0)711 72 23 22 0 | Telefax +49 (0)711 72 23 22 99

E-Mail info@dgnb.de | Internet www.dgnb.de

Allgemeine Angaben zum Gebäude**Objekt:****Beschreibung:**

Gebäudetyp: freistehendes Einfamilienhaus
Baujahr: 1948
Wohneinheiten: 1

Beheiztes Volumen V_e : 360 m³

Das beheizte Volumen wurde gemäß EnEV unter Verwendung von Außenmaßen ermittelt.

Nutzfläche A_n nach EnEV: 115 m²

Die Bezugsfläche A_n in m² wird aus dem Volumen des Gebäudes mit einem Faktor von 0,32 ermittelt. Dadurch unterscheidet sich die Bezugsfläche im Allgemeinen von der tatsächlichen Wohnfläche.

Lüftung:

Das Gebäude wird mittels Fensterlüftung belüftet.

Nutzerverhalten:

Für die Berechnung dieses Berichts wurde das EnEV-Standard-Nutzerverhalten zugrundegelegt:

mittlere Innentemperatur: 19,0 °C,
Luftwechselrate: 0,70 h⁻¹,
interne Wärmegevinne: 4447 kWh pro Jahr,
Warmwasser-Wärmebedarf: 1440 kWh pro Jahr.

Verbrauchsangaben:

Der Berechnung dieses Berichts wurde das EnEV-Standard-Nutzerverhalten und die Standard-Klimabedingungen für Deutschland zugrundegelegt. Daher können aus den Ergebnissen keine Rückschlüsse auf die absolute Höhe des Brennstoffverbrauchs gezogen werden.

Den mittleren jährlichen Brennstoffverbrauch im aktuellen Zustand zeigt die nachfolgende Tabelle.

	berechneter Verbrauch	tatsächlicher Verbrauch
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	72.241 kWh	

Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Ist-Zustand des Gebäudes

Gebäudehülle

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Zusammenstellung der einzelnen Bauteile der Gebäudehülle mit ihren momentanen U-Werten. Zum Vergleich sind die Mindestanforderungen angegeben, die die EnEV bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden stellt. Die angekreuzten Bauteile liegen deutlich über diesen Mindestanforderungen und bieten daher ein Potenzial für energetische Verbesserungen.

	Typ	Bauteil	U-Wert in W/m ² K	U _{max} EnEV ^{*)} in W/m ² K
X	DA	Satteldach	2,74	0,24
X	TA	Tür	3,50	2,00
X	WA	Außenwand ost Giebel	2,00	0,24
X	WA	Außenwand süd	2,00	0,24
X	WA	Außenwand west Giebel	2,00	0,24
X	WA	Außenwand,nord	2,00	0,24
X	FA	Fenster	2,82	1,30
X	FA	Fenster EG	2,82	1,30
X	FA	Fenster OG	2,79	1,30
X	BK	Kellerdecke	3,64	0,30

*) Als U-Wert (früher k-Wert) wird der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils bezeichnet. Bei Änderungen von Bauteilen an bestehenden Gebäuden muss der von der EnEV vorgegebene maximale U-Wert eingehalten werden. Die angegebenen Maximalwerte gelten für Dämmungen auf der kalten Außenseite. Bei Innendämmung darf ein Wärmedurchgangskoeffizient von 0,35 W/m²K nicht überschritten werden. Ist die Dämmschichtdicke aus technischen Gründen begrenzt, so ist die höchstmögliche Dämmschichtdicke einzubauen. Wird bei vorhandenen Fenstern nur die Verglasung ersetzt, so gilt für die Verglasung der Maximalwert 1,30 W/m²K.

Anlagentechnik

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeenerzeugung Nah-/Fernw. Kompaktstation - Baujahr vor 1995, Kraft-Wärme-Kopplung, ...
Verteilung	Auslegungstemperaturen 70/55°C Dämmung der Leitungen: mäßig (Altbau) Altbau-typischer Betrieb (kein hydraul. Abgleich, flachere Heizkurve)
Übergabe	Umwälzpumpe nicht leistungsgeregt freie Heizfläche, Anordnung im Außenwandbereich Thermostatventil mit Auslegungsproportionalbereich 1 K

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 170 Liter, Dämmung mäßig (1978-1986)
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: mäßig (Altbau)

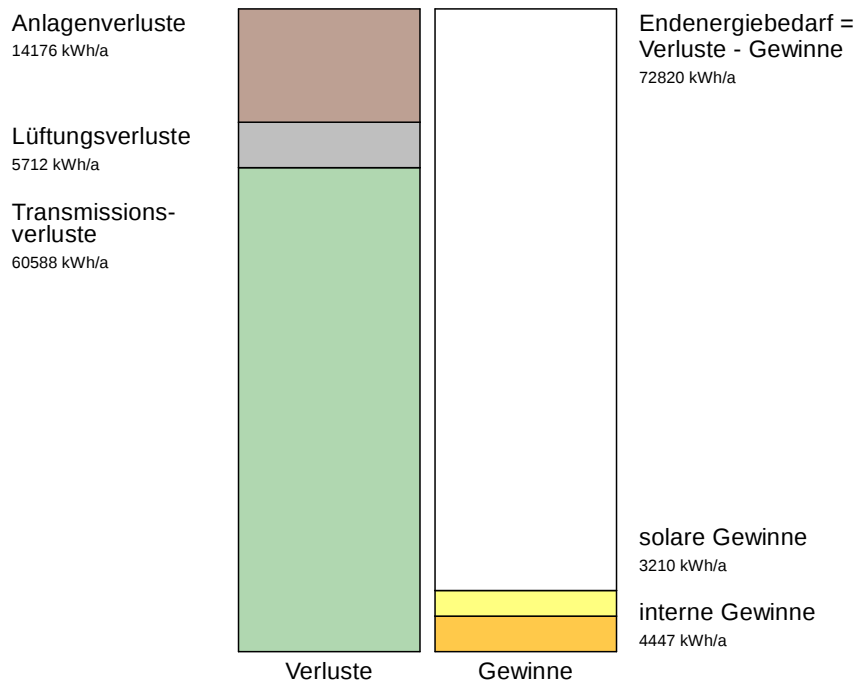
Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

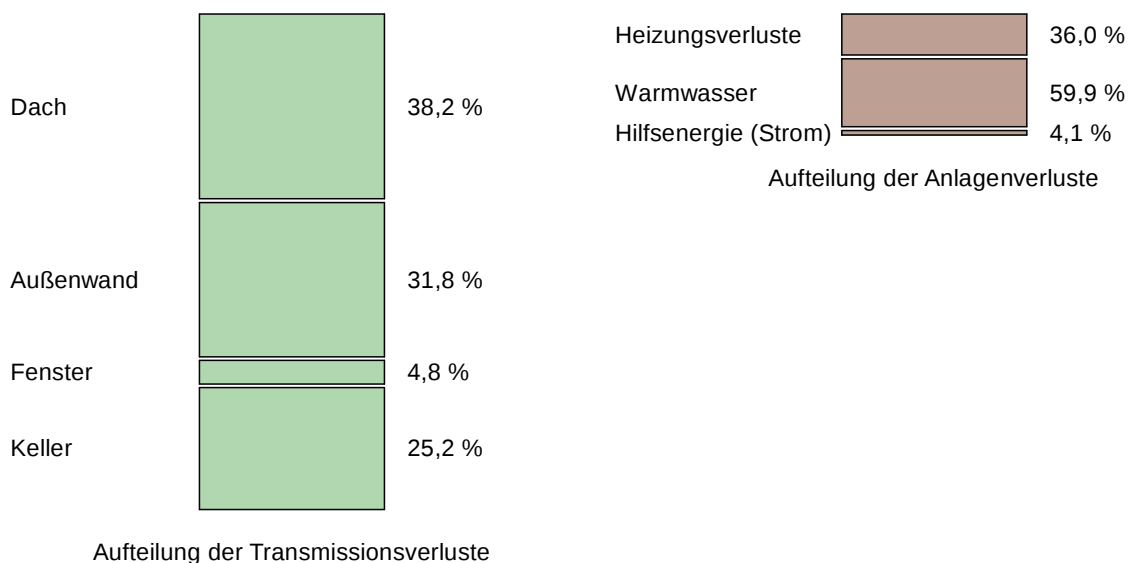
Energiebilanz

Energieverluste entstehen über die Gebäudehülle und bei der Erzeugung und Bereitstellung der benötigten Energie für Heizung und Warmwasserbereitung.

In dem folgenden Diagramm ist die Energiebilanz aus Wärmegewinnen und Wärmeverlusten der Gebäudehülle und der Anlagentechnik dargestellt.



Die Aufteilung der Transmissionsverluste auf die Bauteilgruppen - Dach - Außenwand - Fenster - Keller - und der Anlagenverluste auf die Bereiche - Heizung - Warmwasser - Hilfsenergie (Strom) - können Sie den folgenden Diagrammen entnehmen. Die Energiebilanz gibt Aufschluss darüber, in welchen Bereichen hauptsächlich die Energie verloren geht, bzw. wo zurzeit die größten Einsparpotenziale in Ihrem Gebäude liegen.



Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Bewertung des Gebäudes

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m² Nutzfläche - zurzeit beträgt dieser 452 kWh/m²a.

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 452 kWh/m²a



Gebäudehülle

Heizwärmebedarf

Ist-Zustand: 509 kWh/m²a



Anlagentechnik

Anlagenverluste

Ist-Zustand: -70 kWh/m²a



Umweltwirkung

CO₂-Emission

Ist-Zustand: 141 kg/m²a



Bildungsstättenversion

Vorschläge für die energetische Modernisierung nicht für den gewerblichen Einsatz -

Modernisierung der Gebäudehülle

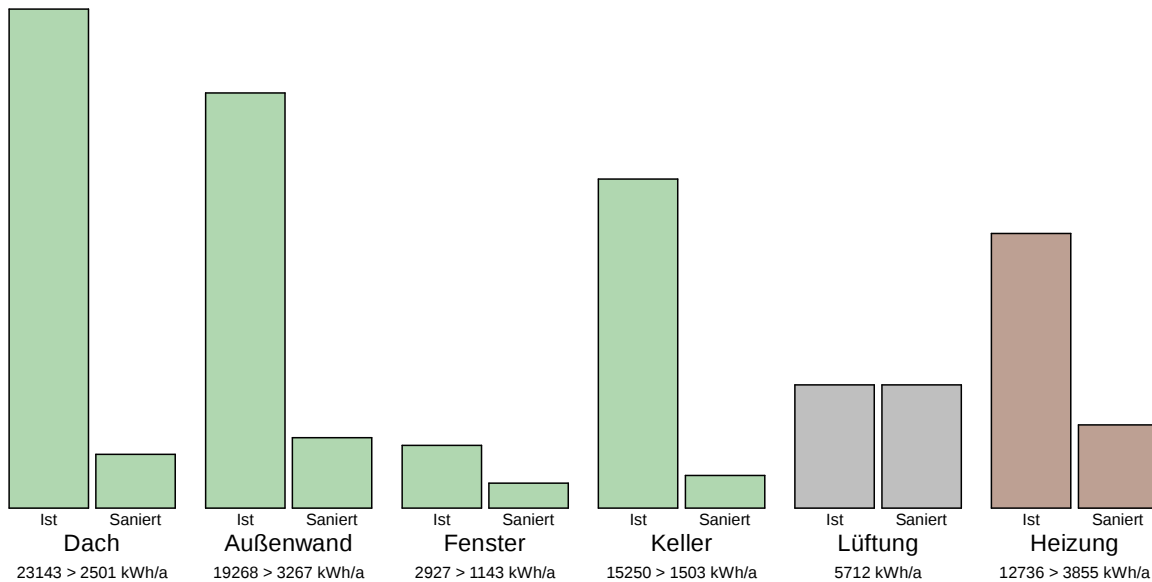
keine Maßnahme

Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Einsparung

Nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen reduziert sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um 82 %. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 72820 kWh/Jahr reduziert sich auf 13321 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 59499 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO₂-Emissionen werden um 13095 kg CO₂/Jahr reduziert. Dies wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

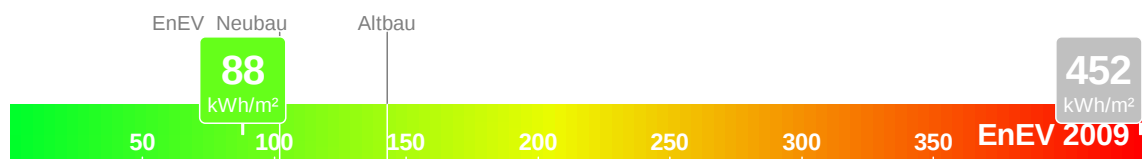
Durch die Modernisierungsmaßnahmen sinkt der Primärenergiebedarf Ihres Gebäudes auf 88 kWh/m² pro Jahr. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das modernisierte Gebäude im Vergleich zum Ist-Zustand.

Gesamtbewertung

Brennstoff-Einsparung: 82 %

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 452 kWh/m²a
Saniert: 88 kWh/m²a



Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Zusammenfassung der Ergebnisse

Primärenergiebedarf

Primärenergiebedarf Q_p :	kWh/a	Einsparung
Ist-Zustand	52073	
Var.1 - EnEv 2013	10128	41945 80,6%
Primärenergiebedarf q_p pro m ² :	kWh/m ² a	Einsparung
Ist-Zustand	452	
Var.1 - EnEv 2013	88	364 80,6%

Endenergiebedarf

Endenergiebedarf Q_E :	kWh/a	Einsparung
Ist-Zustand	72820	
Var.1 - EnEv 2013	13321	59499 81,7%
Endenergiebedarf q_E pro m ² :	kWh/m ² a	Einsparung
Ist-Zustand	632	
Var.1 - EnEv 2013	116	516 81,7%

Heizwärmebedarf

Heizwärmebedarf Q_h :	kWh/a	Einsparung
Ist-Zustand	58643	
Var.1 - EnEv 2013	8026	50618 86,3%
Heizwärmebedarf q_h pro m ² :	kWh/m ² a	Einsparung
Ist-Zustand	509	
Var.1 - EnEv 2013	70	439 86,3%

Anlagentechnische Verluste

Anlagentechnische Verluste Q_t :	kWh/a	Einsparung
Ist-Zustand	12736	
Var.1 - EnEv 2013	3855	8881 69,7%
Anlagentechnische Verluste q_t pro m ² :	kWh/m ² a	Einsparung
Ist-Zustand	111	
Var.1 - EnEv 2013	33	77 69,7%

Anlagenaufwandszahl

Anlagenaufwandszahl e_p :	
Ist-Zustand	0,87
Var.1 - EnEv 2013	1,07

Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Schadstoff-Emissionen

CO₂-Emissionen

CO ₂ -Emissionen:	kg/a		Einsparung
Ist-Zustand	16187		
Var.1 - EnEv 2013	3092		13095 80,9%

CO ₂ -Emissionen pro m ² :	kg/m ² a		Einsparung
Ist-Zustand	141		
Var.1 - EnEv 2013	27		114 80,9%

NO_x-Emissionen

NO _x -Emissionen:	kg/a		Einsparung
Ist-Zustand	26,1		
Var.1 - EnEv 2013	4,9		21,3 81,4%

SO₂-Emissionen

SO ₂ -Emissionen:	kg/a		Einsparung
Ist-Zustand	-9,0		
Var.1 - EnEv 2013	-1,3		-7,8 86,1%

Kosten

Brennstoffkosten

Brennstoffkosten:	EUR/a		Einsparung
Ist-Zustand	4884		
Var.1 - EnEv 2013 (Brennstoffdaten siehe Anhang)	1057		3828 78,4%

Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Anhang - Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert H_i kWh/Einheit	Brennwert H_s kWh/Einheit	Verhältnis H_s/H_i *
Strom	kWh	1,00		
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	kWh	1,00		

* Bitte beachten: In der EnEV-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis H_s/H_i aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	19,2	19,20	50
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	kWh	6,4	6,40	150

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Strom	2,6	633	1,111	0,583
Nah-/Fernwärme aus KWK, fossil	0,7	219	-0,134	0,357

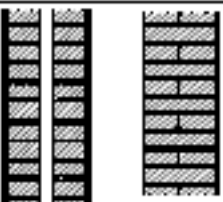
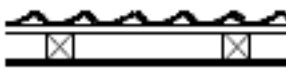
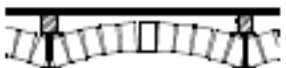
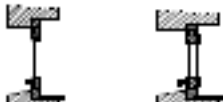
Bildungsstättenversion

- nicht für den gewerblichen Einsatz -

Gebäudetyp E 48
 Baujahr 1919 - 1948
 Geschosshöhe 1,5
 A/V 0,81

Anzahl im Bestand
 an Gebäuden 9,7%
 an Wohneinheiten 6,1%



Bauteil	Beschreibung	U-Wert W/(m²K)	Anmerkung
Außenwand 	zweischalig, d = 10-12 cm, manchmal 20-25 cm, Vollstein Luftschicht, d = 7 cm Vormauerschale, d = 10 - 12 cm, Vollstein einschalig, d = 20 - 25 cm, Vollstein Sichtmauerwerk, manchmal verputzt, auch als Schmuckfassade	1,52 2,00	vorherrschend
Dachschräge 	Tonziegel auf Lattung Sparschalung mit Putz auf Rohmatte Tonnendächer teilweise massiv in Ortbeton (Trautschbauweise)	2,74	heute Betondachsteine
Kellerdecke 	Beton, d = 16 cm, Verbundestrich, auch Terrazzo	3,64	
 Fußboden EG (nicht unterkellert)	Kappendecke, gemauert, auch Beton mit Diele auf Lagerhölzern ohne Schüttung	1,21	auch mit Estrich-Fußboden auch schellrechte Kappe
 Fußboden EG (nicht unterkellert)	Holzbalken im Sandbett, belüftet Holzdielen	1,96	
 Fußboden EG (nicht unterkellert)	Beton, d = 16 cm, Verbundestrich, auch Terrazzo	3,64	selten
oberste Geschossdecke 	Holzbalkendecke Bretterboden Sparschalung mit Putz auf Rohmatte	1,57	regional auch mit Sand- oder Schlackeschüttung
Fenster 	Sprossenfenster aus Holz einfach verglast	5,20	mit ca. 80% vorherrschend jetzt einflügelig
	Kasten- oder Doppelfenster	2,60	ca. 20% Anteil

Bauteil - Datenblatt zur Ökobilanz

Bauteil: Holzfaserdämmplatte

Zusammenfassung der Ergebnisse:

PEI - Primärenergiegehalt erneuerbar	106.812,00 MJ/qm
PEI - Primärenergiegehalt nicht erneuerbar	63.648,00 MJ/qm
GWP100 - Treibhauseffekt	-6.012,00 kg CO ₂ -Äquiv./qm
AP - Versauerungspotential "Saurer Regen"	5,72 kg SO ₂ -Äquiv./qm
ODP - Ozonabbaupotential "Ozonloch"	0,00 kg CCl ₃ F-Äquiv./qm



Bauteil			Datensatz Ökobilanz			Input			Wirkbilanz		
Nr.	Bezeichnung der Bauteilschicht	Schichtdicke (m)	Basis- größe	Masse (kg/m3)	Quelle (z.B.: Ökobau.dat EPD,...)	PEI regenerierbar (MJ/qm)	PEI nicht regenerierbar (MJ/qm)	Wasser- nutzung (kg/qm)	GWP Treibhaus- potential (kg CO2-Äqv. /qm)	AP Versauerungs- potential (kg SO2-Äquiv. /qm)	ODP Ozonabbau- potential (kg CCl3F- Äqui./qm)
1	Holzfaserdämmplatte	0,2	1kg	180	Ökobau.dat	106.812,000	63.648,000	9.396,000	-6.012,000	5,724	0,000
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
		0,000				106.812,000	63.648,000	9.396,000	-6.012,000	5,724	0,000

Bauteil - Datenblatt zur Ökobilanz

Bauteil: Mineralwolle

Zusammenfassung der Ergebnisse:

PEI - Primärenergiegehalt erneuerbar	6.750,00 MJ/qm
PEI - Primärenergiegehalt nicht erneuerbar	108.132,00 MJ/qm
GWP100 - Treibhauseffekt	8.310,00 kg CO ₂ -Äquiv./qm
AP - Versauerungspotential "Saurer Regen"	41,28 kg SO ₂ -Äquiv./qm
ODP - Ozonabbaupotential "Ozonloch"	0,00 kg CCl ₃ F-Äquiv./qm



Bauteil			Datensatz Ökobilanz			Input			Wirkbilanz		
Nr.	Bezeichnung der Bauteilschicht	Schichtdicke (m)	Basisgröße	Masse (kg/m ³)	Quelle (z.B. Ökobau.dat, EPD,...)	PEI regenerierbar (MJ/qm)	PEI nicht regenerierbar (MJ/qm)	Wassernutzung (kg/qm)	GWP Treibhauspotential (kg CO ₂ -Äqv./qm)	AP Versauerungspotential (kg SO ₂ -Äquiv./qm)	ODP Ozonabbaupotential (kg CCl ₃ F-Äquiv./qm)
1	Mineralwolle	0,2	1kg	30	Ökobau.dat	6.750,000	108.132,000	5.008.830,000	8.310,000	41,280	0,000
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
		0,000				6.750,000	108.132,000	5.008.830,000	8.310,000	41,280	0,000



Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



Holzfaserdämmplatten (Trockenverfahren)

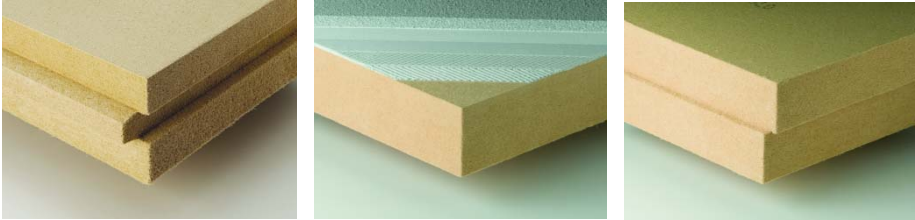
GUTEX

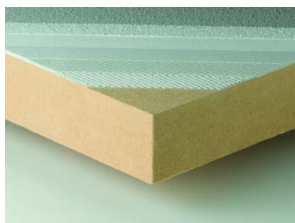
Deklarationsnummer
EPD-GTX-2011111-D

Institut Bauen und Umwelt e.V.
www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

	Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration <i>Environmental Product-Declaration</i>
Institut Bauen und Umwelt e.V. www.bau-umwelt.com 	Programmhalter
GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH + Co KG Gutenberg 5 79761 Waldshut-Tiengen 	Deklarationsinhaber
EPD-GTX-2011111-D	Deklarationsnummer
GUTEX Holzfaserdämmplatten GUTEX Ultratherm GUTEX Thermowall /-gf GUTEX Thermosafe-homogen Diese Deklaration ist eine Umwelt-Produktdeklaration gemäß /ISO 14025/ und beschreibt die Umweltleistung der hier genannten Bauprodukte. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern. In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offen gelegt. Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Holzwerkstoffe“, 2009-11.	Deklarierte Bauprodukte
Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Institut Bauen und Umwelt e.V. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, ein Jahr vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.	Gültigkeit
Die Deklaration ist vollständig und enthält in ausführlicher Form: - Produktdefinition und bauphysikalische Angaben - Angaben zu Grundstoffen und zur Stoffherkunft - Beschreibung zur Produktherstellung - Hinweise zur Produktverarbeitung - Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase - Ökobilanzergebnisse - Nachweise und Prüfungen	Inhalt der Deklaration
26. Juli 2011	Ausstellungsdatum
 Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt)	Unterschriften
Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden gemäß /ISO 14025/ durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.	Prüfung der Deklaration
 Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)	 Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)



Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration *Environmental Product-Declaration*

GUTEX Holzfaserdämmplatten sind diffusionsoffene, plattenförmige Wärmedämmstoffe für Gebäude gemäß DIN EN 13171. Die Platten werden im Trockenverfahren aus Holzfasern unter Zugabe eines PUR-Harzes und evtl. einer Paraffinwachse-Emulsion hergestellt.

Die genannten Produkte werden in unterschiedlichen Formaten und Profilierungen angeboten. Die Rezepturen für die untersuchten Produkte sind vergleichbar.

Produktbeschreibung

GUTEX Ultratherm ist eine regensichere dämmende Unterdeckplatte und als Behelfsdach bis 3 Monate frei bewitterbar.

GUTEX Thermowall und GUTEX Thermowall-gf sind Putzträgerplatten für das WDV-System GUTEX Thermowall/-plus.

GUTEX Thermosafe-homogen ist eine universelle Dämmplatte für Dach / Wand und Boden / Decke.

Anwendungsbereich

Die **Ökobilanz** wurde nach /DIN EN ISO 14040/ und /DIN EN ISO 14044/ den Anforderungen des IBU-Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen und der spezifischen Regeln für Holzwerkstoffe durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der untersuchten Produkte sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Lebenszyklusstadien der Rohstoff- und Energiegewinnung und der Herstellung mit Transporten inkl. Verpackungsherstellung und -entsorgung sowie die energetische Verwertung der Platten in einem Biomassekraftwerk.

Rahmen der Ökobilanz

		Ultratherm			Thermowall		
Auswertegröße	Einheit pro m³	Gesamt	Produktion	End of Life	Gesamt	Produktion	End of Life
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	-3038,6	1768,2	-4806,8	-2913,6	1572,8	-4486,4
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	2748,5	2966,8	-218,3	2563,5	2767,2	-203,7
Treibhauspotential (GWP 100)	[kg CO ₂ -Äqv.]	-1,9E+02	-1,7E+02	-2,7E+01	-1,9E+02	-1,6E+02	-2,5E+01
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	-4,5E-05	3,9E-06	-4,9E-05	-4,2E-05	3,3E-06	-4,6E-05
Versauerungspotential (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	-1,6E-01	1,4E-01	-3,0E-01	-1,5E-01	1,2E-01	-2,8E-01
Überdüngungspotential (EP)	[kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.]	3,8E-02	2,8E-02	1,0E-02	3,4E-02	2,5E-02	9,3E-03
Sommersmogpotential (POCP)	[kg C ₂ H ₄ -Äqv.]	2,4E-02	3,1E-02	-7,4E-03	2,1E-02	2,8E-02	-6,9E-03
		Thermowall gf			Thermosafe-homogen		
Auswertegröße	Einheit pro m³	Gesamt	Produktion	End of Life	Gesamt	Produktion	End of Life
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	-3761,9	2006,3	-5768,2	-1886,0	998,1	-2884,1
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	3268,0	3530,0	-261,9	1668,8	1799,8	-131,0
Treibhauspotential (GWP 100)	[kg CO ₂ -Äqv.]	-2,4E+02	-2,0E+02	-3,3E+01	-1,2E+02	-1,0E+02	-1,6E+01
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	-5,5E-05	4,3E-06	-5,9E-05	-2,8E-05	1,6E-06	-2,9E-05
Versauerungspotential (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	-2,0E-01	1,6E-01	-3,6E-01	-9,9E-02	8,0E-02	-1,8E-01
Überdüngungspotential (EP)	[kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.]	4,4E-02	3,2E-02	1,2E-02	2,2E-02	1,6E-02	6,0E-03
Sommersmogpotential (POCP)	[kg C ₂ H ₄ -Äqv.]	2,7E-02	3,6E-02	-8,9E-03	1,3E-02	1,7E-02	-4,4E-03

Ergebnisse der Ökobilanz

Erstellt durch: Firma, GUTEX Holzfaserplattenwerk in Zusammenarbeit mit PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen



Die Umwelt-Produktdeklaration enthält die Ergebnisse folgender Prüfungen:

- Formaldehyd gemäß DIN EN 717-1; Messstelle: eco-Institut GmbH
- MDI gemäß DIN EN 16000-11; Messstelle: eco-Institut GmbH
- VOC gemäß DIN EN 16000-6; Messstelle: eco-Institut GmbH
- natureplus gemäß natureplus-Vergaberichtlinien

Nachweise und Prüfungen



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Geltungsbereich Dieses Dokument bezieht sich auf die im Trockenverfahren hergestellten Holzfasерdämmplatten

- GUTEX Ultratherm,
- GUTEX Thermowall/-gf und
- GUTEX Thermosafe-homogen,

die im GUTEX Holzfasерplattenwerk, Gutenberg 5, 79761 Waldshut-Tiengen hergestellt werden.

1 Produktdefinition

Produktdefinition GUTEX Ultratherm, GUTEX Thermowall/-gf und GUTEX Thermosafe-homogen sind plattenförmige Holzwerkstoffe, die nach DIN EN 13171 mit Hilfe von Holzfasern hergestellt werden.

Im Trockenverfahren werden aus Holzfasern mit Hilfe eines PUR-Harzes Dämmplatten gefertigt, diese werden am Ende online aufgeteilt, gegebenenfalls profiliert und konfektioniert. Mit dem Trockenverfahren können hydrophobierte und nicht hydrophobierte einschichtige Dämmplatten bis zu 240 mm Dicke hergestellt werden.

Anwendung **Ultratherm** für regensichere Unterdeckung, hinterlüftete Fassaden und in Verbindung mit GUTEX Thermosafe-homogen als Aufdachdämmung.

Thermowall / -gf Putzträgerplatte für das ökologische WDV-System GUTEX Thermowall/-gf.

Thermosafe-homogen für Aufdachdämmung, für hinterlüftete Fassaden und Dämmung der obersten Geschossdecke.

Tabelle 1-1: Anwendung nach DIN 4108-10

Produkt	Anwendungsbereich
GUTEX Ultratherm	DADds, DIzg, DEODs, WABds, WZ
GUTEX Thermowall	DIzg, DEODs, WABs, WAPzh, WIzg
GUTEX Thermowall-gf	DIzg, DEODs, WABs, WAPzh, WIzg
GUTEX Thermosafe-homogen	DADdm, DZ, WABdm, WH, DIIdm

Produktnorm / Zulassung

- DIN EN 13171 – Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern
- DIN 4108-10, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
- EN 14964 – Unterdeckplatten für Dachdeckungen – Definitionen und Eigenschaften
- Bauaufsichtliche Zulassungen: Z-15.23-1404

Gütesicherung CE-Kennzeichnung nach DIN EN 13171
Fremdüberwachung durch die MPA Stuttgart sowie die Eigenüberwachung durch den Hersteller.
Standort ist zertifiziert nach:
-DIN EN ISO 9001:2008; DIN EN ISO 14001:2004; EMAS III; FSC, PEFC

Produktgruppe: Holzwerkstoffe
 Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
 Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Lieferzustand, Eigenschaften

Tabelle 1-2: Lieferformate und technische Eigenschaften: Ultratherm und Thermosafe-homogen

	Ultratherm								Thermosafe-homogen											
Kantenausbildung	Nut und Feder								Stumpfkantig						Stufenfalz					
	DIN EN 13171 ²⁾								DIN EN 13171 ³⁾											
Länge (mm)	1780								1200											
Breite (mm)	600								625											
Nennstärke (mm)	50	60	80	100	120	140	160	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240		
Deckmaß, Länge x Breite (mm)	1760 x 572														1185 x 610					
Quadratmeter pro Platte (m²)	1,07																			
Gewicht pro Platte (kg)	9,6	11,5	15,4	19,2	23,1	26,9	30,8	3,3	4,95	6,6	8,25	9,9	11,55	13,2	14,85	16,5	18,15	19,8		
Gewicht pro m² (kg)	9,0	10,8	14,4	18	21,6	25,2	28,8	4,4	6,6	8,8	11	13,2	15,4	17,6	19,8	22	24,2	26,4		
Platten pro Palette	40	34	26	20	18	14	12	112	70	56	42	36	32	28	24	22	20	18		
Quadratmeter pro Palette (m²)	42,72	36,31	27,77	21,36	19,22	14,95	12,82	84	52,5	42	31,5	27	24	21	18	16,5	15	13,5		
Gewicht pro Palette (kg)	400								450	390										
Rohdichte (kg/m³)	180								110											
Nennwert Wärmeleitfähigkeit λ _D (W/mK)	0,042								0,037											
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) **	0,045								0,040											
Nennwert Wärmedurchlass- widerstand R _D (m²K/W)	1,19	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	3,81	1,08	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,41	5,95	6,49		
Wärmedurchlasswiderstand R (m²K/W)	1,11	1,33	1,78	2,22	2,67	3,11	3,56	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00		
Dampfdiffusion (μ)	3																			
sd-Wert (m)	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72		
Druckspannung oder Druckfestigkeit (kPa)	150								40											
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (kPa)	30								10											
Kurzzeitige Wasseraufnahme (kg/m²)	≤ 1								≤ 2											
dynamische Steifigkeit (MN/m)																				
Zusammendrückbarkeit (mm)																				
Strömungswiderstand (kPas/m²)	100								100											
Spezifische Wärmekapazität (J/kgK)	2100								2100											
Euroklasse (Brandverhalten nach DIN 13501.1)	E								E											
	ds								dm											



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Tabelle 1-3: Lieferformate und technische Eigenschaften (2): Thermowall und Thermowall-gf

	Thermowall																Thermowall-gf					
Kantenausbildung	Stumpfkantig												N+F				N+F		Stumpfkantig			
	DIN EN 13171 ²⁾																DIN EN 13171 ²⁾					
Länge (mm)	1250				830				2600/2800				1300				1300		2600/2800			
Breite (mm)	590				600				1250				600				600		1250			
Nennstärke (mm)	20	40	60	80	100	120	140	160	80	100	120	80	100	120	140	160	40	60	40	60		
Deckmaß, Länge x Breite (mm)													1276 x 576				1276 x 576					
Quadratmeter pro Platte (m²)	0,738				0,498				3,25/3,5				0,78				0,78		3,25/3,5			
Gewicht pro Platte (kg)	2,4	4,7	7,1	9,4	8,0	9,6	11,2	12,7	41,6/44,8	52,0/56,0	62,4/67,2	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	5,9	8,9	24,7/26,6	37,1/39,9		
Gewicht pro m² (kg)	3,2	6,4	9,6	12,8	16	19,2	22,4	25,6	12,8	16,0	19,2	12,8	16	19,2	22,4	25,6	7,6	11,4	7,6	11,4		
Platten pro Palette	220	108	72	54	40	32	28	24	13	10	8	54	44	36	32	28	108	72	25	16		
Quadratmeter pro Palette (m²)	162,25	79,65	53,1	39,83	19,92	15,93	13,94	11,95	42,25/45,5	32,5/35	26,0/28,0	42,12	34,32	28,08	24,96	21,84	84,24	56,16	80,28/87,5	52/56		
Gewicht pro Palette (kg)	540				320				520/560				540				720		680/730		640/680	
Rohdichte (kg/m³)	160																190					
Nennwert Wärmeleitfähigkeit λ _o (W/mK)	0,039																0,043					
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK) ^{3*)}	0,042																0,046					
Nennwert Wärmedurchlasswiderstand R _o (m²K/W)	0,51	1,03	1,54	2,05	2,56	3,08	3,59	4,10	2,05	2,56	3,08	2,05	2,6	3,1	3,6	4,10	0,93	1,40	0,93	1,40		
Wärmedurchlasswiderstand R (m²K/W)	0,48	0,95	1,43	1,90	2,38	2,86	3,33	3,81	1,90	2,38	2,86	1,90	2,38	2,86	3,33	3,81	0,87	1,30	0,87	1,30		
Dampfdiffusion (μ)	3																3					
sd-Wert (m)	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42	0,48	0,24	0,30	0,36	0,24	0,3	0,36	0,42	0,48	0,12	0,18	0,12	0,18		
Druckspannung oder Druckfestigkeit (kPa)	100																200					
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (kPa)	10																30					
Kurzzeitige Wasseraufnahme (kg/m²)	≤ 1																≤ 1					
dynamische Steifigkeit (MN/m)																						
Zusammendrückbarkeit (mm)																						
Strömungswiderstand (kPa/m³)	100																100					
Spezifische Wärmekapazität (J/kgK)	2100																2100					
Euroklasse (Brandverhalten nach DIN 13501.1)	E																E					

Wärmeschutz

Siehe Tabelle Lieferzustand/ Eigenschaften

Feuchteschutz

Tabelle 1-4: Angaben zum Feuchteschutz der Holzfasерdämmplatten

Produkt	Kurzzeitige Wasseraufnahme nach DIN EN 1609	Wasserdampfdiffusionswert nach DIN EN 12086
GUTEX Ultratherm	max. 1,0 kg/m ²	3
GUTEX Thermowall	max. 1,0 kg/m ²	3
GUTEX Thermowall-gf	max. 1,0 kg/m ²	3
GUTEX Thermosafe-homogen	max. 2,0 kg/m ²	3



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Brandschutz Alle Platten entsprechen nach DIN EN 13501-1 der Euroklasse E.

2 Grundstoffe

Grundstoffe Dämmplatten zwischen 20 und 240 mm Stärke mit einer Dichte von 110 - 190 kg/m³
Vorprodukte bestehend aus (Angabe in Massen-%):

Hilfsstoffe / Zusatzmittel

GUTEX Ultratherm:

- Nadelholz der Holzart Tanne und Fichte 94,5%
- PUR Harz max. 4%
- Paraffin max. 1,5%

GUTEX Thermowall und Thermowall-gf:

- Nadelholz der Holzart Tanne und Fichte 95%
- PUR Harz max. 3,5%
- Paraffin max. 1,5%

GUTEX Thermosafe-homogen:

- Nadelholz der Holzart Tanne und Fichte 96%
- PUR Harz max. 3,5%
- Paraffin max. 0,5%

Stoffekläuterung **Holz:** Zur Produktion von Holzfasерplatten kommen ausschließlich unbehandelte Hackschnitzel überwiegend der Holzart Tanne und Fichte, welche als Nebenprodukte in den umliegenden Sägewerken anfallen zum Einsatz.

PUR-Harz als Bindemittel: Zum Einsatz kommt MDI (Diphenylmethan-Diisocyanat), welches bei der Herstellung der Holzfasерplatten zu Polyharnstoff umgewandelt wird.

Paraffin: Zur Hydrophobierung (Verbesserung der Feuchtebeständigkeit) wird der Rezeptur eine Paraffinwachseulsion zugeführt.

Rohstoff-gewinnung und Stoffherkunft

Für die Herstellung von Holzfasерplatten werden Hackschnitzel aus umliegenden Sägewerken verwendet. Der Bezug erfolgt in einem Umkreis von maximal 150 km und beträgt im Durchschnitt 80 km.

Das Bindemittel sowie die Paraffinemulsion werden aus Erdöl synthetisiert.

Die Transportentfernungen der verwendeten Zusatzstoffe betragen maximal 650 km.

Verfügbarkeit der Rohstoffe

Die für die Produktion von Holzfasерplatten verwendeten Hackschnitzel stammen ausschließlich aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern nach den Richtlinien von PEFC oder FSC. Bei den Sortimenten handelt es sich um Sägewerksnebenprodukte.

Die Verfügbarkeit fossiler Ressourcen ist begrenzt.

3 Produktherstellung

Produkt-herstellung

Der Herstellungsprozess gliedert sich in folgende Prozessschritte:

1. Anlieferung der Hackschnitzel
2. Mahlen der Hackschnitzel mit Hilfe des Defibratorverfahrens



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

3. Hydrophobierung der Fasern mit Paraffin
4. Fasertrocknung im Stromtrockner
5. Beileimung der Fasern mit PUR Harz
6. Streuung der Fasern auf das Formband zu einer Matte
7. Aushärten der Matte in der Kalibrier- und Aushärteeinheit
8. Aufteilen, Profilieren und Konfektionieren

**Gesundheits-
schutz
Herstellung**

Aufgrund der Herstellungsbedingungen sind keine über die gesetzlichen Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen bezüglich des Gesundheitsschutzes der Mitarbeiter erforderlich. Die gesetzlichen Grenzwerte werden unterschritten.

**Umweltschutz
Herstellung**

Luft: Die Emissionen liegen deutlich unter den Vorgaben der BImSch-Genehmigung.

Wasser: Der Produktionsprozess im Trockenverfahren verläuft abwasserfrei.

Lärm: Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen liegen die Messwerte außerhalb der Produktionsanlage unter den maximal zulässigen Werten. Lärmintensive Anlagenteile innerhalb des Gebäudes sind weitestgehend gekapselt.

4 Produktverarbeitung

**Verarbeitungs-
empfehlungen**

Für die Bearbeitung der GUTEX Materialien eignen sich besonders die GUTEX Zuschnittsägen und handelsübliche Handkreis- und Stichsägen.

**Arbeitsschutz
Umweltschutz**

Arbeits- und Gesundheitsschutz:

Bei der Verarbeitung der Holzfasерplatten sind die üblichen Sicherheitsvorschriften zu treffen (Schutzbrille, Staubmaske bei Staubeentwicklung). Bei der gewerblichen Verarbeitung sind die Bestimmungen der Berufsgenossenschaft zu beachten.

Umweltschutz:

Durch die Verarbeitung der Holzfasерplatten werden keine Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sind nicht zu treffen.

Restmaterial

Anfallendes Restmaterial ist nach Altholzkategorie A2; Abfallschlüsselnummern nach AVV:030105; 170201 zu entsorgen.

Verpackung

Es werden Einwegpaletten aus Holz (Abfallschlüssel 150103), Kartonage (Abfallschlüssel 150101), PE-Bänder (Abfallschlüssel 150102) und PE-Stretchfolie (Abfallschlüssel 150102) zur Verpackung eingesetzt und können bei dem Recycling zugeführt werden.

5 Nutzungszustand

Inhaltsstoffe

Die Inhaltsstoffe entsprechen in ihren Anteilen denen der Grundstoffzusammensetzung in Punkt 2.

**Wirkungs-
beziehungen**

**Umwelt
Gesundheit**

Bei normaler, dem Verwendungszweck von GUTEX Holzfasерplatten entsprechender Nutzung, sind keine Schäden und Beeinträchtigungen für Umwelt und Gesundheit zu erwarten. Die Inhaltsstoffe der Dämmplatten sind nicht in der Kandidatenliste im Anhang IV der REACH Verordnung genannt.

Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer der GUTEX Dämmplatten entspricht bei bestimmungsgemäßer Anwendung mindestens der Nutzungsdauer des Gebäudes.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

6 Außergewöhnliche Einwirkungen

- Brand** Alle aufgeführten Dämmplatten entsprechen der Euroklasse E gemäß DIN EN 13501-1.
Bei der Verbrennung von GUTEX Dämmplatten entstehen die gleichen Verbrennungsgase wie bei der Verbrennung von Tannen- und/oder Fichtenholz.
- Wasser** Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können.
- Mechanische Zerstörung** Bei zu hohen mechanischen Belastungen (Druck und Zug) können GUTEX Dämmplatten beschädigt werden. Ein ungleichmäßiges Bruch- bzw. Beschädigungsbild entsteht.

7 Nachnutzungsphase

- Wiederverwendung** GUTEX Holzfasерplatten können bei Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase eines Gebäudes im Falle eines selektiven Rückbaus, sofern sie unbehandelt und nicht beschädigt sind, problemlos getrennt erfasst und für die gleiche Anwendung wieder verwendet werden.
- Weiterverwendung** GUTEX Holzfasерplatten können, sofern keine Verunreinigung mit Fremdprodukten oder Beschädigung stattgefunden hat, wieder entsprechend ihres ursprünglichen Verwendungszwecks eingesetzt werden.
- Wiederverwertung** GUTEX Holzfasерplatten können, sofern keine Verunreinigungen stattgefunden hat, im Werk recycelt werden.
- Weiterverwertung** Energetische Verwertung:
Aufgrund des hohen Heizwertes ist eine energetische Verwertung zur Erzeugung von Prozessenergie und Strom (KWK-Anlagen) von auf der Baustelle anfallenden Dämmstoff-Resten empfehlenswert.
- Entsorgung** Anfallendes Restmaterial ist nach Altholzkategorie A2; Abfallschlüsselnummern nach AVV: 170201 zu entsorgen.

8 Ökobilanz

8.1 Angaben zur Systemdefinition und Modellierung des Lebenszyklus

- Deklarierte Einheit** Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Kubikmeter einer im Trockenverfahren hergestellten Holzfasерdämmplatte. Die Ökobilanzen wurden für die jeweiligen Produkte mit der entsprechenden Rohdichte (siehe auch Tabelle in Kapitel 1: *Lieferzustand / Eigenschaften*) berechnet:

Tabelle 8-1: Rohdichte Iutro der betrachteten Produkte

Produkt	Rohdichte Iutro [kg/m³]	Hydrophobiert
Ultratherm	180	✓
Thermowall	160	✓
Thermowall gf	190	✓
Thermosafe-homogen	110	✓



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-20111111-D

Erstellung
26-07-2011

Systemgrenzen

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Platten einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum fertig verpackten Produkt am Werkstor (cradle to gate) sowie das End of Life der Platte als thermische Verwertung in einem Biomassekraftwerk.

Der Betrachtungsrahmen der *Produktion* umfasst im Einzelnen:

- Herstellung der Holzhackschnitzel und deren Transport zum Werkstor der Firma GUTEX
- Hilfsstoffe (PUR-Harz und Paraffin) ebenfalls inklusive der dazugehörigen Transporte zum Werk
- Produktionsprozess der Platten (Energie, Abfall, Emissionen) und
- Energiebereitstellung ab Ressource
- Verpackungsproduktion und -entsorgung
- Behandlung des im Werk entstehenden Abfalls

Die *Nutzungsphase* wurde in der vorliegenden Deklaration nicht untersucht.

Für das *Lebensende* der Produkte wurde eine thermische Verwertung der Holzfaserdämmplatten inklusive Gutschrift der dabei entstehenden Energie angenommen.

Annahmen und Abschätzungen

Den Ergebnissen der Ökobilanz liegen folgende wichtige Annahmen und Abschätzungen zu Grunde:

- Für die Energieversorgung wurden die für den Produktionsstandort verwendeten Energieträger und Energiequellen berücksichtigt. Da im Werk von GUTEX erneuerbare Energiequellen (Wasserkraft und Sonnenenergie), verwendet werden, wurde dies in das Modell integriert.
- Alle während der Produktion und der Endfertigung anfallenden Reste (Besäum-, Schneid- und Fräsreste) werden entsprechend der tatsächlichen Vorgehensweise im Verfahren berücksichtigt. Im Fall der Firma GUTEX werden alle Produktionsreste wieder dem Kreislauf zugeführt und dienen indirekt als Rohstoff.

Abschneidekriterium

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Darüber hinaus wurden für alle berücksichtigten Inputs Daten zu den Transportaufwendungen erhoben und berücksichtigt. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1% berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien nicht übersteigt.

In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt. Transportaufwendungen für die Verpackungen wurden ebenfalls vernachlässigt.

Transporte

Die Transporte der Rohstoffe zum Werk sowie der Transport der Holzfaserdämmplatte zum End of Life wurden in die Berechnung der Ökobilanz einbezogen.

Betrachtungszeitraum

Die verwendeten Daten beziehen sich auf die Produktionsprozesse der Geschäftsjahre 2009 und 2010. Die Ökobilanz wurde für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies bedeutet, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom oder Energie trägerbereitstellung, verwendet wurden.

Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung von GUTEX Holzfaserdämmplatten wurde das Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt (GaBi 2006). Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Datenqualität	Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 9 Jahren. Die Primärdatenerhebung erfolgte 2009/2010 im GUTEX Werk Waldshut-Tiengen. Die gelieferten Daten, welche aus der Betriebsdatenerfassung und Messungen stammen, wurden auf ihre Plausibilität hin überprüft. Nach eingehender Prüfung wird von einer sehr guten Repräsentativität der Daten ausgegangen. Hintergrunddatensätze zu den Vorketten der Energie- und Hilfsproduktherstellung wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen. Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Die Vollständigkeit der erfassten umweltrelevanter Stoff- und Energieströme ist sichergestellt.
Allokation	Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden /ISO 14040/. Die Daten auf Werksebene wurden den einzelnen Produkten nach Rezeptur bzw. nach Masse zugeordnet. Zudem wurde in der Vorkette zur Herstellung der Holzhackschnitzel eine Allokation der Produkte des Sägewerks nach Masse vorgenommen. Für Gutschriften aus der energetischen Verwertung der Verpackungen und der Produkte im End-of-life (siehe Gutschriften).
Thermische Verwertung von Abfällen und Verpackungen	Die energetische Verwertung der Abfällen und Verpackungen berücksichtigt Energiegutschriften in Höhe der bei der Verbrennung erhaltenen thermischen und elektrischen Energie (siehe Gutschriften).
Hinweise zur Nutzungsphase	Der Nutzungszustand sowie dabei mögliche außergewöhnliche Einwirkungen wurden in der Ökobilanz nicht untersucht. Bei Systemvergleichen sind in Abhängigkeit der Beanspruchung und Belastung Aspekte der Lebensdauer der verschiedenen bei der Firma GUTEX im Sortiment befindlichen Platten zu berücksichtigen.
Wahl des End-of-life scenarios	Die Entsorgung der Platten erfolgt als thermische Verwertung, wobei ebenfalls Energiegutschriften (s.u. Gutschriften) erfolgen. Für die vorliegende Ökobilanzgrundlage wurde die thermische Verwertung in einem Biomassekraftwerk angenommen.
Gutschriften	Die Energiegutschriften für bei der thermischen Verwertung produzierten Strom und Dampf (eingesetzte Prozesse: „Deutscher Strommix“, „Thermische Energie aus Erdgas“) entsprechen der effektiv erzeugten Energie. Die Berechnung der vom Input abhängigen Emissionen (z.B. CO₂, HCl, SO₂ oder Schwermetalle) erfolgte nach stofflicher Zusammensetzung der eingebrachten Sortimente. Die technologieabhängigen Emissionen (z.B. CO) werden nach Abgasmenge zugerechnet. Die Gutschriften bilden die Einsparung fossiler Brennstoffe und deren Emissionen ab, welche stattdessen bei konventioneller Energieerzeugung anfallen würden.

8.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

	Im nachfolgenden Kapitel wird die Sachbilanzauswertung bezüglich des Primärenergieeinsatzes und der Abfälle und im Anschluss daran die Wirkbilanz dargestellt.
Primärenergie	Der Primärenergieeinsatz (erneuerbar und nicht erneuerbar, jeweils unterer Heizwert H_u) wird tabellarisch unterteilt für die Gesamtsumme, Produktion und End of Life für 1 m³ der jeweiligen Holzfaserdämmplatte (Iutro) dargestellt.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Tabelle 8-2: Primärenergieeinsatz für die Herstellung von 1 m³ Holzfaserdämmplatte

		Ultratherm			Thermowall		
Auswertegröße	Einheit pro m ³	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	-3038,6	1768,2	-4806,8	-2913,6	1572,8	-4486,4
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	2748,5	2966,8	-218,3	2563,5	2767,2	-203,7
		Thermowall gf			Thermosafe-homogen		
Auswertegröße	Einheit pro m ³	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	-3761,9	2006,3	-5768,2	-1886,0	998,1	-2884,1
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	3268,0	3530,0	-261,9	1668,8	1799,8	-131,0

In den folgenden Diagrammen werden die tabellarisch aufgeführten Werte – getrennt für nicht erneuerbaren und erneuerbaren Primärenergieeinsatz – visualisiert. Wichtig ist hierbei, dass sich in den folgenden Schaubildern auch die unterschiedlichen Rohdichten der Produkte widerspiegeln.

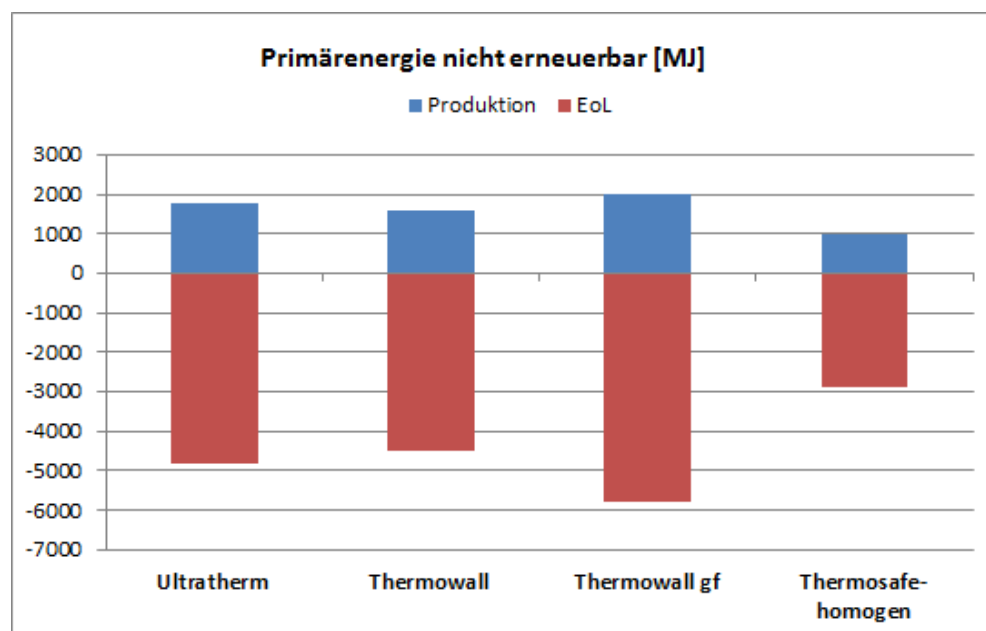


Abbildung 8-1: Primärenergieeinsatz nicht erneuerbar pro 1 m³ Platte

Bei der Betrachtung des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes fällt auf, dass der Anteil der Gutschriften, welche aus dem End of Life des jeweiligen Produktes – also seiner thermischen Verwertung – stammt, die Aufwendungen während ihrer Produktion übersteigen. Der Grund dafür liegt in den von GUTEX eingesetzten Pri-



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

märenergieträger: Zur Produktion im Werk wird ausschließlich Ökostrom, also erneuerbare Energieträger, eingesetzt.

Methodisch bedingt wird am Lebensende jedoch der deutsche Strommix bzw. der deutsche Mix für Thermische Energie aus Erdgas gutgeschrieben, wodurch die hohen negativen Werte im EoL für nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatz zustande kommen.

Die Aufwendungen während der Produktion des Produktes stammen hauptsächlich aus eingesetzter thermischer Energie und den Hilfsstoffen auf fossiler Basis.

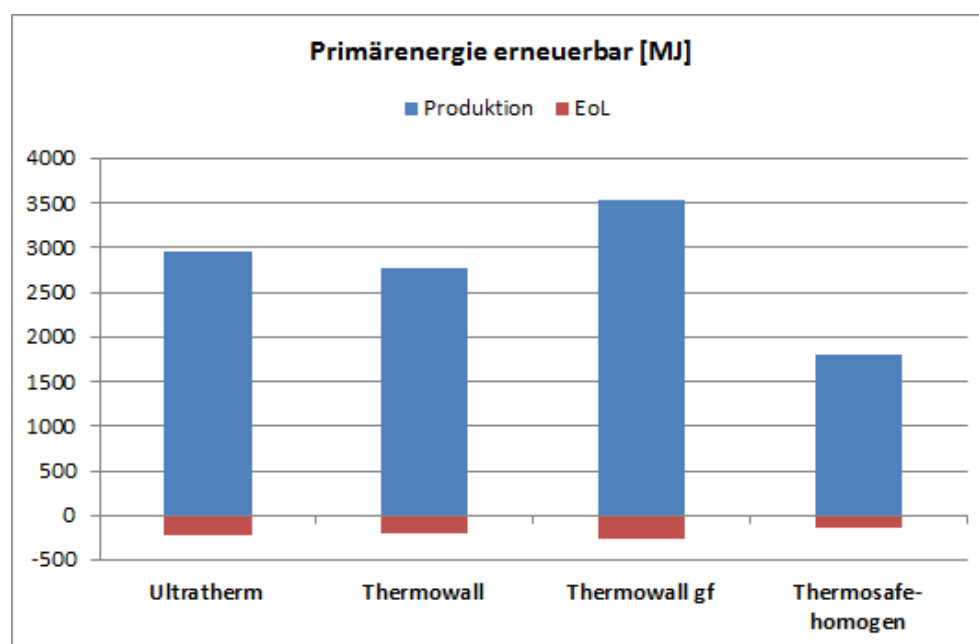


Abbildung 8-2: Primärenergieeinsatz erneuerbar pro 1 m³ Platte

Beim erneuerbaren Primärenergieeinsatz erhält man ein anderes Bild: Hier erhält man nur wenig Gutschrift am Lebensende und dafür einen hohen Anteil erneuerbare Primärenergie während der Produktion.

Bei nachwachsenden Rohstoffen wird im Zuge des Prozesses der Photosynthese Sonnenenergie im Produkt gespeichert, welche als Primärenergie aus Sonnenenergie beim Einsatz erneuerbarer Primärenergie auftaucht (siehe auch Kuchendiagramm zu Anteilen der Primärenergie in %). Zudem ist der bereits angesprochene Einsatz erneuerbarer Energieträger zur Produktion in Waldshut-Tiengen enthalten. Dadurch ergibt sich für die gesamte Produktion der Holzdämmstoffplatten (cradle to gate) ein hoher Anteil an erneuerbarem Primärenergieeinsatz.

Die Gutschrift am Lebensende ist für erneuerbare Energieträger vergleichsweise gering, da im Energiemix nur ein geringer Anteil an erneuerbarer Primärenergie enthalten ist.

Im nachstehenden Kuchendiagramm zeigt sich die prozentuale Aufteilung der Primärenergieträger (100% jeweils pro nicht erneuerbar und erneuerbar) für die Herstellung von 1 m³ Holzfaserdämmplatte am Beispiel der Platte Ultratherm:



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

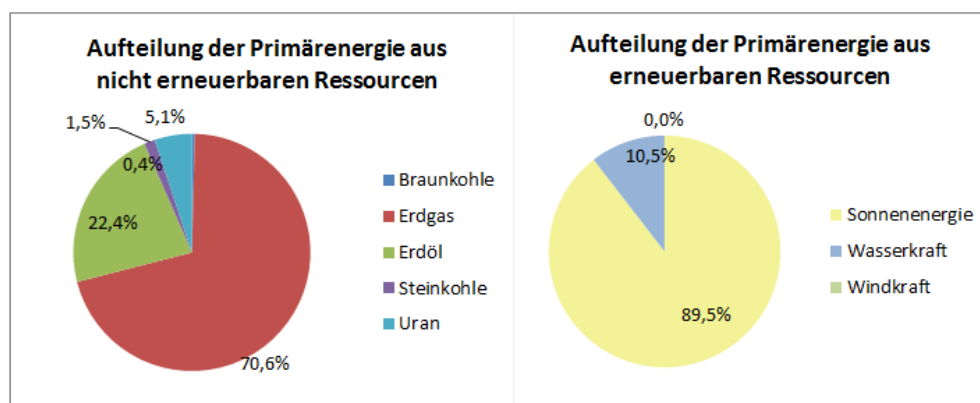


Abbildung 8-3: Aufteilung der Primärenergieträger am Beispiel Ultratherm

Wie oben bereits angesprochen fällt hier am Beispiel der Herstellung der Holzfasерdämmplatte Ultratherm vor allem der hohe Anteil an Sonnenenergie auf, welcher hauptsächlich auf die Photosynthese zurückzuführen ist.

CO₂-Bilanz

Die CO₂-Bilanz über den Lebenszyklus der deklarierten Holzfasерdämmplatten ist tabellarisch gelistet:

Tabelle 8-3: CO₂-Bilanz für den Lebenszyklus einer 1 m³ Holzfasерdämmplatte

		Ultratherm	Thermowall	Thermowall gf	Thermosa- fe-homogen
Produktion					
CO ₂ gebunden (in Produkt)	[kg]	-268,9	-251,0	-320,1	-163,3
CO ₂ gebunden (in Verpackung)	[kg]	-10,4	-9,7	-12,4	-6,3
CO ₂ -Emissionen bei Produktion	[kg]	100,6	91,2	116,3	59,0
End of Life					
CO ₂ -Emissionen Verwertung	[kg]	278,6	260,1	334,4	167,2
CO ₂ -Emissionen Gutschrift	[kg]	-290,3	-270,9	-348,3	-174,2
Saldo Lebenszyklus					
Saldo Lebens- zyklus	[kg]	-190,4	-180,3	-230,1	-117,5

Die CO₂-Bilanz zeigt bei Holzprodukten, wie Kohlendioxid über den Lebensweg des Produktes aufgenommen und emittiert wird.

Während des Holzwachstums wird im Zuge der Photosynthese CO₂ aufgenommen und umgesetzt. Der Kohlenstoff bleibt im Holz gespeichert.

Die Aufnahme der Verpackung hat den gleichen Hintergrund: Für die Verpackung des Produktes wird u.a. Karton verwendet, welcher ebenfalls aus Holz hergestellt wird, so dass auch hier die Aufnahme von Kohlendioxid während des Holzwachstums abgebildet wird.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Die Emissionen während der Produktion der Holzfasерdämmplatten entstehen durch die Herstellung der Hilfsstoffe, die Bearbeitung des Holzes zu Hackschnitzeln und der letztendlichen Fertigung zur Platte. All diese Schritte benötigen Energie, durch deren Bereitstellung Kohlendioxid emittiert wird.

Im End of Life zeigt sich die thermische Verwertung des Produktes und die dabei entstehenden Emissionen: Zum einen wird der gespeicherte Kohlenstoff hauptsächlich zu Kohlendioxid oxidiert und emittiert, zum anderen können auch durch den Verbrennungsprozess selbst Kohlendioxidemissionen entstehen.

Da die durch die thermische Verwertung der Holzfasерdämmplatte gewonnene Energie durch den deutschen Strommix und thermische Energie aus Erdgas substituiert wird, erhält man eine Gutschrift an CO₂-Emissionen. Insgesamt überwiegt die Gutschrift bei allen vier Produkten die entstehenden Emissionen.

Da während des Holzwachstums viel Kohlendioxid aufgenommen wird und auch im End of Life die Bilanz negativ ist, erhält man einen negativen Saldo für den gesamten Lebenszyklus. Das bedeutet, dass insgesamt mehr Kohlendioxid aufgenommen oder gutgeschrieben wird, als Emissionen entstehen.

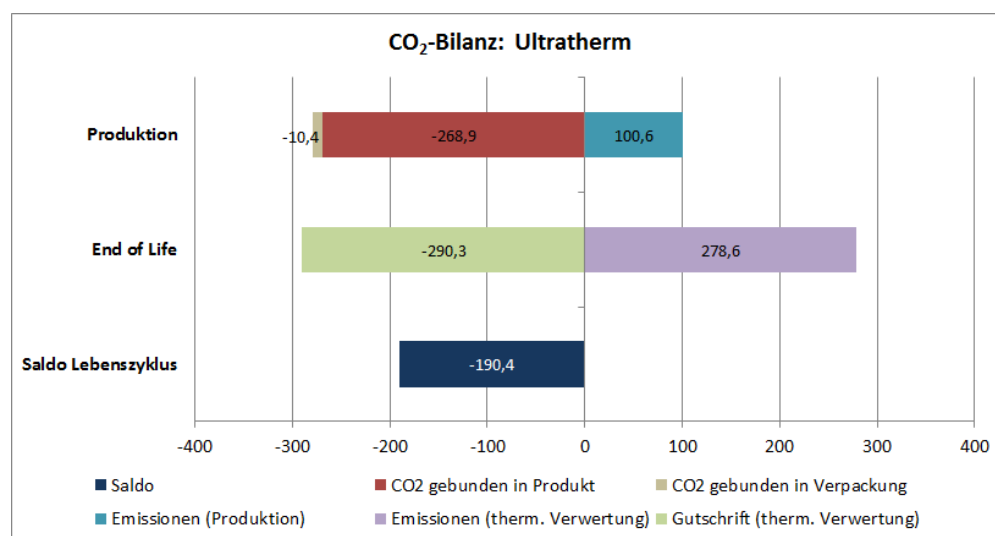


Abbildung 8-4: CO₂-Bilanz für Ultratherm



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

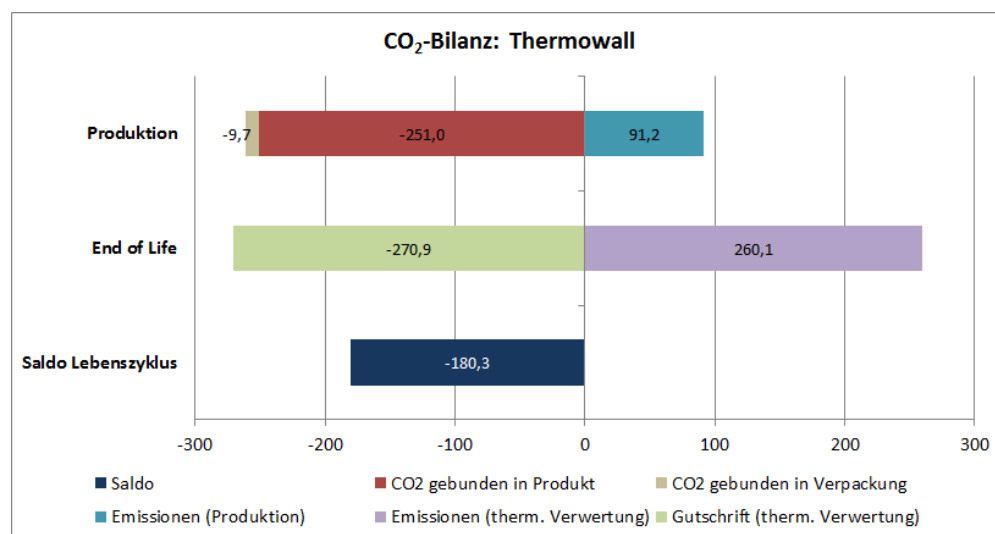


Abbildung 8-5: CO₂-Bilanz für Thermowall

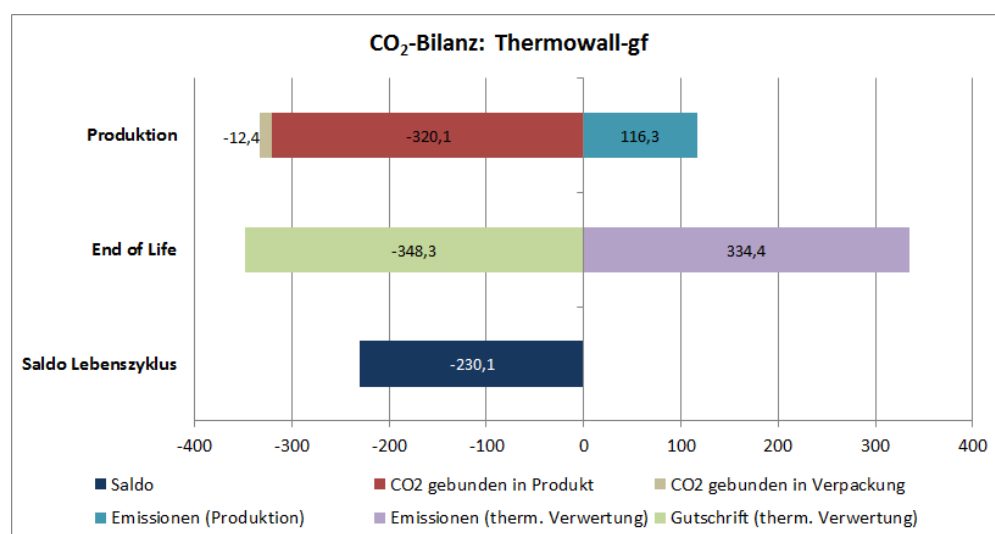


Abbildung 8-6: CO₂-Bilanz für Thermowall-gf



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfasерplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

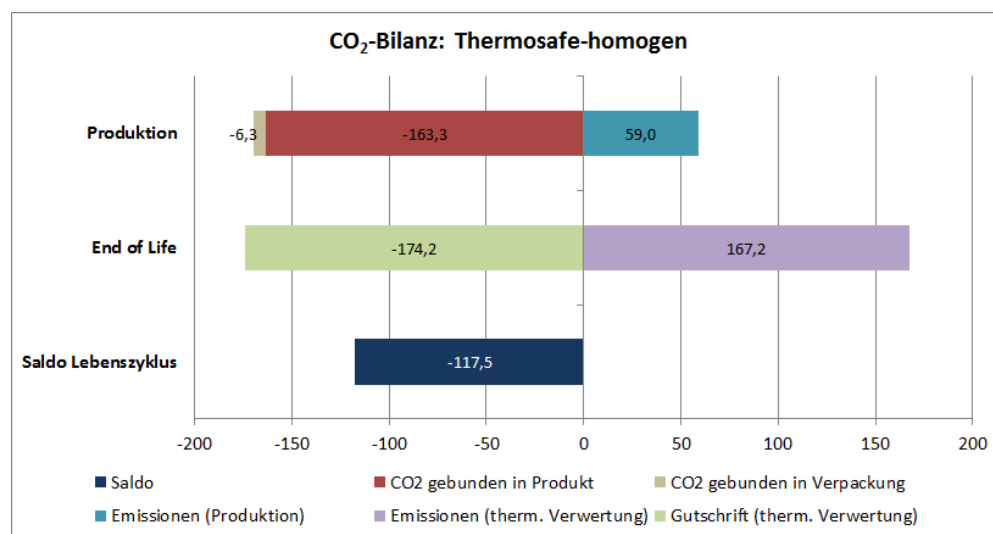


Abbildung 8-7: CO₂-Bilanz für Thermosafe-homogen

Wassernutzung

Der Wasserverbrauch für Herstellung von 1 m³ der Dämmstoffplatten inklusive der Vorkette und End of Life sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8-4: Wasserverbrauch der Holzfasерdämmplatte

		Ultratherm			Thermowall		
Auswertegröße	Einheit pro m³	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life
Wasser	[kg]	1273,9	320,8	953,1	1179,7	290,2	889,5
		Thermowall gf			Thermosafe-homogen		
Auswertegröße	Einheit pro m³	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life
Wasser	[kg]	1513,9	370,2	1143,7	758,9	187,0	571,8

Da die Produktion im Trockenverfahren erfolgt, entsteht bei der Herstellung im Werk in Waldshut-Tiengen kein direkter Wasserverbrauch. Der Wasserverbrauch aus der Tabelle in der Spalte Produktion stammt deshalb aus den Vorprodukten.

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 m³ Dämmplatte wird getrennt für die vier Segmente Abraum/Haldengut (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle), Sonderabfälle und radioaktiver Abfälle dargestellt.

Die Haldengüter sind die quantitativ weitaus bedeutendsten Anteile. Die hohe Gutschrift resultiert wiederum aus der Gutschrift von Energie bei der thermischen Verwertung am Lebensende des Produktes.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

Tabelle 8-5: Abgelagerte Abfälle im Lebenszyklus der Holzfaserdämmplatten

		Ultratherm			Thermowall		
Auswertegröße	Einheit pro m³	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life
Abraum / Haldengüter	[kg]	-1503,8	17,7	-1521,6	-1405,0	15,1	-1420,1
Siedlungsabfall	[kg]	4,8E-02	4,8E-02	1,3E-07	4,4E-02	4,4E-02	1,2E-07
Sonderabfälle	[kg]	1,8E-01	1,8E-01	7,1E-09	1,6E-01	1,6E-01	6,7E-09
Radioaktiver Abfall	[kg]	-5,8E-01	3,2E-02	-6,2E-01	-5,5E-01	2,6E-02	-5,8E-01
		Thermowall gf			Thermosafe-homogen		
Auswertegröße	Einheit pro m³	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life	Ge-samt	Pro-duktion	End of Life
Abraum / Haldengüter	[kg]	-1806,6	19,3	-1825,9	-903,3	9,7	-912,9
Siedlungsabfall	[kg]	5,6E-02	5,6E-02	1,5E-07	2,8E-02	2,8E-02	7,6E-08
Sonderabfälle	[kg]	2,0E-01	2,0E-01	8,6E-09	8,4E-02	8,4E-02	4,3E-09
Radioaktiver Abfall	[kg]	-7,1E-01	3,3E-02	-7,4E-01	-3,5E-01	1,7E-02	-3,7E-01

Wirkungs- abschätzung

Im Folgenden werden die Wirkungskategorien elementarer abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP elementar), fossiler abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP fossil), Treibhauspotential (GWP), Ozonabbaupotential (ODP), Versauerungspotential (AP), Eutrophierungspotential (EP) und Photooxidantienbildungspotential (POCP) für jeweils 1 m³ der Holzfaserdämmplatten aufgeführt.

Aufgrund der Ähnlichkeit der Rezepturen und des identischen Herstellverfahrens ist die Aufteilung der Wirkkategorien für die betrachteten Produkte vergleichbar.

Der **elementare abiotische Ressourcenverbrauch** (ADP elementar) fällt während der Produktion hauptsächlich durch die Hilfsstoffe (v.a. Latex) und die verwendete Energie an. Die Substitution im End of Life bildet sich in negativen Werten ab, da durch die Gutschrift der Energie der elementare abiotische Ressourcenverbrauch negativ wird.

Beim **fossilen abiotischen Ressourcenverbrauch** (ADP fossil) überwiegt jeweils die Gutschrift. Auch dieser entsteht durch die oben angeführten Gründe.

Das **Treibhauspotential** (GWP) hat bei Holzprodukten eine besondere Bedeutung: Durch die Aufnahme von Kohlendioxid bei der Photosynthese erhält man trotz CO₂-Emissionen bei während der Herstellung der Hilfsstoffe und des Produktes selbst ein negatives GWP. Das eingebundene Kohlendioxid wird erst am Lebensende bei der thermischen Verwertung wieder freigesetzt. Dabei ist die Gutschrift für die Energie so hoch, dass die CO₂-Emissionen während der Verbrennung einen geringeren Wert aufweisen.

Das **Ozonabbaupotential** (ODP) wird in der Produktion lediglich durch die Herstellung der Hilfsstoffe beeinflusst, da hier auch nicht erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen. Im End of Life hingegen erhält man durch die Gutschrift des deutschen Strommixes eine hohe Gutschrift im ODP, welches vor allem durch den Einsatz von Kernenergie beeinflusst wird.

Beim **Versauerungspotential** (AP) zeigt sich, dass während der Produktion Emissionen entstehen, die zur Versauerung beitragen. Diese stammen aus der gesam-



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

ten Vorkette bis zum Werkstor. Im End of Life zeigt sich, dass die Emissionen, welche bei der thermischen Verwertung entstehen, von der Gutschrift wiederum überwogen werden.

Tabelle 8-6: Wirkungsabschätzung

		Ultratherm			Thermowall		
Auswertgröße	Einheit pro m³	Gesamt	Produktion	End of Life	Gesamt	Produktion	End of Life
ADP elem.	[kg Sb-Äq.]	7,2E-05	8,5E-05	-1,3E-05	6,0E-05	7,2E-05	-1,2E-05
ADP fossil	[MJ]	-1,4E+03	1,7E+03	-3,1E+03	-1,4E+03	1,5E+03	-2,9E+03
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-1,9E+02	-1,7E+02	-2,7E+01	-1,9E+02	-1,6E+02	-2,5E+01
ODP	[kg R11-Äq.]	-4,5E-05	3,9E-06	-4,9E-05	-4,2E-05	3,3E-06	-4,6E-05
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	-1,6E-01	1,4E-01	-3,0E-01	-1,5E-01	1,2E-01	-2,8E-01
EP	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	3,8E-02	2,8E-02	1,0E-02	3,4E-02	2,5E-02	9,3E-03
POCP	[kg Ethen-Äq.]	2,4E-02	3,1E-02	-7,4E-03	2,1E-02	2,8E-02	-6,9E-03
		Thermowall gf			Thermosafe-homogen		
Auswertgröße	Einheit pro m³	Gesamt	Produktion	End of Life	Gesamt	Produktion	End of Life
ADP elem.	[kg Sb-Äq.]	7,6E-05	9,1E-05	-1,5E-05	3,9E-05	4,6E-05	-7,7E-06
ADP fossil	[MJ]	-1,8E+03	1,9E+03	-3,7E+03	-8,9E+02	9,5E+02	-1,8E+03
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-2,4E+02	-2,0E+02	-3,3E+01	-1,2E+02	-1,0E+02	-1,6E+01
ODP	[kg R11-Äq.]	-5,5E-05	4,3E-06	-5,9E-05	-2,8E-05	1,6E-06	-2,9E-05
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	-2,0E-01	1,6E-01	-3,6E-01	-9,9E-02	8,0E-02	-1,8E-01
EP	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	4,4E-02	3,2E-02	1,2E-02	2,2E-02	1,6E-02	6,0E-03
POCP	[kg Ethen-Äq.]	2,7E-02	3,6E-02	-8,9E-03	1,3E-02	1,7E-02	-4,4E-03

Das **Eutrophierungspotential** (EP) wird in der Produktion hauptsächlich durch die Bereitstellung der Hilfsstoffe bedingt. Im End of Life jedoch überwiegen nun die Emissionen des Verbrennungsprozesses die eingesparten Emissionen durch die Energiegutschrift.

Für das **Photochemische Ozonbildungspotential** (POCP) erhält man hohe Auswirkungen bereits bei der Herstellung aller Vorprodukte (v.a. Latex). Im End of Life zeigt sich wieder, dass die Emissionen bei der Verwertung geringer sind wie die gutgeschriebenen Emissionen durch die Gutschrift von Strom und Thermischer Energie.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

9 Nachweise

- 9.1 Formaldehyd** Folgende Prüfung ist für alle deklarierten Produkte repräsentativ.
Messstelle: eco-Institut GmbH, akkreditiertes Institut für Produktprüfung, Zertifizierung und Qualitätssicherung, Köln, D
Prüfbericht, Datum:
Prüfbericht Nr. 20920-1 / 20920-2 vom 23.06.2009, Thermosafe-homogen/ Thermowall
Ergebnis: Die Prüfung des Formaldehydgehaltes wurde gemäß DIN EN 717-1 vorgenommen. Die Konzentration der Prüfkammerluft:
- Thermosafe-homogen 9 µg/m³
 - Thermowall 10 µg/m³
- 9.2 MDI** Folgende Prüfung ist für alle deklarierten Produkte repräsentativ.
Messstelle: eco-Institut GmbH, akkreditiertes Institut für Produktprüfung, Zertifizierung und Qualitätssicherung, Köln, D
Prüfbericht, Datum:
Prüfbericht Nr. 20920-1 / 20920-2 vom 23.06.2009, Thermosafe-homogen / Thermowall
Ergebnis: Die Prüfung für monomere Isocyanate wurde gemäß DIN EN 16000-11 vorgenommen.
Die Emissionen von MDI lag bei beiden Plattentypen unterhalb der Nachweisgrenze (< 2 µg/m³).
- 9.3 Prüfung auf Vorbehandlung der Einsatzstoffe** Bei der Herstellung wird kein Altholz eingesetzt.
- 9.4 Eluatanalyse** Bei der Herstellung werden keine Schwermetall-haltigen Zusatzstoffe verwendet.
- 9.5 VOC** Folgende Prüfung ist für alle deklarierten Produkte repräsentativ.
Messstelle: eco-Institut GmbH, akkreditiertes Institut für Produktprüfung, Zertifizierung und Qualitätssicherung, Köln, D
Prüfbericht, Datum:
Prüfbericht Nr. 20920-1 / 20920-2 vom 23.06.2009, Thermosafe-homogen/ Thermowall
Ergebnis: Die Prüfung des Gesamt VOC wurde gemäß DIN EN 16000-6 vorgenommen.
- TVOC_{28d}: 29 µg/m³
 - KMR-VOC. Keine KMR-VOC Verbindungen nachgewiesen.
 - VVOC_{28d}: Keine VVOC Verbindungen nachgewiesen.
 - SVOC_{28d}: Keine SVOC Verbindungen nachgewiesen.
- 9.6 AOX/EOX** Bei der Herstellung werden keine Halogenhaltigen Zusatzstoffe verwendet.
- 9.7 Pestizide** Bei der Herstellung werden keine Pestizid-haltigen Zusatzstoffe verwendet.
- 9.8 natureplus** Die deklarierten Produkte erfüllen die Anforderungen an die natureplus-Vergaberichtlinie RL0104 Holzfaserdämmplatten.



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

10 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „Holzwerkstoffe“, 2009-11.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss.
Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)

Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß /ISO 14025/:

☐ intern ☒ extern

Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

11 Literatur

/Institut Bauen und Umwelt/ Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, www.bau-umwelt.com

/GaBi 4 2009/ GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2009.

/PCR 2010/ PCR Holzwerkstoffe, Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 11/2009.

Normen und Gesetze

/DIN EN 12086/ DIN EN 12086:1997-08, Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit, Deutsche Fassung DIN EN 12086:1997

/DIN EN 13171/ DIN EN 13171:2009-02, Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern - Spezifikation; Deutsche Fassung DIN EN 13171:2008

/DIN EN 13501-1/ DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009

/ISO 14040/ ISO 14040:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006

/ISO 14044/ ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006

/DIN EN 14964/ DIN EN 14964:2007-01, Unterdeckplatten für Dachdeckungen – Definitionen und Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 14964:2006

/DIN EN 16000-6/ DIN ISO 16000-6:2004-12, Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf TENAX TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID (ISO 16000-6:2004); Deutsche Fassung DIN ISO 16000-6:2004-12

/DIN EN 16000-10/ DIN EN ISO 16000-10:2006-06, Innenraumluftverunreinigungen – Teil 10: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissionsprüfzellen-Verfahren (ISO 16000-10:2006; Deutsche Fassung EN ISO 16000-10:2006



Produktgruppe: Holzwerkstoffe
Deklarationsinhaber: GUTEX Holzfaserplattenwerk
Deklarationsnummer: EPD-GTX-2011111-D

Erstellung
26-07-2011

- /DIN EN 1609/** DIN EN 1609:2007-06, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme bei kurzzeitigem teilweisem Eintauchen; Deutsche Fassung EN 1609:1996 + A1:2006
- /DIN 4108-10/** DIN 4108-10:2008-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe; Deutsche Fassung DIN 4108-10:2008
- /DIN EN 717-1/** DIN EN 717-1:2005-01, Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode; Deutsche Fassung EN 717-1:2004



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber:

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Tel.: +49 (0) 2223 296679 0
Fax: +49 (0) 2223 296679 1
Email: info@bau-umwelt.com
Internet: www.bau-umwelt.com

Layout:

PE INTERNATIONAL

Bildnachweis:

GUTEX Holzfaserplattenwerk

GUTEX Holzfaserplattenwerk

H. Henselmann GmbH + Co KG
Gutenberg 5
79761 Waldshut-Tiengen
Telefon: +49 (0) 7741 / 60 99-0
Telefax: +49 (0) 7741 / 60 99-57
E-Mail: info@gutex.de
Internet: www.gutex.de