

Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

Institut für
Gebäude + Energie + Licht
Planung



Impressum

Verlegerin

Hochschule Wismar
University of Applied
Sciences: Technology,
Business and Design
Philipp-Müller-Straße 14
23966 Wismar

Telefon: 03841 753 0
Internet: www.hs-wismar.de

Rechtsform

Die Hochschule Wismar ist eine
Körperschaft des Öffentlichen Rechts.

Vertretung

Vertretungsberechtigter gemäß
§ 79 LHochSchG:
Prof. Dr. jur. Bodo Wiegand-Hoffmeister
(Rektor der Hochschule Wismar)

Zuständige Aufsichtsbehörde

Ministerium für Bildung, Wissenschaft
und Kultur des Landes Mecklenburg-
Vorpommern
Werderstraße 124
19055 Schwerin

**Umsatzsteuer-Identifikationsnummer
gemäß § 27 a Umsatzsteuergesetz**
DE 183844642

**Soweit keine redaktionelle Kennzeich-
nung für den Inhalt Verantwortlicher
gemäß § 55 II RStV**

Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak
Philipp-Müller-Straße 14
23966 Wismar

Förderung für die Kindertagesstätte

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Mittel der Europäischen Union
Bundesministerium für Familie,
Senioren, Frauen und Jugend

Redaktion

Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak
Ing. arch. Lucia Oberfrancová
B.A. Lisa-Marie Philipps

Layout, Bildbearbeitung, Dokumentation

Ing. arch. Lucia Oberfrancová
B.A. Lisa-Marie Philipps

Druck

callidus. Verlag wissenschaftlicher
Publikationen

ISBN 978-3-942100-47-2
1. Auflage, Stand Juni 2021
Alle Rechte vorbehalten.

*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit
wird auf die gleichzeitige Verwendung
der Sprachformen männlich, weiblich
und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche
Personenbezeichnungen gelten gleicher-
maßen für alle Geschlechter. Die verkürzte
Sprachform hat nur redaktionelle Gründe
und beinhaltet keine Wertung.*

Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

Dokumentation des DBU Forschungsvorhabens

BNB Gütesiegel in Gold



Fritz-Bender-Baupreis 2017



gefördert durch



gefördert aus Mitteln der
EUROPÄISCHE UNION



Bundesministerium
für Familie, Senioren, Frauen
und Jugend



„Bauen muss vermehrt ohne Neubau auskommen. Priorität kommt dem Erhalt und dem materiellen wie konstruktiven Weiterbauen des Bestehenden zu und nicht dessen leichtfertigem Abriss. Die „graue Energie“, die vom Material über den Transport bis zur Konstruktion in Bestandsgebäuden steckt, wird ein wichtiger Maßstab zur energetischen Bewertung sowohl im Planungsprozess als auch in den gesetzlichen Regularien. Wir brauchen eine neue Kultur des Pflegens und Reparierens.“¹

So das Manifest „Haus der Erde“ vom BDA 2019.

Bei der Kita „Wildblume“ in Garz auf Rügen bestand keine Möglichkeit, ohne einen Neubau auszukommen. Intensive Recherchen über die Unterbringung im Bestand wurden dazu vorab durchgeführt. Die bestehende Kindertagesstätte wird als Hortgebäude weitergenutzt.

Aus Gründen der Verantwortung für unsere Umwelt und des Klimaschutzes stellt sich die Frage, wenn keine ressourcenschonende Umnutzung eines Bestandsgebäudes möglich ist, wie man einen Neubau errichten kann, der vom Material über den Transport bis zur Konstruktion im Betrieb und der Entsorgung durch alle Lebenszyklen eines Gebäudes nahezu keine Emissionen, keine Energie und keinen Müll verursacht.

Mit der Kita „Wildblume“ haben wir uns als Team aus Architekten des Instituts für Gebäude + Energie + Licht Planung und Forschern am Fachgebiet für Energie- und Ressourcensparendes Bauen Prof. Wollensak mit dem Thema intensiv beschäftigt.

Im Rahmen des langjährigen intensiven Planungs- und Entstehungsprozesses mit einer vorbildlichen Beteiligung von Bauherr, Nutzer und der Gemeinde ist ein Gebäude entstanden, das formal und liebevoll als „UFO“ von Garz bezeichnet wird. Als modernes Gebäude hat es sogar bereits seinen Platz auf einer Urlaubs-

postkarte unter den Sehenswürdigkeiten der Stadt Garz gefunden.

Die einprägsame Form ist jedoch nicht aus Zufall – oder der Intuition des Architekten – entstanden, sondern ist das Ergebnis tiefgehender Untersuchungen und Überlegungen gemeinsam mit allen Planungsbeteiligten darüber, wie der Neubaubedarf einer Kindertagesstätte möglichst energie- und ressourcenschonend und ohne dabei viel Müll und Emissionen zu erzeugen, umgesetzt werden kann.

Die prägnante Form ist das Ergebnis konzeptioneller Überlegungen – die Gebäudeform ist kompakt und hat als nahezu kreisförmiges ovales Gebilde eine Langseite nach Süden, um besser sowohl passive als auch aktive Energiegewinne zu ermöglichen.

Die ressourcensparende kompakte Hülle hat vergleichsweise wenig Außenfläche aber ein großes Luftvolumen. Die Außenwand wurde als monolithische einschalige einschichtige Lehmkonstruktion errichtet. Zum Schutz vor Schlagregen wurde die äußere Schale der zweischaligen Dachkonstruktion gestaltprägend über die Lehmkonstruktion gezogen. Dämmstoffe, Folien und tragende Bauteile wurden überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen errichtet.

Die jetzt vorliegende Broschüre wird aus den Preisgeldern des deutschen Baubiologiepreises der Fritz Bender Stiftung finanziert. Sie gibt einen tiefen Einblick darüber, wie es heute möglich ist, ein nachhaltiges, energie- und ressourcensparendes Gebäude aus überwiegend nachwachsenden Rohstoffen zu errichten, das durch alle Lebenszyklusphasen seiner Entstehung nahezu keine Emissionen und keinen Müll verursacht.

Die Erfüllung der Zielstellungen wurden durch ein intensives Monitoring belegt und mit einer BNB-Zertifizierung in „Gold“ nachgewiesen.

Wir wünschen Ihnen beim Lesen der Broschüre viele interessante Erkennt-

¹ Bund Deutscher Architekten BDA; Das Haus der Erde. Berlin 2019

nisse und erhoffen uns, dass der Ansatz Mut machen wird, um weiterführende Konzepte zu entwickeln und „bessere“ Gebäude zu bauen im Sinne einer neuen europäischen Bauhauskultur für eine energie- und ressourcensparende Architektur.

Ich danke allen Planungs- und Baubeteiligten, dem Bauherrn DRK Rügen-Stralsund, dem Vorstandsvorsitzenden Herrn Konermann, dem Präsidenten des DRK Rügen-Stralsund Herrn Ostermoor, der Gemeinde, der langjährigen DRK Kita Leiterin Frau Büchschütz und den Vertretern von Fördergebern

der DBU und der Landesministerien für ihren langen „Atem“, das Vertrauen und die Bereitschaft dazu, neue Wege zu gehen und die Geduld bis zur Fertigstellung des Gebäudes.

Rückblickend denke ich, dass es die Mühe und den Aufwand wert ist und hoffe auf viele nachfolgende Projekte.

Wollensak

Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak

Architekt BDA/DGNB

Bauherr

Deutsches Rotes Kreuz, Kreisverband Rügen-Stralsund e.V.

Architektur

Architekturbüro IGEL-Institut (Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung)

Projektleitung: Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak

Dipl.-Ing. Heidi Wollensak

M.A. Stephan Rein

M.A. Steven Schachtschneider

M.A. Christin Engel

Dipl.-Ing. Julia Spegel

Wissenschaftliche Begleitung und Monitoring

Hochschule Wismar, Kompetenzzentrum Bau MV

Prof. Dipl.-Ing. Martin Wollensak

Ing. arch. Lucia Oberfrancová

Lichtsimation von Saurabh Sachdev



Inhalt

Vorwort	4
1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung	8
1.1 Einleitung, Ausgangssituation, Lage und Erschließung	10
1.2 Dreifach-Null-Konzept	11
1.3 Gestaltungskonzept	12
1.4 Nutzungskonzept	16
1.5 Dokumentation	22
2. Gebäudekonzept und Forschung	28
2.1 Einleitung	30
2.2 Gebäudekonzept	32
2.3 Materialkonzept	34
2.4 Energiekonzept	40
2.5 Forschung	44
3. Prüfung und Zertifizierung	52
3.1 Einleitung	54
3.2 Ökologische Qualität	56
3.3 Ökonomische Qualität	58
3.4 Soziokulturelle und funktionale Qualität	60
3.5 Technische Qualität	74
3.6 Prozessqualität	78
3.7 Standortmerkmale	86
3.8 BNB Anpassungsvorschläge	90
4. Energieverbrauch und Monitoring	98
4.1 Messkonzept	100
4.2 Ergebnisse und Bewertung	106
4.2.1 Referenzräume	106
4.2.2 Lüftungskonzept	108
4.2.3 Energiebilanzen	112
5. Auswertung und Prämierung	116
5.1 Abschließende Auswertung	118
5.2 Prämierung und Ausblick	120
Verzeichnisse	122
Abbildungen und Tabellen	122
Literatur	123
Abkürzungen	124



- Krippe
- Toiletten
- Kreativraum
- Kindergarten
- Leitung
- Kinderrestaurant



2 Visualisierungsskizze des Entwurfs

3 Aufnahme eines in der Entwurfsphase entstandenen Modells der tragenden Struktur

Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

1.1 Einleitung, Ausgangssituation, Lage und Erschließung

Bauwerksdaten

Bruttogeschossfläche	1.100,28 m²
Nettogrundfläche	940,88 m²
Bruttorauminhalt	5.826,24 m³
Nettorauminhalt	4.482,91 m³
Planungszeit	seit 02/2007
Bauausführung	08/2011 – 08/2014
Monitoring	03/2015 – 09/2016

Bauherr

Deutsches Rotes Kreuz, Kreisverband
Rügen-Stralsund e.V., Bergen auf Rügen

Architekt

IGEL-Institut, Wismar

Wissenschaftliche Begleitung und Monitoring

Hochschule Wismar
Kompetenzzentrum Bau MV

Einleitung

Das Gebäudekonzept wurde in einem Team aus Bauherr, Planer und Nutzer entwickelt, getreu dem Motto der pädagogischen Arbeit: „Es bedarf keiner materiellen Dinge, um glücklich zu sein. Öffne diese Tür, lehne dich zurück und genieße zusammen mit uns ein Stück Natur“.

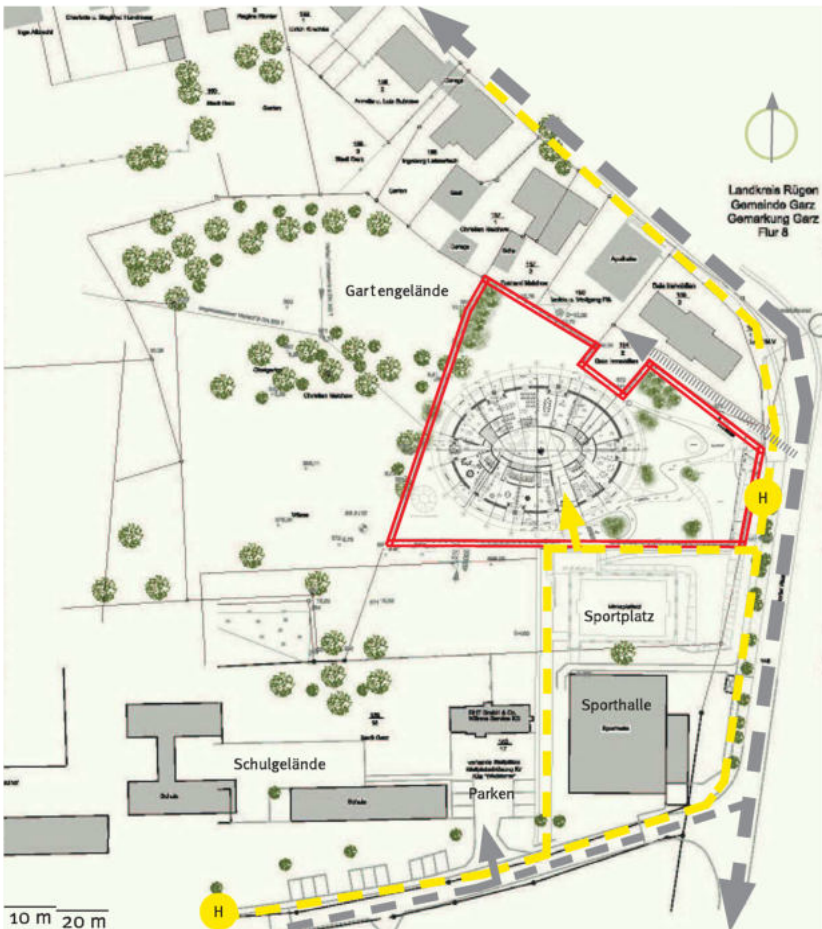
Gemeinsam wurde die Umsetzung des Dreifach-Null-Ansatzes (nahezu Null Primärenergie, Null Emissionen und Null Abfall), während des ganzen Gebäudelebenszyklus, beschlossen. Mit der Realisierung des Projektes weitgehend aus Naturbaustoffen, wird ein starker Bezug zur Natur hergestellt. Der Umgang mit natürlichen Materialien fördert zudem die Kreativität der Kinder. Die verbauten Materialien können erlebt, gespürt, gerochen und gesehen werden.

Ausgangssituation

Die Betreuungsbedingungen im Bestandsgebäude der Kindertagesstätte in der Heidestraße in Garz auf Rügen entsprachen den heutigen Anforderungen nicht mehr. Eine Modernisierung und Erweiterung des Bestands war technisch nur schwierig möglich und wirtschaftlich unzumutbar. Darüber hinaus ist ein steigender Bedarf an Kita-Plätzen zu verzeichnen, mit einer daraus folgenden Überbelegung der Einrichtung mit 18 Kindern des KiGa-Bereichs und der Auslagerung der Hortkinder ins Gebäude der Schule.

Eine nachhaltige Verbesserung der Versorgung war nur im Rahmen eines Ersatzgebäudes möglich. Deswegen wurde ein neuer Standort mit ausreichender Fläche im Baugebiet B-Plan Nr. 5 „Wohnpark an den Anlagen“ für ein Ersatzgebäude gefunden.

4 Lageplan und Erschließung



Lage und Erschließung

Das Grundstück ist von verschiedenen Nachbarschaften umgeben:

- an östlicher Grundstücksgrenze verläuft die Wendorfer Straße
- südlich des Grundstücks befindet sich eine Schule mit Sporthalle
- nördlich grenzt die straßenbegleitende Wohnbebauung an

Erschließung erfolgt über:

- Fußwege von Osten und Süden
- Anfahrt für Pkws von Süden
- Parkstellplätze sind vorgesehen
- zwei Bushaltestellen sind für die Anbindung ans Umland vorhanden

- ➔ Erschließung des Grundstücks (Fußweg)
- ➔ Erschließung des Grundstücks (Pkw)
- ➔ Feuerwehrezugang
- Grundstücksgrenze
- Ⓜ Bushaltestelle

1.2 Dreifach-Null-Konzept

Das Gebäude wurde in Anlehnung an das „Dreifach-Null-Konzept“ entwickelt. Unter Berücksichtigung aller Lebenszyklen des Neubaus – von der Herstellung der Materialien, über die Nutzung des Gebäudes, bis zur Entsorgung nach Ende des Nutzungszeitraums – soll mit dem Gebäude nahezu Null Primärenergie verbraucht, nahezu Null Emissionen und nahezu Null Abfall produziert werden. Diese ganzheitliche Planung verfolgt die Zielsetzung der Energie- und Ressourceneinsparung. Die angewandte Holz-/

Lehmkonstruktion mit Holzfaser- und Zellulosedämmung aus regionalen Baustoffen benötigt für ihre Produktions- und Transportmittel sowie für Arbeit und Energie vergleichsweise nur einen sehr geringen Teil an Primärenergie und ist in der Phase der Gebäudeentsorgung in ihrer Einwirkung auf die Umwelt vollkommen unbedenklich. Während der gesamten Nutzungsphase des Gebäudes sind die Minimierung des Heizwärmebedarfs und die Nutzung von erneuerbaren Energien vorgesehen.



5
5 Außenansicht Osten
6 Dreifach-Null-Konzept während des ganzen Gebäude-Lebenszyklus

nahezu **Null** Primärenergie, **Null** Emissionen und **Null** Abfall während:



1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

1.3 Gestaltungskonzept



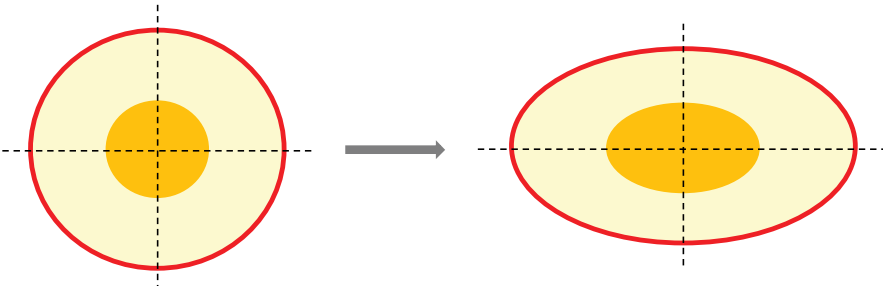
7

Die Form der Kindertagesstätte, die räumliche Organisation, die Auswahl der Materialien und die Farbigkeit spiegeln die nachhaltigen und pädagogischen Zielstellungen wider.

Die ovale zentrierte Grundform ist energetisch günstig, spart Material, ist gestalterisch attraktiv und fördert die Identifikation der Kinder mit dem Gebäude. Durch die introvertierte Form und den zentralen Innenhof passt sich das Gebäude ideal an das Grundstück an. Gleichzeitig werden

damit die akustischen Störungen der umliegenden Bebauung abgeblockt und das A/V-Verhältnis optimiert.

Der idealste Baukörper mit dem besten A/V-Verhältnis hat die Form einer Kugel. Aus Gründen der besten Flächeneffizienz wurde für die Kita eine Form der Ellipse gewählt, die auch der Orientierung des Gebäudes folgt – die längeren Seiten sind nach Norden und Süden und die kürzeren Seiten nach Westen und Osten orientiert.



8

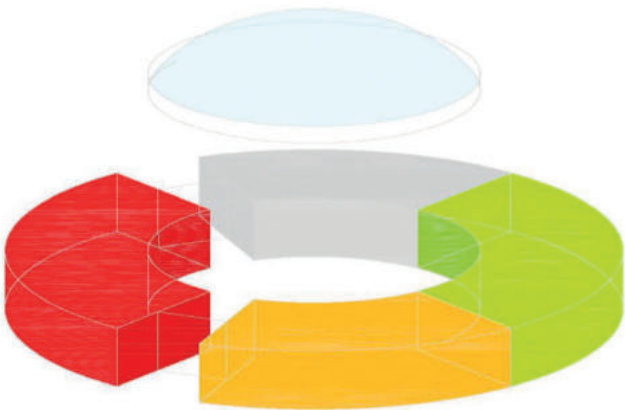
Das Gebäude sitzt wie ein „UFO“ auf dem Feld und stellt einen Kontrast zu seiner Umgebung dar. Es zieht die Aufmerksamkeit auf sich und bildet gleichzeitig eine schützende Form.

Das Gebäude ist in sich ein geschlossener Solitär. Introvertiert schützt es das innere Leben, das mit der Umgebung nur durch die runden Fensteröff-

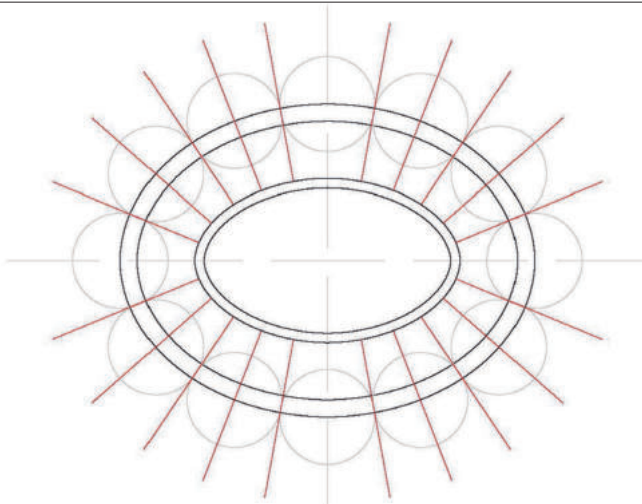
nungen (die notwendige Belichtung) kommuniziert.

In der Mitte öffnet sich der Innenhof, in dem sich die Wege kreuzen und das Leben pulsiert. Die strenge äußere Geschlossenheit des Baukörpers entwickelt somit im Inneren überraschende Qualitäten.

- 7 „Hakka Houses“ als Inspiration für die Gebäudeform der Kindertagesstätte
- 8 Das Gebäudekonzept – die ovale zentrierte Form mit einem idealen A/V-Verhältnis, die Form der Ellipse folgt der Orientierung des Gebäudes
- 9 Das Gebäudekonzept – die introvertierte Form des Gebäudes mit einem zentralen Innenhof und getrennten Nutzungseinheiten (Krippe – orange, Kita – rot, allgemeine Nutzungen – grau, Verwaltung/Personal/Technik – grün)
- 10 Gebäudetypologie/-konstruktion – günstige Raumproportionen durch ein radiales Konstruktionsraster
- 11 Luftbild der Kindertagesstätte



9



10



1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung



12

- 12 Innenansicht „gelber“ Gruppenraum ohne Inneneinrichtung
- 13 Grundriss Erdgeschoss mit Nutzungseinheiten
- 14 Individuelle Gestaltung der Gruppenräume
- 15 Innenansicht Kinderrestaurant

Die Innenräume sind weitgehend aus Naturmaterialien gefertigt – die Wände mit Lehm verputzt oder mit Holzwerkstoffplatten bzw. Fliesen (Nassräume) verkleidet. Die Fußböden sind mit farbigem Linoleum oder Fliesen (Nassräume) ausgelegt und die Decke hat eine Holzwerkstoffverkleidung. Die verwendeten Materialien sorgen für ein gutes Raumklima im ganzen Gebäude.

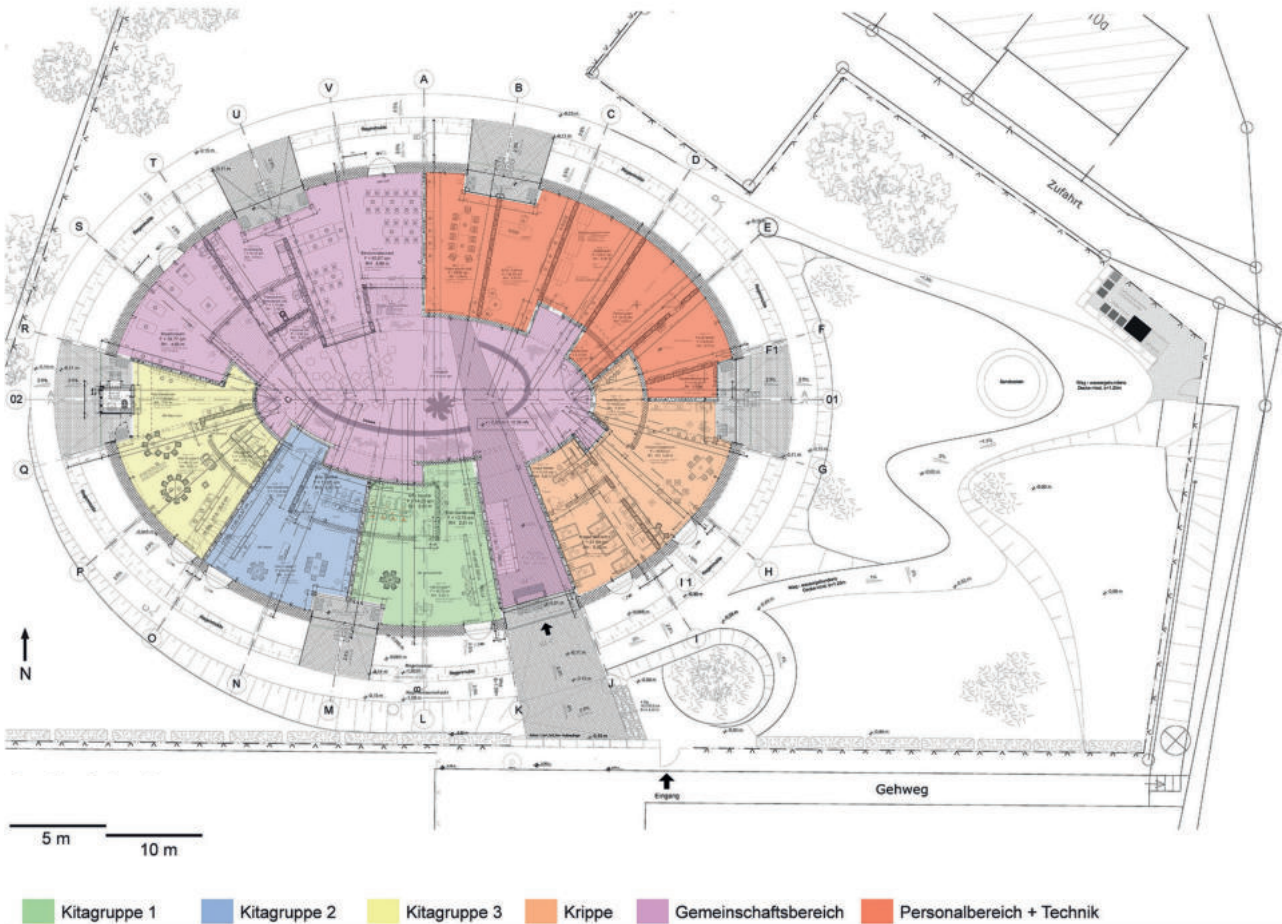
Es wurden zurückhaltende Farben für die Kindertagesstätte gewählt, diese spiegeln die verarbeiteten Naturmaterialien wider. An einigen Stellen werden sie durch Grundfarben aufgelockert – dadurch lernen die Kinder die Grundfarben einzuordnen. Jeder Kindergruppe wurde eine eigene Grundfarbe zugeteilt (orange, grün, blau, gelb), damit sich die Kinder im Gebäude besser orientieren können.

Das Raumkonzept ist an die Kinder

und das Betreuungspersonal optimal angepasst und wurde am pädagogischen Konzept ausgerichtet. Die Räume sind spielerisch und kindgerecht gestaltet. An einigen Stellen befinden sich Aufgänge zur Empore. Das fördert die Bewegung und weckt die Neugier der Kinder.

Gezielte Ein- und Durchblicke durch Fensteröffnungen und Glastüren ermöglichen eine interne Kommunikation, spannungsvolle Sichtbeziehungen und eine verbesserte Orientierung zwischen dem Innenhof und den umliegenden Räumen.

Die Gruppenräume liegen im Süden, die gemeinsamen Räume, Personal- und Nebenräume sind im Norden angeordnet. Die interne Erschließung folgt dieser Anordnung und definiert Ein- und Ausgänge. Separate Zugänge aus allen Räumen zur Freifläche wurden wie gewünscht umgesetzt.





14



15

1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

1.4 Nutzungskonzept

Entwicklung der Varianten

Im Laufe des Entwurfsprozesses sind drei wesentliche Raumkonzepte entstanden. Bei allen handelt es sich um einen oval ausgebildeten, introvertierten Baukörper, welcher in dieser Form am besten auf die umliegenden Gegebenheiten reagiert. Aus dieser gegebenen Grundform entwickelten sich drei Varianten zur Anordnung des Konstruktionsrasters beziehungsweise der aussteifenden Innenwände. Diese sind auf den folgenden Seiten zu finden.

Die Kindertagesstätte „Wildblume“ sieht ein Betreuungsangebot für zwei verschiedene Altersgruppen vor. Das Platzangebot umfasst:

- eine Krippengruppe (2 – 36 Monate) à 12 Kinder
- drei Kindergartengruppen (3 – 6 Jahre) à 18 Kinder (gesamt 54 Kinder)

Die zwei verschiedenen Nutzungen, Krippe und Kindergarten, sind in eigenständigen Bereichen angeordnet und werden durch die allgemeinen Nutzungen vervollständigt. Die Garderoben sind als Übergangsbereiche den Gruppenräumen vorgelagert. Der (jeder Gruppe zugeordnete) Waschbereich fungiert nicht nur als Ort der täglichen Pflege, sondern versteht sich auch als zusätzlicher Erlebnisraum.

Zur allgemeinen Nutzung durch die Kinder wurde eine Kinderküche, ein Kinderrestaurant, eine Werkstatt und ein Kreativraum umgesetzt. Diese werden durch Räume für Personal und Verwaltung sowie Technik- und Lagerräume ergänzt.

Grundbedingung ist der störungsfreie Ablauf des Betriebs jeder Nutzergruppe und die Möglichkeit des

Zusammenkommens zu gemeinsamen Aktivitäten und Festen.

Die Räume sind um einen großzügigen gemeinsamen Innenbereich angeordnet. Dieser ist eingeschossig und durch eine umfangreiche Belichtung über das Dach vollständig ausgeleuchtet. Dadurch bietet der Innenbereich, als Lichthof, Raum für tägliches Spiel, auch bei ungünstiger Witterung, ebenso für gemeinsame Feiern und das Gestalten von identitätsstiftenden Höhepunkten. Dieser zusätzliche Bereich stellt eine pädagogisch wertvolle Ergänzung zu den Warmräumen der Gruppeneinheiten und dem Außenbereich dar.

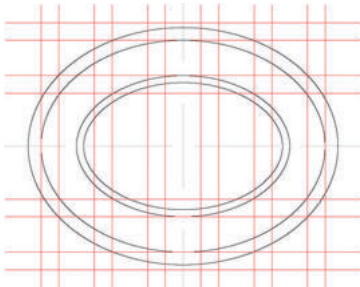
Der Zwischenklimabereich, als naturnah gestalteter Erlebnisbereich, bietet den Kindern viele Möglichkeiten ihre Sinne zu schärfen, das Miteinander, ihre Motorik und Bewegungsfähigkeit zu erlernen und ermöglicht ihnen neue Temperaturerfahrungen zu machen. Die Kinder erleben Witterungserscheinungen wie Regen, Sonne und Wind in neuen Zusammenhängen. Verschiedene Licht-Schatten-, Raum-Ton- und Farbwahrnehmungen bereichern das Wahrnehmungsspektrum. Dieses bildet die Grundlage für Phantasie und Entwicklung der Kreativität.

16 Nutzungskonzept – Raumaufteilung
17 Innenansicht Gruppenraum

KiTa - Bereich			Krippenbereich	Gemeinschaftsb.	Personalbereich
1.04 Gruppenraum 48,70 m²	1.07 Gruppenraum 44,04 m²	1.10 Gruppenraum 46,22 m²	1.23 Gruppenraum 43,54 m²	1.01 Eingang 37,72 m²	1.16 Pers.aufenthalt 29,94 m²
1.05 Sanitärraum 14,22 m²	1.08 Sanitärraum 13,05 m²	1.11 Sanitärraum 13,05 m²	1.24 Schlafbereich 27,64 m²	1.02 Klimahof 173,71 m²	1.17 Kita- Leitung 28,85 m²
1.03 Garderobe 13,76 m²	1.06 Garderobe 12,24 m²	1.09 Garderobe 22,45 m²	1.22 Sanitärraum 12,15 m²	1.12 Restaurant 63,07 m²	1.14 Personal WC 7,75 m² + 3,92 m²
2.02 Empore 1 23,45 m²	2.03 Empore 2 21,46 m²	2.04 Empore 3 28,00 m²	1.25 Garderobe 16,63 m²	1.13 Kinderküche 16,79 m²	1.18 Abstellraum 26,31 m²
Gruppe 1 gesamt 100,13 m²	Gruppe 2 gesamt 90,79 m²	Gruppe 3 gesamt 109,72 m²		1.15 Kreativraum 39,77 m²	1.19 Technikraum 24,36 m²
				2.01 Flur 11,13 m²	1.20 Hausanschluss 6,32 m²
				2.05 Flur 38,56 m²	1.21 Hausmeister 19,61 m²
				Außen-WC 2,61 m²	1.26 Wäscheraum 4,7 m²
KiTa gesamt 300,64 m²			Krippe gesamt 99,96 m²	Gemeinschaftsb. ges. 383,36 m²	Personalbereich gesamt 151,76 m²



1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung



18

- orthogonale Anordnung der Konstruktion
- ein Haupteingang im Süden
- ein separater Ausgang zum Außengelände
- funktionale Trennung der einzelnen Bereiche
- umlaufende Erschließung mittels Galerie im Obergeschoss
- allgemeine Räume im Westen und Osten
- Hortbereich im Norden
- gemeinsamer Sanitärbereich der KiGa-Gruppen
- vertikale Erschließung von Hort und Kita raumweise intern
- Erschließung des Personal-/Leitungsbereiches über Treppen im Innenhof
- Garderobebereich teilweise im Innenhof

18 Gebäudetypologie Variante 1 – orthogonales Raster
19 Flächenberechnung Variante 1
20 Grundrisskonzept Variante 1 – EG
21 Grundrisskonzept Variante 1 – OG

Variante 1: Orthogonal

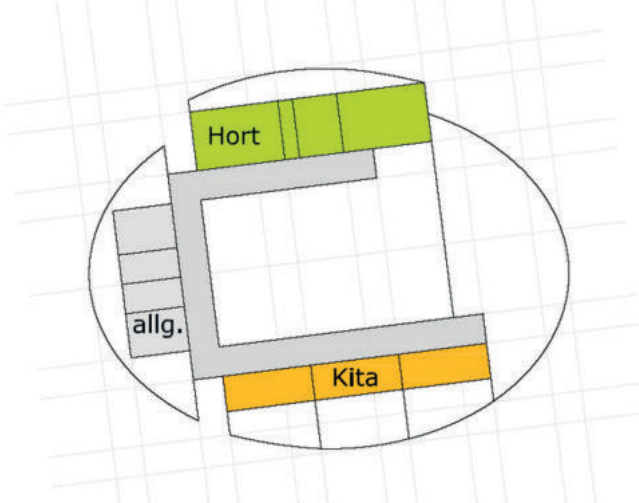
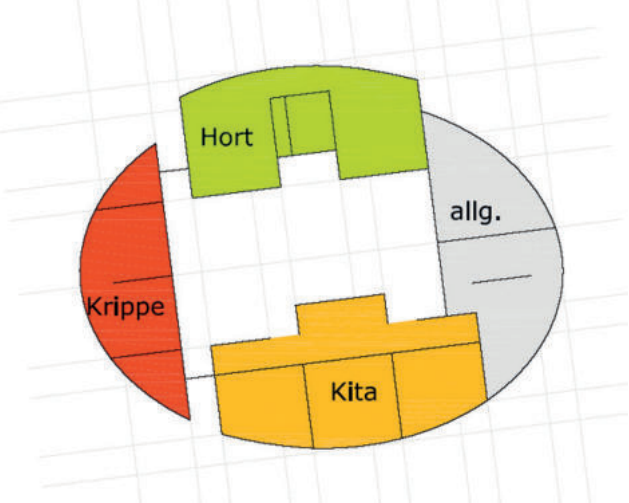
Vorteile:
Die orthogonale Anordnung des Konstruktionsrasters schafft rechteckige Räume, die leicht und kostengünstig ihrer jeweiligen Funktion zugeordnet werden können.
Die gewünschte räumliche und funktionale Trennung von Hort, KiGa und Krippe wird vollzogen. Dem vorgeschriebenen Raumprogramm kann entsprochen werden. Der KiGa im Süden und die Krippe im Westen sind ausreichend belichtet. Der Gebäudevorsprung im Hort bietet den Nutzern zusätzliche Belichtungsmöglichkeiten in der Nordfassade.

Ein großer, gemeinschaftlich genutzter Innenhof verbindet die Gebäudeteile miteinander. Die jeweils vorgeschobenen Sanitärbereiche von KiGa und Hort heben deren Eigenständigkeit nochmals hervor und bieten zusätzlichen Begegnungs- und Erlebnisraum.

Nachteile:
Durch den Vorsprung in der Außenform verschlechtert sich das A/V-Verhältnis. Die allgemeinen Räume sollen, laut Zielvorgaben, hauptsächlich im Norden angeordnet werden. Die lange Erschließungsfläche der Galerie im Obergeschoss ist eventuell unwirtschaftlich.

Krippenbereich	KiTa - Bereich			Hort - Bereich		allgemeine Räume
Gruppenhauptraum 45 m²	KiTa Gruppen- raum 1 40,2 m²	KiTa Gruppen- raum 2 47,5 m²	KiTa Gruppen- Raum 3 41,8 m²	Hort Gruppen- raum 1 57,8 m²	Hort Gruppen- raum 2 53,0 m²	Kinderrestaurant 49,2 m²
Schlafbereich 24,5 m²	Gruppen- nebenraum1 17,3 m²	Gruppen- nebenraum2 16,5 m²	Gruppen- nebenraum3 17,8 m²	Hausaufgabenbereich 2x ca 32 m²		Kinderküche 13,3 m²
Sanitärraum 10 m²	Sanitärraum 29,4 m²			Sanitärraum 2x 16,2 m²		Kinderwerkstatt 30,0 m²
						Kreativraum 31,2 m²
						Büro Verwaltung 15,5 m²
						Personal Aufenthalt 15,5 m²
						Gäste WC 8,5 m²
						Personal WC 9,9 m²
						Abstellraum / Lager 2x ca. 12 m²
Krippe gesamt 79,5 m²	KiTa gesamt 209,5 m²			Hort gesamt 207,2 m²		allg. Räume gesamt 217,6 m²
Freifläche / Außengelände gesamt 1130,00 m²						

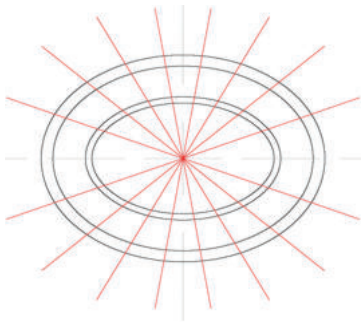
19



Variante 2: Zentral

Vorteile:
Durch die ovale Form des Klimahofs bleibt die ovale Außenform auch im Inneren erfahrbar.
Die Aneinanderreihung der Räume um den Innenhof schafft eine einfache und klare Organisation. Die Außenform bleibt weitestgehend kompakt. Die separierten Sanitärbereiche der KiGa-Gruppen ermöglichen deren vollständige Trennung voneinander. Mit Hilfe des zentrierten Konstruktionsrasters entstehen jeweils gleich große Raumabschnitte, die im Zuge der Nutzungsvorgaben miteinander kombiniert werden können.

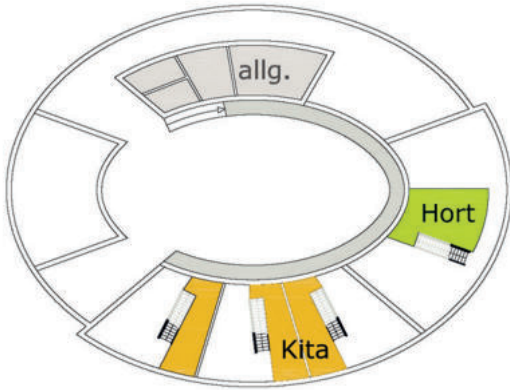
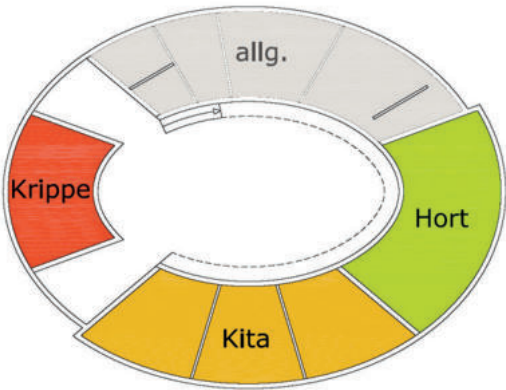
Gleichzeitig wird durch diese Standardisierung der Räumgrößen ein späterer Nutzungswechsel des Gebäudes erleichtert.
Nachteile:
Auf Grund der zentrierten Anordnung des Konstruktionsrasters entstehen mitunter verzerrte und dadurch erschwert nutzbare Innenräume. Die Gebäudeteile im oberen Geschoss liegen weit auseinander, sodass ein höherer Erschließungsaufwand notwendig wird.



- 22
- zentrierte Anordnung der Konstruktion
 - ein Haupteingang im Südwesten
 - ein separater Ausgang zum Außengelände
 - funktionale Trennung der einzelnen Bereiche
 - Unterbringung der allgemeinen Räume im Norden
 - großer ovaler Innenhof
 - umlaufende Erschließungsgalerie im Obergeschoss
 - gruppenweise Zuordnung sanitärer Anlagen im KiGa-Bereich
 - vertikale Erschließung von Hort und KiGa raumweise intern
 - Erschließung des Personal-/Leitungsbereiches über Treppen im Innenhof
 - Garderobebereich teilweise im Innenhof

Krippenbereich	KiTa - Bereich			Hort - Bereich		allgemeine Räume
Gruppenhauptraum 44,1 m²	KiTa Gruppenraum 1 44,1 m²	KiTa Gruppenraum 2 39,4 m²	KiTa Gruppenraum 3 43,7 m²	Hort Gruppenraum 1 53,3 m²	Hort Gruppenraum 2 53,3 m²	Kinderrestaurant 49,0 m²
	Gruppennebenraum1 19,1 m²	Gruppennebenraum2 18,7 m²	Gruppennebenraum3 19,5 m²	Hausaufgabenbereich 30,4 m²		Kinderküche/ Küche 17,7 m²
Schlafbereich 21,7 m²						Kinderwerkstatt/Kreativraum 55,3 m²
Sanitärraum 8,2 m²	Sanitär1 13,9 m²	Sanitär2 14,6 m²	Sanitär3 14,2 m²	Sanitärraum 24,2 m²		Büro Verwaltung 27,3 m²
						Personal Aufenthalt 14,0 m²
						Gäste WC 6,8 m²
						Personal WC 8,2 m²
						Abstellraum / Lager 18,3 m²
						Technik 11,3 m²
						Hausmeister 27,6 m²
Krippe gesamt 74,0 m²	KiTa gesamt 227,2 m²			Hort gesamt 161,2 m²		allg. Räume gesamt 235,5 m²
Freifläche / Außengelände gesamt 1130,00 m²						

- 22 Gebäudetypologie Variante 2 – zentrales Raster
23 Flächenberechnung Variante 2
24 Grundrisskonzept Variante 2 – EG
25 Grundrisskonzept Variante 2 – OG



1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

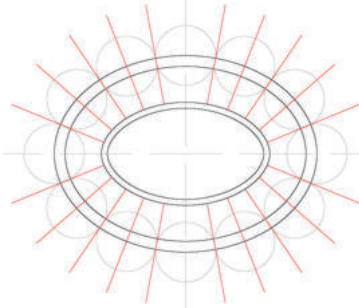
Variante 3: Polar

Vorteile:
Durch das polare Konstruktionsraster werden unterschiedliche Raumstrukturen geschaffen. Im Norden und Süden stehen größere Flächen als im Osten und Westen zur Verfügung. Dies ist für die Differenzierung zwischen den Nutzungen vorteilhaft. Die entstandenen Räume sind aufgrund ihrer Rechtwinkligkeit für verschiedenste Nutzungen geeignet: Durch Vor- und Rücksprünge der Räume zum ovalen Klimahof entsteht ein spannungsvoller Innenraum, der den Kindern eine bessere Orientierung ermöglicht.

Die Außenform des Gebäudes bleibt kompakt. Die Nutzungen im Obergeschoss liegen gemeinsam im Osten und Süden, wodurch die Erschließungsflächen dort minimiert werden. Die Möglichkeit einer niedrigeren Geschossigkeit im Westen und Norden ist gegeben. Die Anordnung der Sanitärbereiche erfordert nur wenige vertikale haustechnische Anschlüsse. Eine altersspezifische Unterscheidung der KiGa-Gruppen wird dadurch ebenfalls gewährleistet.

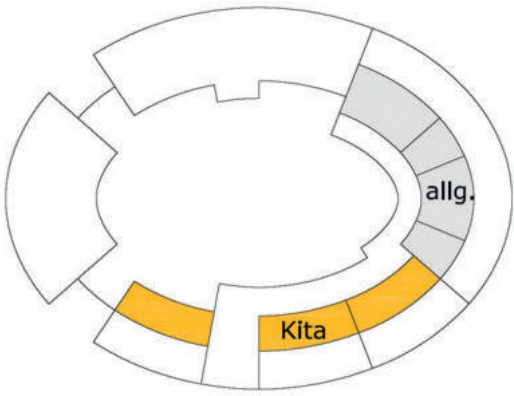
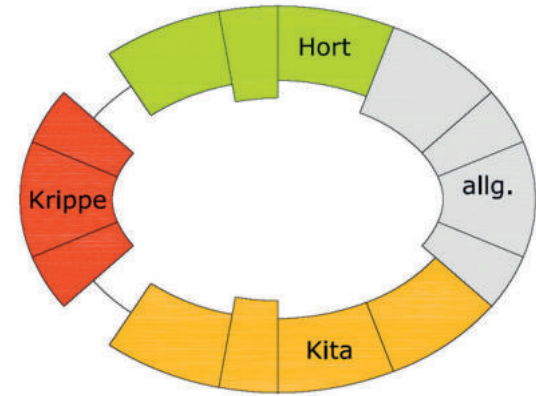
Nachteile:
Die Anordnung des Horts im Norden ist vom Nutzer nicht gewünscht.

Krippenbereich	KiTa - Bereich			Hort - Bereich		allgemeine Räume	
Gruppenhauptraum 48,7 m²	KiTa Gruppenraum 1 45,0 m²	KiTa Gruppenraum 2 46,8 m²	KiTa Gruppenraum 3 46,9 m²	Hort Gruppenraum 1 45,0 m²	Hort Gruppenraum 2 48,5 m²	Restaurant/ Hausaufgaben 46,7 m²	
	Gruppennebenraum1 29,7 m²	Gruppennebenraum2 21,8 m²	Gruppennebenraum3 21,5 m²	Sanitärraum 25,8 m²		Kinderküche/ Küche 23,8 m²	
Schlafbereich 20,2 m²	Sanitär1 25,8 m²		Sanitär2 23,8 m²			Kinderwerkstatt/Kreativraum 51,5 m²	
Sanitärraum 10,2 m²						Büro Verwaltung 25,6 m²	
zusätzl. Raum 10 m²						Personal Aufenthalt 21,4 m²	
						Gäste WC ca. 5 m²	
						Personal WC ca. 5 m²	
						Abstellraum / Lager 11,2 m²	
						Technik ca.15 m²	
Krippe gesamt 89,1 m²	KiTa gesamt 252,3 m²			Hort gesamt 93,5 m²		allg. Räume gesamt 200,2 m²	
Freifläche / Außengelände gesamt 1130,00 m²							



- polare Anordnung der Konstruktion
- ein Haupteingang im Süden
- ein separater Ausgang zum Außengelände
- funktionale Trennung der einzelnen Bereiche
- gemeinsamer Sanitärbereich der KiGa-Gruppen
- Erschließung des Personal-/ Leitungsbereiches über Treppen im Innenhof
- Garderobenbereich teilweise im Innenhof
- Zusammenschaltung der Sanitärbereiche für zwei Gruppen

- 26 Gebäudetypologie Variante 3 – Mischvariante
- 27 Flächenberechnung Variante 3
- 28 Grundrisskonzept Variante 3 – EG
- 29 Grundrisskonzept Variante 3 – OG
- 30 Die Garderobe ist den Gruppenräumen vorgeschoben und bildet somit einen Übergangsbereich
- 31 Blick auf den Innenhof von der Galerie



1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

1.5 Dokumentation



Fritz-Bender-Baupreis 2017

32

Bauwerksdaten	
Ort und Lage	
Am Burgwall 7b, Garz/Rügen	
Auftraggeber/Bauherr	
Deutsches Rotes Kreuz, Kreisverband Rügen-Stralsund e.V. vertreten durch den Vorstandsvorsitzenden Herrn Gerhard Konermann Raddasstraße 18 18528 Bergen auf Rügen	
Architekt	
Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung	
Planer	
Ingenieurbüro für Baustatik Peter Schenk Philipp-Müller-Straße 12 23966 Wismar	Tragwerksplanung
Planungsbüro Wohlatz Güstrower Weg 15 18439 Stralsund	Haustechnik-Planung
Ingenieurbüro Popp Clementstraße 7a 18528 Bergen auf Rügen	Elektro-Planung
Hochschule Wismar / Kompetenzzentrum Bau MV Philipp-Müller-Straße 14 23966 Wismar	Wissenschaftliche Begleitung Monitoring
Förderung	
 Deutsche Bundesstiftung Umwelt  gegründet aus Mitteln der EUROPÄISCHE UNION  Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend	
Baukosten	
KG 300 + 400	2.061.699,94 € Brutto
KG 300 + 400 + 500	2.159.495,99 € Brutto
KG 300 + 400 /m ² _{BGF}	1.873,80 €/m ² _{BGF}
KG 300 + 400 /m ³ _{BRI}	353,86 €/m ³ _{BGF}
KG 300 + 400 /m ² _{NF}	2.499,03 €/m ² _{BGF}
Projektverlauf	
28.10.2011	Baugenehmigung
01.11.2011	Beginn Ausführungsplanung
15.05.2012	Baubeginn Erdaushub (Erster Spatenstich)
Unterbrechung der Arbeiten wegen unerwarteter Kostensteigerung bei der Vergabe einzelner Gewerke	
07.12.2012	Baubeginn Gründungsarbeiten
Unterbrechung der Arbeiten (lange Winterperiode bis Mitte April 2013)	
02.04.2013	Baubeginn Hochbau
03.07.2013	Richtfest (Rohbaufertigstellung)
01.09.2014	Vorhabensende und Inbetriebnahme (feierliche Eröffnung am 27.09.2014)
01.10.2014	Beginn Messzeitraum Monitoring
29.02.2016	Ende Messzeitraum Monitoring
Webseiten	
www.kita-wildblume.hs-wismar.de www.drk-ruegen-stralsund.de/kita-garz.html www.youtube.com/watch?v=Wz9jJS3A3oQ www.youtube.com/watch?v=T5l4Rof7ALU	

32 Logo Fritz-Bender-Stiftung,
Baupreis 2017

33 Logo BNB Gütesiegel in „Gold“

34 Bauwerksdaten

35 Flächenberechnung nach DIN 277

BNB Gütesiegel in „Gold“



Nachhaltiges
Bauen

33

34

Flächenberechnung nach DIN 277

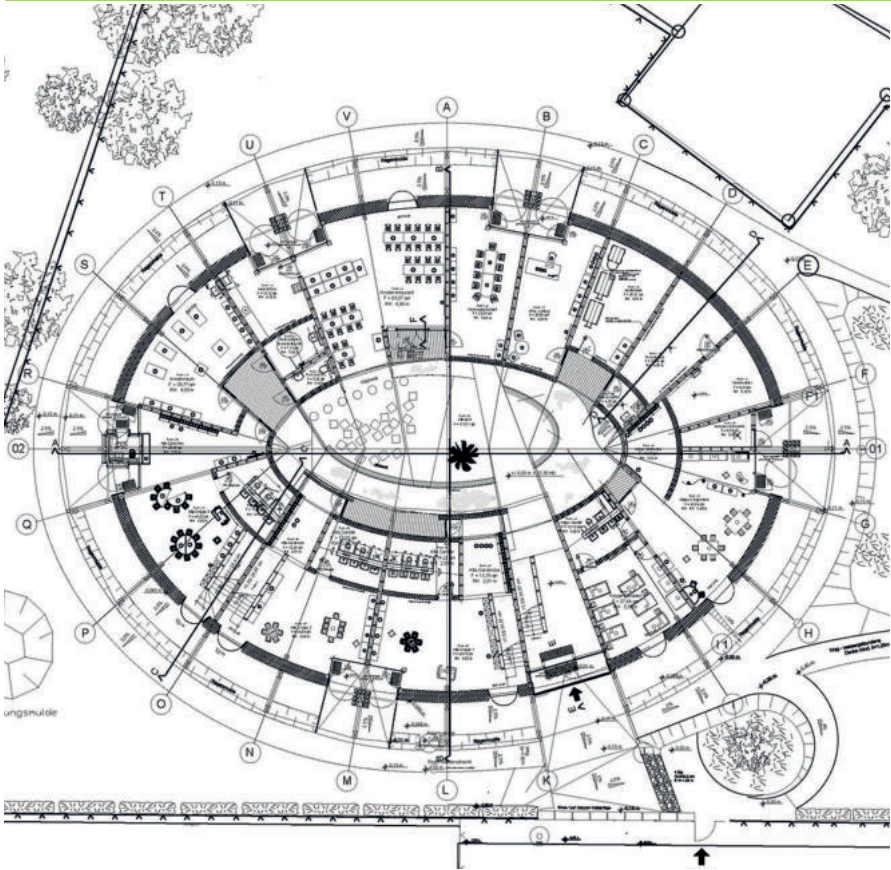
Erdgeschoss	RH (m)	NGF (m²)	NRI(m³)	NF (m²)	TF (m²)	VF (m³)
Raum 1.01 Eingang nicht beheizt	4,10/2,81	25,70/12,02	139,15			37,72
Raum 1.02 Atrium nicht beheizt	6,80/2,81	143,15/30,56	1.059,29	(173,71)		(173,71)
Raum 1.03 Kita Garderobe	2,81	13,76	38,67	13,76		
Raum 1.04 Kita Gruppenraum 1	5,50	48,70	267,85	48,70		
Raum 1.05 Kita Sanitär	2,81	14,22	39,95	14,22		
Raum 1.06 Kita Garderobe	2,81	12,24	34,39	12,24		
Raum 1.07 Kita Gruppenraum 2	5,50	44,04	242,22	44,04		
Raum 1.08 Kita Sanitär	2,81	13,05	36,67	13,05		
Raum 1.09 Kita Garderobe	2,81	22,45	63,09	22,45		
Raum 1.10 Kita Gruppenraum 3	5,50	46,22	254,21	46,22		
Raum 1.11 Kita Sanitär	2,81	13,05	36,67	13,05		
Raum 1.12 Kinderrestaurant	4,90	63,07	309,04	63,07		
Raum 1.13 Kinderküche	4,80	16,79	80,59	16,79		
Raum 1.14 Personal WC	5,40	7,75	41,85	7,75		
Raum 1.14a Personal WC	5,40	3,92	21,17	3,92		
Raum 1.15 Kreativraum	4,85	39,77	192,88	39,77		
Raum 1.16 Personalaufenthalt	4,85	29,94	145,21	29,94		
Raum 1.17 Kita- Leitung	4,85	28,85	139,92	28,85		
Raum 1.18 Abstellraum	4,85	26,31	127,60	26,31		
Raum 1.19 Technikraum	4,85	24,36	118,15		24,36	
Raum 1.20 Hausanschlussraum	5,50	6,32	34,76		6,32	
Raum 1.21 Hausmeister	5,10	19,61	100,01	19,61		
Raum 1.22 Krippe Sanitär	5,60	12,15	68,04	12,15		
Raum 1.23 Krippe Gruppenraum	5,40	43,54	235,12	43,54		
Raum 1.24 Krippe Schlafen	5,50	27,64	152,02	27,64		
Raum 1.25 Krippe Garderobe	5,60	16,63	93,13	16,63		
Raum 1.26 Wäscheraum	2,87	4,70	13,49	4,70		
Außen-WC	2,87	2,61	7,49	2,61		
Gesamt		639,41	3.033,34	571,01	30,68	37,72
Atrium		173,71	1.059,29	173,71		
Gesamt mit Atrium		813,12	4.092,63	744,72	30,68	37,72

Obergeschoss	RH (m)	NGF (m²)	NRI (m³)	NF (m²)	TF (m²)	VF (m³)
Raum 2.01 Flur	3,10	11,13	34,50			11,13
Raum 2.02 Empore 1	3,10	23,45	72,70	23,45		
Raum 2.03 Empore 2	3,10	21,46	66,53	21,46		
Raum 2.04 Empore 3	2,85	28,00	79,80	28,00		
Raum 2.05 Flur	3,20	38,56	123,39			38,56
Empore Technikraum	2,59	5,16	13,36		5,16	
Gesamt		127,76	390,28	72,91	5,16	49,69

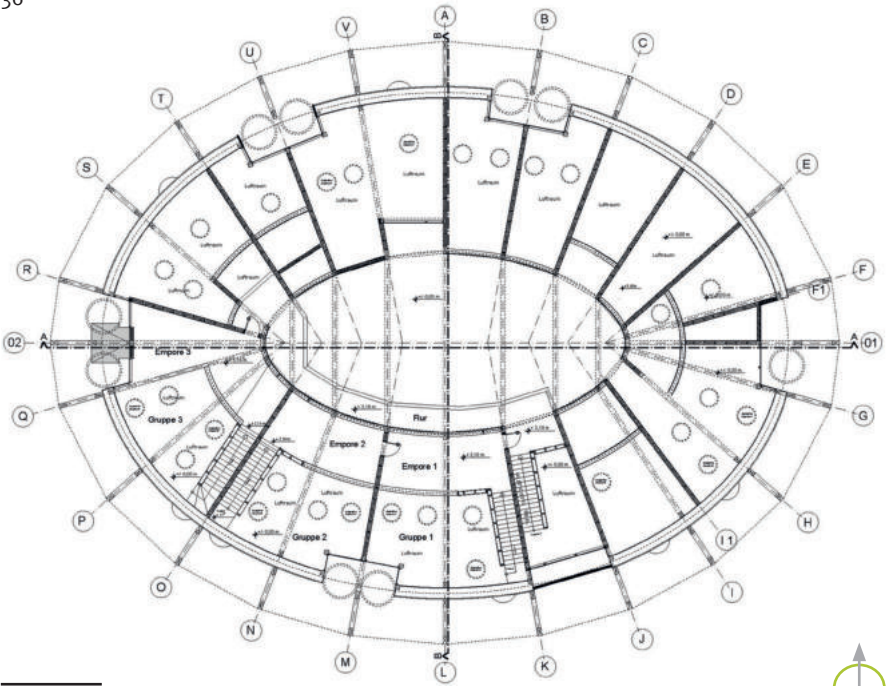
Gesamt	BGF (m²)	NGF (m²)	KGF (m²)	NF (m²)	TF (m²)	VF (m³)	BRI (m³)	NRI (m³)
EG Gebäude	769,82	639,41	130,41	571,01	30,68	37,72		3033,34
EG Atrium	173,71	173,71		173,71				1059,29
OG Gebäude	156,75	127,76	28,99	72,91	5,16	49,69		390,28
Gesamt	926,57	767,17	159,40	643,92	35,84	87,41	4645,01	3423,62
Atrium	173,71	173,71		173,71			1181,23	1059,29
Gesamt mit Atrium	1100,28	940,88	159,40	825,00	35,84	79,41	5826,24	4482,91

1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung

Pläne



36



5m

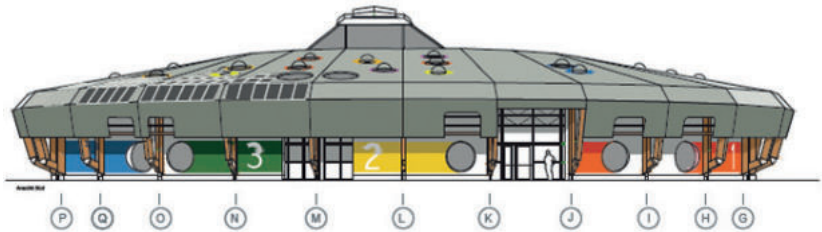


37

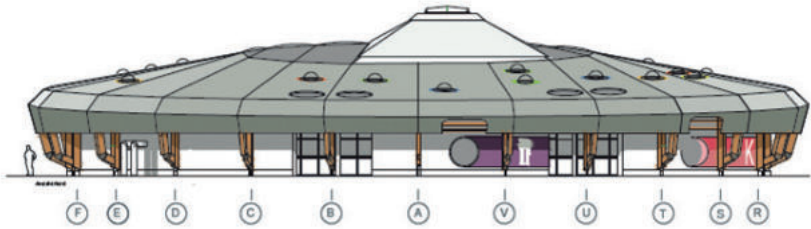
36 Grundriss Erdgeschoss
37 Grundriss Obergeschoss



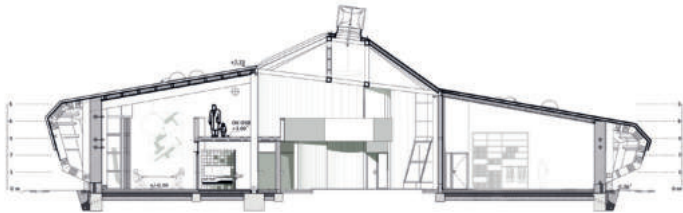
38



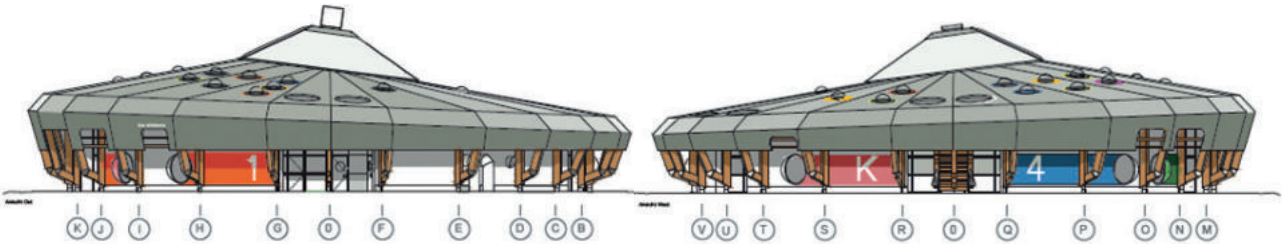
39



40



41



42

43

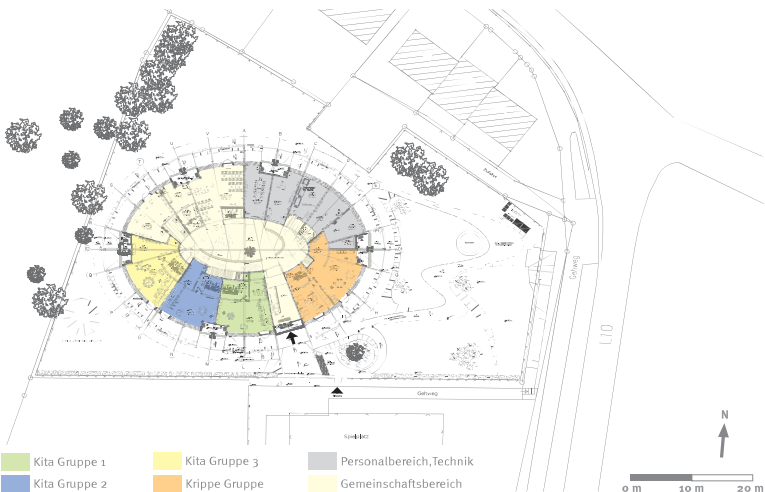
38 Schnitt A-A
39 Ansicht Süd
40 Ansicht Nord
41 Schnitt B-B
42 Ansicht Ost
43 Ansicht West

1. Kindertagesstätte „Wildblume“ – Entwicklung und Gestaltung



Dreifach-Null-Standard Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

Null Primärenergie, Null Emissionen und Null Abfall während des ganzen Lebenszyklus – BNB Gütesiegel in GOLD



Lageplan und Grundriss EG



Ansicht Osten



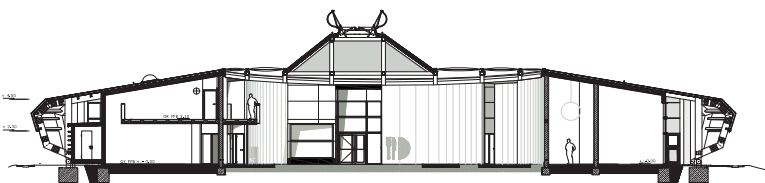
Ansicht Norden



Ansicht Westen



Ansicht Süden



Schnitt A-A

fritz bender stiftung
Urkunde
über die Verleihung des
Fritz Bender Baupreises 2017



Informationen zum Bauwerk
Umweltgerechte Erstellung eines Ersatzgebäudes in Holz-/Lehmbauweise unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus-Energieverbrauchs

Ort und Lage des Bauwerkes
Am Burgwall 7b, Garz/Rügen

Bauherr
DRK Kreisverband Rügen-Stralsund e.V.
Raddasstraße 18, 18528 Bergen auf Rügen

Architekturbüro
IGEL-Institut
Alter Holzhafen 19, 23966 Wismar

Wissenschaftliche Begleitung/Monitoring
Hochschule Wismar, KBauMV
Philipp-Müller-Straße 14, 23966 Wismar

Planungszeitraum 02/2007 – 08/2011

Bauausführung 08/2011 – 09/2014

Baukosten (Netto) 1.732.520,96 €

Flächen und umbauter Raum

BGF 1.100,28 m ²	NGF 940,88 m ²
BRI 5.826,24 m ³	NRI 4.482,91 m ³

- Nutzung
- 1 Krippengruppe à 12 Kinder
 - 3 Kindergartengruppe à 18 Kinder
 - allgemeine Nutzungen (Kinderrestaurant und -küche, Kreativraum, Räume für Personal und Verwaltung, Technik- und Lagerräume, zentraler Klimahof)



Dreifach-Null-Standard Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

Null Primärenergie, Null Emissionen und Null Abfall während des ganzen Lebenszyklus – BNB Gütesiegel in GOLD

1. Lebenszyklus: Gebäudeherstellung

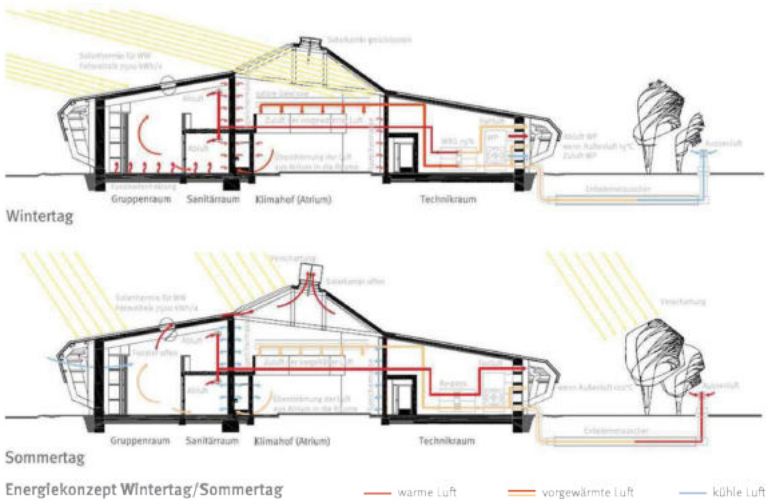
- Verwendung regionaler, natürlicher, erneuerbarer, leichttrennbarer Materialien wie Lehm, Holz, Glasschaumschotter, Holzfaser und Zellulose
- geringer Primärenergieinhalt und CO₂ Ausstoß für Produktions- und Transportmittel, Arbeit und Energie
- schadstoffarme Verbindungsmittel
- niedrige Baukosten

2. Lebenszyklus: Gebäudenutzung

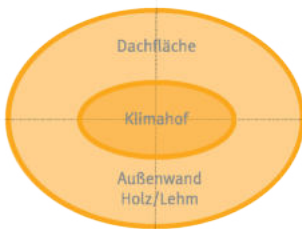
- Energieeinsparung durch effektive Gebäudekubatur (A/V-Verhältnis) und gute Wärmedämmeigenschaften
- hochgedämmte Außenbauteile – Reduzierung von Transmissionswärmeverlusten
- Nutzung von Speichermassen zur Steigerung der Behaglichkeit (temperatur-/raumfeuchteregulierend)
- Verringerung der Temperaturdifferenz innen/außen (Klimahof – Pufferspeicher)
- Erdwärmetauscher (Vorwärmung/Vorkühlung der Außenluft)
- passive Solarenergienutzung (Klimahof, Solarkamin)
- RLT-Anlage mit Wärmerückgewinnung – Reduzierung von Lüftungswärmeverlusten
- Lüftungsampeln in jedem Gruppenraum
- Luft/Wasser – Wärmepumpe
- Niedertemperatur Fußbodenheizung
- aktive Sonnenenergienutzung (Photovoltaik, Solarthermie)
- Monitoring (Betrieboptimierung)

3. Lebenszyklus: Gebäudeentsorgung

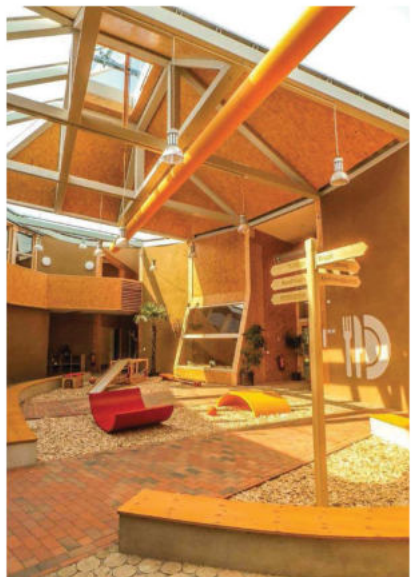
- bevorzugter Einsatz wiederverwendbarer, ökologischer Baustoffe wie Lehm und Holz (unbedenklich bei Entsorgung)
- Vermeidung von schwer trennbaren Verbundbaustoffen und -teilen
- Möglichkeit zur Mehrfachnutzung bzw. Umnutzung des Gebäudes bei Wegfall der bisherigen Nutzung



Gestaltungskonzept



- introvertierte Gebäudeform einer Ellipse, die der Gebäudeorientierung folgt (Längsseiten Nord/Süd)
- zentraler Innenhof als zusätzlicher Lebensraum/Spielraum
- geschlossene Fassade
- Dachüberstand als Witterungsschutz
- kindergerechte räumliche Organisation, Material- und Farbkonzept
- Gebäudeidentifikation
- ein gesunder und umweltfreundlicher Lebensraum





Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

2. Gebäudekonzept und Forschung

2.1 Einleitung



47



48

47 Altes Gebäude der Kindertagesstätte
48 Neubau der Kindertagesstätte
49 Detail der Konstruktion

In dem Kapitel „Gebäudekonzept und Forschung“ werden Einblicke in den Planungsprozess gegeben. Die baulich umgesetzten Maßnahmen wurden entsprechend dem in der Planungsphase geltenden Stand der Technik entwickelt. Innovative und neue Energietechnologien wurden nach Möglichkeit in die planerische Bearbeitung einbezogen und entsprechend der Planungsfortschreibung weiterentwickelt.

Die allgemein bekannte Notwendigkeit den Energieverbrauch in der modernen, hochtechnisierten Gesellschaft nicht weiter wachsen zu lassen, sondern abzusenken, um damit den CO₂-Ausstoß im Sinne des Klimaschutzes zu verringern, erfordert vielfältige und kreative Lösungsstrategien. Bis heute wurden dazu hauptsächlich Konzepte entwickelt, die den Energieverbrauch unabhängig von der ökologischen Gesamtbilanz des vollständigen Lebenszyklus eines Gebäudes betrachten.

Anlässlich des Ersatzbaus der Naturkindertagesstätte in Garz auf Rügen sollen die Bestrebungen für eine dauerhafte Entwicklung, wie sie im Leitfaden für nachhaltiges Bauen des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat dargestellt sind, demonstriert werden. Dies drückt sich einerseits in der konsequenten Verringerung der Treibhausgasemissionen und der gleichzeitigen Senkung des Energieverbrauchs, während der eigentlichen Betriebsdauer der Kindertagesstätte aus. Andererseits gehen die bevorstehenden Planungen in ihrem Grundsatz weit über diesen Punkt hinaus und betrachten dabei alle Nutzungsphasen des Baus. Hierzu zählen ein langer Nutzungszeitraum und die Dauerhaftigkeit des Bauwerks, welche mit einer verlängerten Lebensdauer der Baumaterialien einhergehen.

Die Senkung des Verbrauchs an Produktions- und Transportmitteln, unter Berücksichtigung der umwelt- und klimaschädlichen Herstellungsprozesse aller verwendeten Baustoffe und Bauteile, wird vorangetrieben. Der Einsatz

wiederverwendbarer bzw. -verwertbarer Bauprodukte ist Ausdruck der nachhaltigen Gebäudeplanung. Die Rückführung der verwendeten Baustoffe in den Stoffkreislauf wird für die Zeit nach Überschreitung des Nutzungszeitraums bereits mitentwickelt.

Aufbauend auf den Erfahrungen und positiven Erkenntnissen der erfolgreichen Durchführung des EnSan Demonstrationsbauvorhabens „Energetische Sanierung der Bausubstanz der Kindertagesstätte „Plappersnut“ in Wismar 2004“ hat das Planungsteam in Zusammenarbeit mit der wissenschaftlichen Begleitung das Konzept für das neue Gebäude im Rahmen eines integrativen Planungsprozesses konzipiert. Dabei wurden insbesondere die Erfahrungen und der Umgang mit Zwischenklimazonen, die ressourcensparende Verwendung regionaler Materialien und Baukonstruktionen, die einfache und energieeinsparende Gebäudetechnik und der innovative selbsterklärende Gestaltungsansatz auf die neue Aufgabe übertragen.

Zwischenklimazone

Aufbauend auf den bei der Kita „Plappersnut“ entwickelten Erfahrungen mit den bauphysikalischen Problemstellungen, wurde der Konzeptansatz weiterentwickelt und auf die spezifischen Fragestellungen des Gebäudes der Kita „Wildblume“ übertragen.

Ressourceneinsatz

Aufgrund des Ansatzes der Anwendung leichter Konstruktionen, überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen, wurden Holz und Lehm im Rahmen des Materialkonzepts für das Gebäude der Kindertagesstätte verwendet.

Energieeffizienz

Die positive Erfahrung mit einfachen und reduzierten, aber sehr effizienten Systemen der Gebäudetechnik bei der Kita „Plappersnut“ führte zur Entwicklung des Gebäudeenergiekonzepts der Kindertagesstätte „Wildblume“.



2. Gebäudekonzept und Forschung

2.2 Gebäudekonzept

Verschiedene Ansätze zu den Themen Energie und Wand-/Bodenaufbauten wurden entwickelt, welche im Folgenden kurz erläutert werden:

- Das „Standardgebäude“, bestehend aus den gedämmten Außenflächen und den raumbildenden Innenwänden, erfüllt den EnEV-Standard von 2009.
- Das „Energetische Gebäude“ besteht aus dem zentralen Klimahof zur passiven Sonnenenergienutzung, der Klimahülle für die Be- und Entlüftung über den Solarkamin sowie der Wärmeerzeugung und dem Lüftungskonzept mit Wärmerückgewinnung.

Um das primäre Ziel der Minimierung des jährlichen Heizwärmebedarfes, der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste zu erreichen und die Nachhaltigkeit in der Planung und Materialwahl auch im Rahmen der Förderung umsetzen zu können, müssen sich beide Gebäudekonzepte verzahnen.

Dieses Verzahnen baut sich in seinen einzelnen Bestandteilen wie folgt auf:

Klimahof

Der Klimahof reduziert das A/V-Verhältnis des Gebäudes, dient als Temperatur-Pufferspeicher für die Nutzung der passiven solaren Gewinne im Winter und in den Übergangsjahreszeiten und bietet den Kindern einen witterungsunabhängigen Außenspielbereich.

Solarkamin

In den Sommermonaten wird die natürliche Strömung der Abluft des Solarkamins zum Entlüften der Räume genutzt. Der Begriff Solarkamin beschreibt das Prinzip der Kaminwirkung, wobei heiße Luft emporsteigt und einen Sog entstehen lässt. So ist eine Kühlung des Gebäudes ohne großen technischen Aufwand möglich.

Klimahülle (Dach)

Das Dach bietet zunächst einmal den klassischen Witterungsschutz für die Lehmfassade und stellt dabei eine weitere zusätzliche Dämmebene dar, welche das Erreichen des Dreifach-Null-Standards ermöglicht. Gleichzeitig ermöglicht es gemeinsam mit dem Solarkamin das Be- und Entlüften der Räume.

Wand/Bodenaufbauten

Der Aufbau der Außenwände war vorerst mit einer Holz-Strohballen-Konstruktion geplant. Dies hat den Vorteil, dass vorzugsweise lokal produzierte Produkte wie Holz und Stroh verwendet werden können, die auch nach dem Gebäuderückbau für die Umwelt unschädlich bleiben. Außerdem wirkt sich ein solcher Wandaufbau positiv auf die Dämmwirkung und das Raumklima aus.

Aufgrund der Gefahr von Schimmelbildung in den Strohballen war ein solcher Wandaufbau nicht förderfähig. Daher wurde auf die Verwendung von Lehm auch für die Außenwände zurückgegriffen. Bezüglich dieser Lehmwände wurde in zuvor durchgeführten Pilotversuchen der Einsatz von Glasschaum in den Lehmwänden zur Verbesserung des Dämmwerts erforscht. Diese Methode konnte aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht verwendet werden.

Wärmeerzeugung/Lüftung

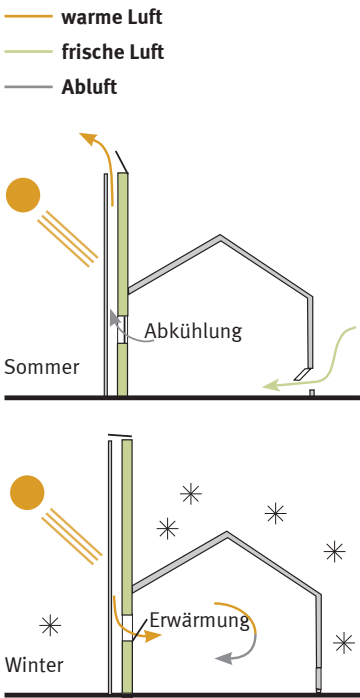
In den Wintermonaten wird die Abluft des Gebäudes durch Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung genutzt. Zur Aufbereitung des warmen Wassers wird zusätzlich eine Solaranlage betrieben.

Durch das Lüftungskonzept werden Erdmassen aktiviert und Abwärme genutzt. Die Zuluft strömt durch einen Erdwärmetauscher (Vortemperierung) in die Räume. Zusätzlich wird sie im Winter über die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage erwärmt.

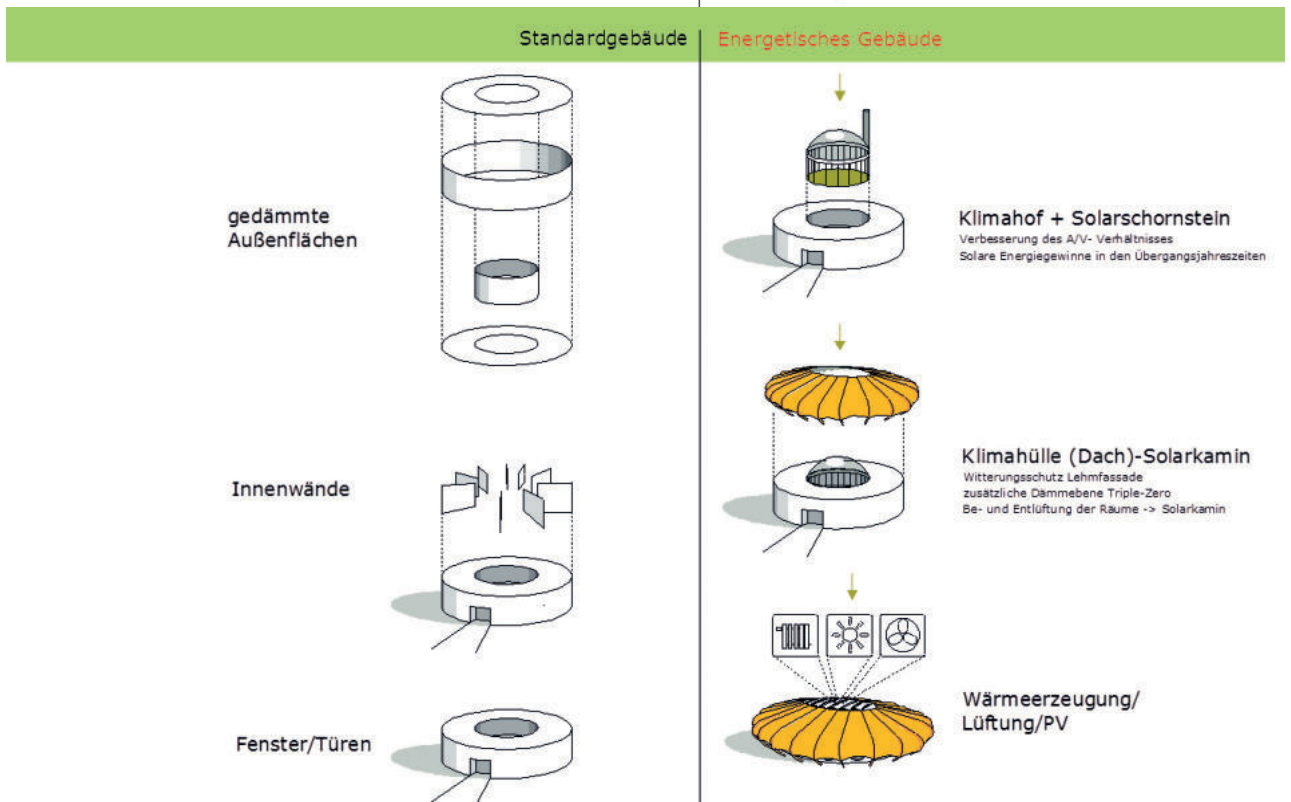
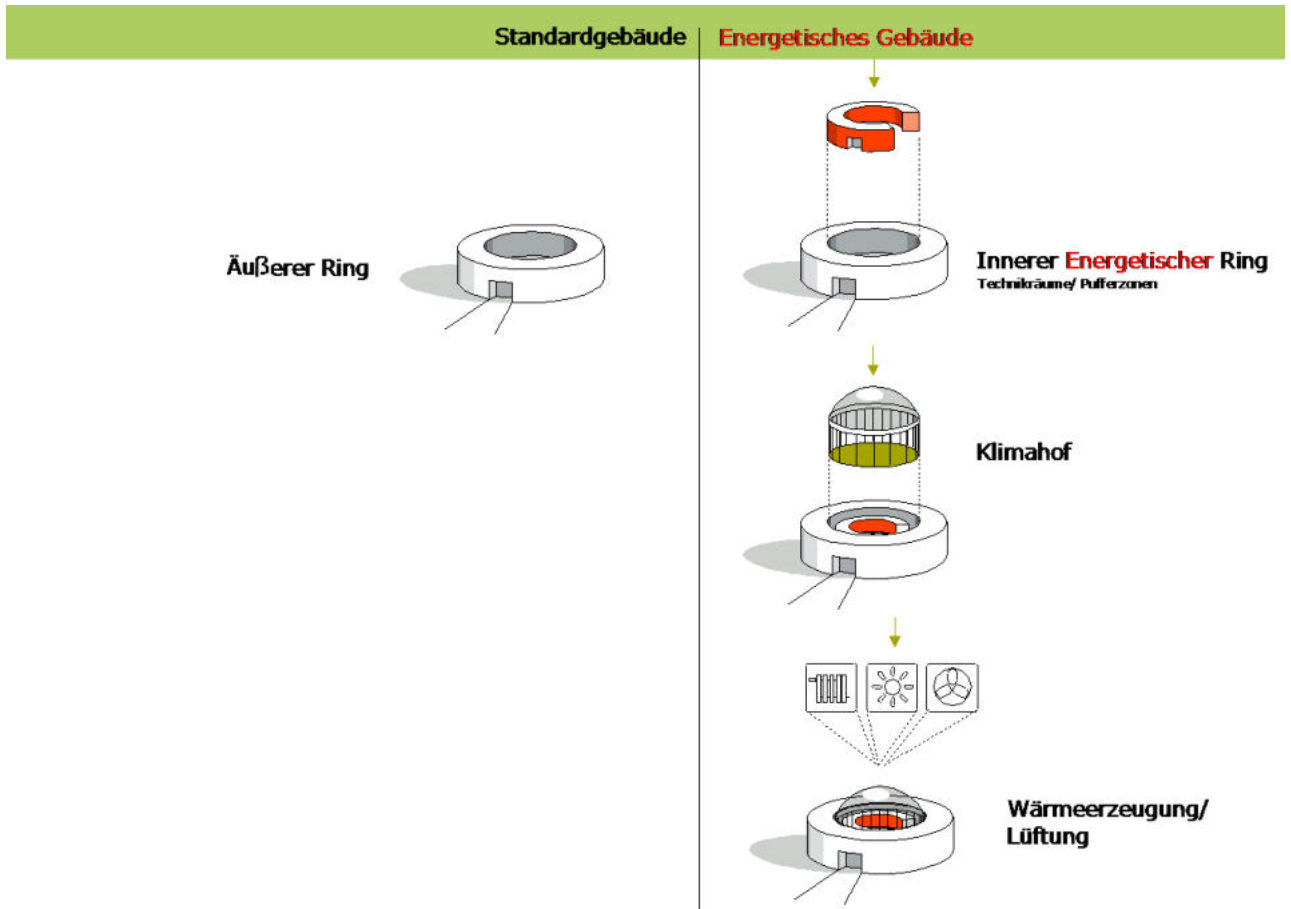


50

50 Solarkamin der Kindertagesstätte
51 Funktionsskizze der Belüftung über den Solarkamin, Sommer/Winter
52 Konzeptskizzen energetisches Gebäude



51



2.3 Materialkonzept

Die Materialien der Konstruktion, des Bodens, der Wände und des Daches sind überwiegend aus Holz und Lehm.

Die Haupttragkonstruktion des Gebäudes besteht aus Holz (Holzmenge für die Konstruktion der Wände ca. 110 m³, für die Dachkonstruktion ca. 130 m³).

Außen-/Innenwände

Die tragende Holzkonstruktion ist mit Lehmsteinen ausgefacht und mit einem mehrschichtigen Lehmputz versehen. Die Konstruktion der selbsttragenden Außenlehmwände ist in einer monolithischen Leichtlehmbauweise gebaut und besteht aus einer Mischung von Lehm und Holzspänen. Die Wandstärke beträgt 62,5 cm (Lehmmenge ca. 230 m³). Die zweischalige Dachkonstruktion schützt die Lehmaußenwände vor der Witterung und wirkt gleichzeitig gestaltprägend.

Alle ellipsoiden Innenwände wurden einschalig und selbsttragend aus schweren Lehmsteinen, teilweise als Sichtmauerwerk, errichtet (die Lehmmenge beträgt ca. 80 m³).

Alle radialen Innenwände wurden als Holzrahmenkonstruktion ausgeführt und mit Zellulosedämmung versehen. Die Wärmedämmung mittels Holzfaser oder Zellulose ist baubiologisch und bauphysikalisch hocheffizient.

Der Baustoff Lehm trägt, als aktivierbare Speichermasse, zur natürlichen Regulierung des Raumklimas entscheidend bei. Der regionale Baustoff ist energie- und ressourcenschonend und wiederverwendbar. Er hat eine angenehme Oberflächentemperatur, setzt keine Schadstoffe frei, reguliert die Luftfeuchtigkeit, schafft einen guten Schallschutz und die Belastung durch Allergene ist gering.

Holz und Lehm benötigen aus energieökologischer Sicht für Produktion und Transport, Arbeit und Energie nur einen geringen Teil der Primärenergie, gegenüber der Konstruktion eines vergleichbaren Baus in Standardbauweise.

Die ökologischen Baustoffe Lehm und Holz sind in einer späteren Phase der Entsorgung des Gebäudes und in ihren Einwirkungen auf die Umwelt unbedenklich.



53

53 Zelluloseeinblasdämmung in den Wänden ist für die Nutzer über Öffnungen sichtbar

54 Konstruktion der Außenlehmwände; der Sockel besteht aus Kalksandsteinziegeln mit Zwischendämmung aus Glasschaumschotter

55 Tragende Holzkonstruktion

56 Ringbalken der Lehmwände







57

Boden

Aus ökologischen Gründen wurde der Bodenaufbau ohne Stahlbetonbodenplatte realisiert. Als Grundlage dient eine Glasschaumschottertragschicht, auf die eine Abdichtungsbahn aus Polyisobutylen (PIB) aufgebracht worden ist. Auf der Tragschicht wurden Lagerhölzer mit einer Holzweichfaserzwischenwandung und einer Niedertemperatur-Fußbodenheizung mit Linoleum- oder Fliesenbelag eingebaut.

Schaumglas ist ein mineralischer Dämm- und Leichtbaustoff, der aus recyceltem Glas hergestellt wird. Das Produkt wirkt aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften dämmend und stabilisierend. Es ist formstabil, absolut alterungsbeständig und kapillarbrechend. Als natürlicher Rohstoff verhält sich Glas umweltneutral.

Der Boden der Zwischenklimazone wurde offen und unversiegelt belassen, um den gartenähnlichen Charakter sowie das Innen-Außen-Gefühl zu unterstützen.

Die Erde, die für die Fundamentarbeiten ausgehoben wurde, blieb an der Baustelle und wurde später in das Design der Außenanlage einbezogen.

Dach

Die Tragkonstruktion des Daches besteht aus Holz. Als Abdichtungsmaterial wurde umweltfreundliche Polyisobutylen-Folie verwendet. Das Dämmmaterial besteht aus Zellulose. Die zweischalige Dachkonstruktion mit der eigenwilligen Form garantiert einen bauphysikalisch unbedenklichen Dachaufbau mit einer Doppel-funktion. Das Kaltdach kann zusätzlich zur Hinterlüftung der Wetterschale für Lüftungszwecke genutzt werden.

Das Dach der Zwischenklimazone ist als ovale Zweikammer-ETFE-Folienlinse in Form eines Solarkamins in der Mitte des Gebäudes zur passiven Nutzung der Sonnenenergie ausgebildet.

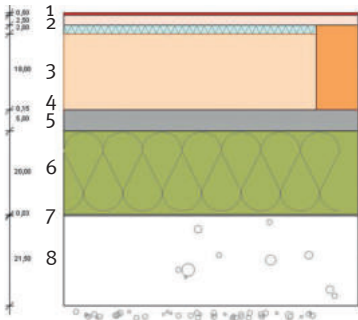
Aus Gründen der statischen Nachweisführung (wegen der Vorspannkraft) wurde die tragende Ringkonstruktion des Foliendachsystems, das den gesamten Innenhofbereich überspannt, aus Stahl realisiert. Die Stahlkonstruktion hat sich hier im Vergleich zur Holzkonstruktion (große Querschnitte) als materialsparender erwiesen. Die Folie erweist sich als wartungsarm, selbstreinigend und äußerst reißfest.

- 57 Niedrigtemperatur-Fußbodenheizung zwischen den Holzbalken
- 58 Holzkonstruktion und Lehmwände
- 59 Konstruktion Empore
- 60 Holzbalkenkonstruktion der Bodenplatte



58





- 1 Linoleum
- 2 OSB-Platten
- 3 Balken/Holzfaserdämmung, EPS-Dämmung mit Fußbodenheizung
- 4 Polyisobutylen (PIB) Dachbahn
- 5 Magerbeton
- 6 Glasschaumschotter
- 7 Geotextil
- 8 Kiesschicht

61

Vergleich U-Wert Bestandsgebäude, Referenzgebäude und Neubau

In der Tabelle 63 erfolgt eine Gegenüberstellung des Bestandsgebäudes, des Neubaus der Kindertagesstätte „Wildblume“ und des Referenzgebäudes (Berechnung EnEV 2009) für einzelne Bauteile der Gebäudehülle. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass der Zustand der Gebäudehülle des Bestandsgebäudes aus Sicht des thermischen Verhaltens sehr kritisch war.

Die Bauteile der Gebäudehülle des Neubaus der Kita „Wildblume“ folgten dem zur Zeit der Gebäudeplanung und -herstellung gültigen EnEV Standard.

Vergleich Primärenergie und CO₂-Emissionen Standardbauweise und Neubau Kita „Wildblume“

Der Vergleich der Standardbauweise mit der Ausführung des Neubaus zeigt, dass das Konzept der Kita zu großen Primärenergieeinsparungen (Außenwände 64 %, Dach 39 %, Boden 2 %) und einer erheblichen Reduzierung der CO₂-Emissionen (Außenwände 76 %, Dach 61 %, Boden 88 %) mit seinen Bauteilausbauten beiträgt, sodass man auf der Grundlage von der Erkenntnis, dass jedes Bauwerk Ressourcen benötigt, von nahezu Null Emissionen und Null Primärenergieeinsatz durch das Gebäude ausgehen kann.

Verbesserungspotentiale

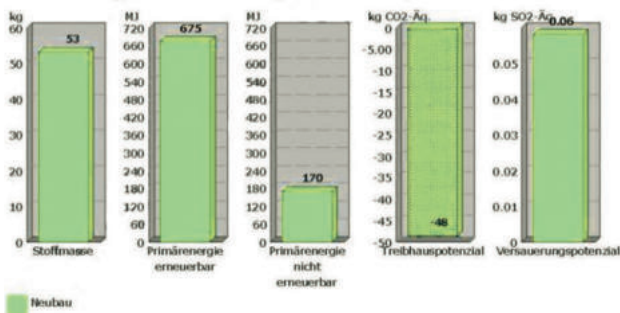
Das Verbesserungspotential besteht insbesondere im Bereich der Primärenergieeinsparung des Bodens. Es besteht erheblicher Forschungsbedarf zur Entwicklung von Bodenaufbauten mit reduziertem Primärenergiebedarf.

Die Streifenfundamente wurden aus Beton hergestellt, da es zu dieser Zeit keine passende zugelassene Alternative gab. Der Boden des Technikraums konnte nicht als Holzkonstruktion erstellt werden und wurde auch aus Beton gegossen, aufgrund des Brand-schutzes und aus statischen Gründen.

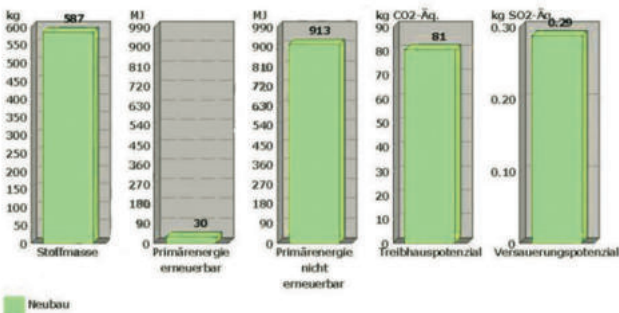
Auch für die Elektro-Verkabelung (PVC) und Dämmung unter der Fußbodenheizung (EPS) sowie die technische Ausstattung gab es damals am Markt keine umweltfreundlichen Alternativen. Heute können bereits halogenfreie Elektrokabelummantelungen sowie Dämmungen unter Fußbodenheizungen aus Holzfaserdämmplatten angewendet werden.

WeitereProblemesindwährendderVerlegung der umweltfreundlichen Polyisobutylen-Abdichtungsfolie (Boden, Dach) entstanden. Die Folie wurde mit einem speziellen schadstoffarmen Klettsystem befestigt (statt mit einem Quellschweißmittel), welches aber kostenintensiver war.

61 Konstruktionsaufbau des Bodens
62 Vergleich der Umweltwirkungen für die Herstellung eines Bodens als Holzbalkenkonstruktion mit Holzfaser-zwischendämmung und als Betonbo-denplatte, Dicke 200 cm



Holzbalkenkonstruktion mit Holzfaserzwischendämmung



Betonbodenplatte

Bauteil	Bestandsgebäude KiGa und Krippe		Neubau Kita „Wildblume“		Referenzgebäude
	Aufbau	U-Wert [W/m²K]	Aufbau	U-Wert [W/m²K]	
Außenwand	Außenwand KiGa Massivbau 0,015 m Gipsputz 0,365 m Mauerwerk 0,005 m Mörtel 0,020 m Kalkzementputz		Leichtlehmsteinwand 0,035 m Lehmputz 0,625 m Leichtlehmstein 0,045 m Lehmdämmputz 0,005 m Lehmputz		
	0,405 m gesamt	1,66	0,710 m gesamt	0,28	0,28
	Außenwand Krippe Leichtbau 0,010 m Gipsputz 0,030 m Leichtbeton Platten 0,120 m Stahlständerwerk 0,030 m Holzvolle Bauplatten 0,020 m Kalkzementputz		Holzständerwand 0,018 m OSB-Platten 0,002 m Dampfsperre 0,160 m Balken/Zellulose 0,018 m DWD-Platten 0,003 m Windsperre 0,025 m Konterlattung 0,020 m Luftschicht 0,008 m Fassadentafel		
	0,210 m gesamt	1,52	0,249 m gesamt	0,26	0,28
	Außenwand Krippe Massivbau 0,010 m Gipsputz 0,240 m Vollklinker 0,005 m Mörtel 0,020 m Kalkzementputz				
Dach	0,275 m gesamt	2,06			0,28
	Dach KiGa 0,080 m min. Faserdämmung 0,120 m Sparren Kiefer 0,040 m Tondachsteine		0,025 m Gipsfaserplatte 0,020 m Luftschicht 0,002 m Dampfsperre 0,200 m Balken/Zellulose 0,022 m OSB-Platten 0,120 m Luftschicht 0,022 m OSB-Platten 0,040 m PIB Dachbahn		
	0,160 m gesamt	0,56	0,441 m gesamt	0,20	0,20
	Dach Krippe 0,040 m Beton Dachstein 0,120 m Holzsparren				
	0,160 m gesamt	3,90			0,20
Boden	Boden KiGa Bitumenpappe 0,050 m Dämmung Aufbau Unterboden nicht bekannt Boden Krippe Aufbau nicht bekannt		0,005 m Linoleum 0,025 m OSB-Platten 0,020 m Balken/EPS + FBH, Holzfaserdämmung 0,002 m PIB Dachbahn 0,050 m Magerbeton 0,200 m Schaumglas 0,000 m Geotextil 0,215 m Kies		
		-	0,697 m gesamt	0,14	0,35
			Velfac Alu/Holz Doppelverglasung	1,30	1,30
	Fenster KiGa und Krippe Kunststofffenster mit WSV	ca. 1,6			



64

63 Bauteile der Gebäudehülle – Vergleich Bestandsgebäude, Neubau und Referenzgebäude (EnEV 2009)
64 Verlegung der PIB Dachbahn auf der Dachkonstruktion
65 PE nicht erneuerbar und CO2-Emissionen (Herstellung) der Bauteile der Gebäudehülle – Vergleich Standardgebäude und Neubau Kita „Wildblume“, Datenquelle: Ökobau.dat

63

Bauteil	Standardbauweise *			Neubau Kita „Wildblume“			Einsparung Kita – Standardbau	
	Aufbau	PE nicht erneuerbar [MJ]	GWP [kg CO ₂]	Aufbau	PE nicht erneuerbar [MJ]	GWP [kg CO ₂]	PE nicht erneuerbar [MJ]	GWP [kg CO ₂]
Außenwand	Außenwand Massivbau 0,020 m Gips-Kalkputz 1200 0,400 m Mauerwerk KSS 1200 0,300 m Außendämmung MW 0,020 m Gips-Kalkputz 1200	15.732,24 491.695,15 95.729,80 17.656,72	1.121,09 49.328,85 8.072,77 1.258,23	Leichtlehmsteinwand 0,035 m Lehmputz 0,625 m Leichtlehmstein 0,045 m Lehmdämmputz 0,005 m Lehmputz	19.710,88 179.413,08 20.141,52 3.160,09	1.824,48 10.562,42 1.585,8 292,51		
	0,740 m gesamt	620.813,91	59.780,95	0,710 m gesamt	222.425,57	14.265,21	398.388,34 (64 %)	45.515,74 (76 %)
	Holzkonstruktion mit MW 0,025 m Gipsfaserplatte 0,020 m Luftschicht 0,002 m Dampfbremse PE 0,022 m OSB-Platten 0,200 m Balken/Mineralwolle 0,022 m OSB-Platten 0,010 m Unterdachbahn PVC 0,120 m Luftschicht 0,030 m Tondachziegel	32.486,64 153.933,60 4.440,97 151.096,44 246.514,29 151.096,44 370.665,68	2.031,47 -23.954,46 131,23 -27.617,07 -46.023,48 -27.617,07 17.414,67	Holzkonstruktion mit Zelluloseeinblasdämmung 0,025 m Gipsfaserplatte 0,020 m Luftschicht 0,002 m Dampfsperre 0,200 m Balken/Zellulose 0,022 m OSB-Platten 0,120 m Luftschicht 0,022 m OSB-Platten 0,040 m PIB Dachbahn	32.486,64 153.933,60 4.440,97 195.156,83 151.096,44 151.096,44 419.432,00	2.031,47 -23.954,46 131,23 -54.652,14 -27.617,07 -27.617,07 18.307,64		
	0,441 m gesamt	1.638.425,55	-70.260,26	0,441 m gesamt	1.007.642,92	-113.370,40	630.782,63 (39 %)	43.110,14 (61 %)
	Betonbodenplatte 0,005 m Linoleum 0,050 m Zementestrich 0,080 m Trittschall EPS 0,004 m Dichtungsbahn PE 0,300 m Normalbeton 0,004 m Dichtungsbahn PE 0,200 m Schaumglas 0,000 m Geotextil 0,215 m Kies	53.630,49 86.271,70 89.562,49 144.058,96 198.028,59 144.058,96 311.997,57 44.586,69 5.151,5	-487,94 9.895,83 3.088,27 6.007,12 37.999,12 6.007,12 21.780,00 1.253,00 360,00	0,697 m gesamt	53.630,49 72.943,11 193.563,86 339.638,24 33.010,43 311.997,57 44.586,69 5.151,5	-487,94 -13,57 -33.980,86 14.825,00 6.333,19 21.780,00 1.253,00 360,00		
Boden	0,858 m gesamt	1.076.116,09	85.816,51	0,697 m gesamt	1.054.521,93	10.068,82	21.594,16 (2 %)	75.747,69 (88 %)

* Standardbauweise – der Aufbau der Standardbauteile wurde anhand von Erfahrungswerten ermittelt, die im Rahmen einer intensiven Grundlagenrecherche bei ausführenden Architekten angefragt worden sind. Die Dimensionierung der Bauteile erfolgte auf Grundlage der EnEV Anforderungswerte.

65

2.4 Energiekonzept

Die Hauptcharakteristik des Energiekonzeptes:

- günstiges A/V-Verhältnis durch kompakte Gebäudeform
- Reduzierung von Transmissionswärmeverlusten durch hochgedämmte Außenbauteile
- Reduzierung von Lüftungswärmeverlusten durch hybride Lüftungsanlage
- Nutzung des Innenhofs als zentralen Pufferspeicher
- Erdwärmetauscher für die Vorwärmung/Vorkühlung der Außenluft
- passive Sonnenenergienutzung (Klimahof, Solarkamin)
- Innenraumventilation unter Nutzung der Thermik im zweischaligen Dach
- hocheffiziente Anlagentechnik
- hybride Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- dezentrale Lüftungsampeln (CO₂) in jedem Gruppenraum
- aktive Sonnenenergienutzung (PV-Module zur Deckung des Eigenstrombedarfs, solarthermische Flachkollektoren zur Deckung des Warmwasserbedarfs)
- Heizwärmeerzeugung über Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Niedertemperatur Strahlungsheizung im Fußboden
- hocheffiziente Tageslichtergänzungsbeleuchtung

66 Südansicht der Kindertagesstätte
67 A/V-Verhältnis – Vergleich: Typische Wohnformen und Neubau Kita
68 Energiekonzept Sommer/Winter

Die Reduzierung der Energie und der CO₂-Emissionen ist einer der Grundpfeiler des Dreifach-Null-Konzeptes. Dabei beruht das Energiekonzept auf der Anwendung hocheffizienter Technologien, die zusammen mit energieeinsparenden baukonstruktiven Maßnahmen zu einem neuartigen Gesamtkonzept verbunden werden.

Das Energiekonzept wurde schon während der Planung berücksichtigt, daher wurde ein günstiges A/V-Verhältnis durch die kompakte ovale Gebäudeform sowie eine gute Orientierung und Zonierung geschaffen. Die Transmissionswärmeverluste wurden durch hochgedämmte Außenbauteile und energieeffiziente transparente Elemente reduziert.

Der mit Folienkissen überdachte zentrale Innenhof wirkt wie ein Pufferspeicher, der die thermischen Energieüberschüsse tagsüber sammelt und in der Nacht an die angrenzenden Räume wieder abgibt.

Diese Zwischenklimazone verringert die Temperaturdifferenz zwischen innen und außen und schafft zusätzlich die Möglichkeiten zur passiven Solarenergiegewinnung. Die Kühlung im Sommer erfolgt durch eine punktuelle Verschattung, die Nutzung des Solarkamins und die Luftschicht im Doppeldach.

Lüftung

Zur Vermeidung größerer Lüftungswärmeverluste und zur Erreichung eines gesunden Raumklimas wurde eine hybride Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut. Die Grundbelüftung erfolgt über eine Abluftanlage mit Zuluftführung über den Klimapuffer (Überstromöffnungen, Luftschicht im doppelten Dachaufbau). In den kalten Jahreszeiten und dem Übergangszeitraum wird die Zuluft über einen Rotationswärmetauscher und das integrierte Erdregister vorgewärmt und dem Innenhof zugeführt.

Dezentrale Lüftungsampeln (CO₂) zeigen den Nutzern die Luftqualität an und ermöglichen im Bedarfsfall die Aktivierung der freien Lüftung durch den Luftkollektor des Daches oder die Fensteröffnung. Die steuerbare Abluftöffnung des Solarkamins reguliert das Klima des gesamten Gebäudes auf natürliche Weise.

Der eingebaute Solarkamin hat eine Doppelfunktion. Auf der einen Seite soll er als passives Instrument in Abhängigkeit zum Außenklima zur Ausnutzung passiver solarer Gewinne (Kühlung des Gebäudes im Sommer) und der Reduzierung der Lüftungswärmeverluste beitragen. Auf der anderen Seite ist er in Doppelfunktion Bestandteil des aktiven Brandschutzkonzeptes und dient im Brandfall der Entrauchung des Klimahofes.



Wärmeversorgung

Auf dem südlichen Teil des Daches sind solarthermische Kollektoren montiert. Solarthermische Kollektoren unterstützen die Warmwasserversorgung der Kindertagesstätte zusätzlich. Eine Luft/Wasser-Wärmepumpe erzeugt die Wärme für die Heizung. Die Wärmeübertragung erfolgt über eine Nieder-temperatur-Fußbodenheizung.

Elektrische Energie und Beleuchtung

Die Erzeugung der elektrischen Energie erfolgt durch eine Photovoltaik-Anlage mit einem Jahresertrag von 7.500 kWh/a. Die PV-Anlage produziert den Hauptteil des notwendigen Stroms. Der Rest der Energie wird durch einen Öko-Strom-Anbieter nachgeliefert. Im Inneren des Hauses ist eine bedarfsgerechte Beleuchtungssteuerung installiert. Diese ermöglicht eine deutliche Senkung des Energieverbrauchs.

Einbeziehung der Nutzer

Zur Unterstützung und Einbeziehung des Nutzerverhaltens wurde ein Kinderbuch erstellt, das mit vereinfachten Darstellungen auf kindgerechte Weise das Gebäude- und Energiekonzept erklärt. Darin wird zum Beispiel anschaulich und einfach dargestellt was passiert, wenn die Lüftungsampel von Grün auf Gelb und Rot wechselt. Darüber hinaus wurden das pädagogische Konzept zur Haustechnikbedienung, der Wartungsplan mit den einzelnen Betriebsanleitungen zur Gebäudetechnik sowie ein ausführliches Gebäudehandbuch erstellt.

Monitoring

Im Rahmen eines ausführlichen Monitorings wurden die energetischen Zielwerte überprüft, die Ergebnisse dienen der Optimierung der Gebäudetechnik. Die Voreinstellung der technischen Anlagen wurden weiter optimiert, um eine deutliche Senkung des Energieverbrauchs zu erreichen.

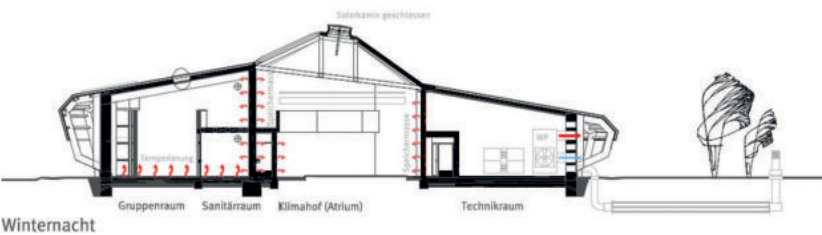
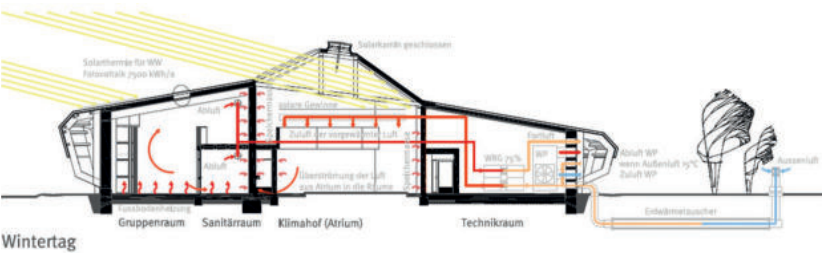
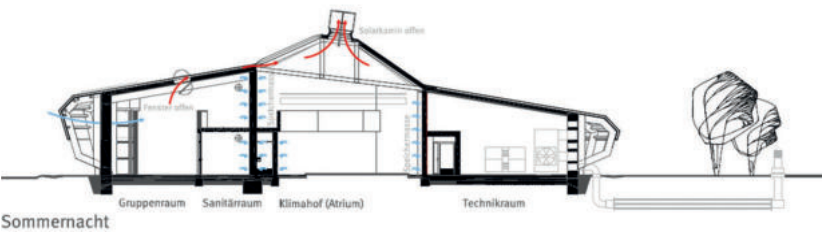
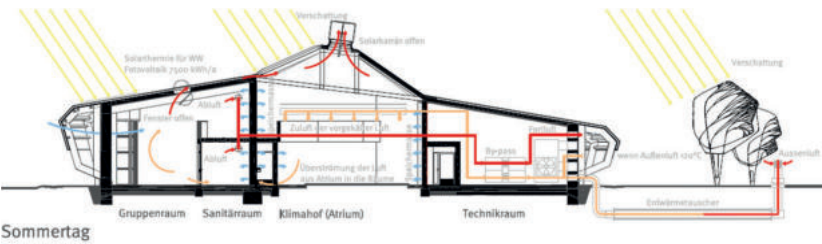
„Die Kompaktheit von Baukörpern wird durch das Verhältnis der wärmeabgebenden Hüllfläche (A) zum beheizten Volumen (V) angegeben, dem sogenannten A/V-Verhältnis. Je kleiner das A/V-Verhältnis, desto geringer ist der spezielle Energiebedarf pro m³ beheiztem Raum bei sonst gleichen Bedingungen. Ein höheres A/V-Verhältnis muss durch höhere Dämmdicke ausgeglichen werden.

Die neue Konstruktion der Kindertagesstätte ist sehr kompakt und mit ihrer ovalen Form hat sie ein vergleichsweise günstiges A/V-Verhältnis und kann daher eine geringe wärmeabgebende Hüllfläche aufweisen.“²

	A/V-Verhältnis
Einfamilienhaus	0,8 – 1,0
Doppelhaus	0,6 – 0,8
Reihenhaus	0,4 – 0,6
Mehrfamilienhaus	0,2 – 0,4
Neubau Kita „Wildblume“	0,44

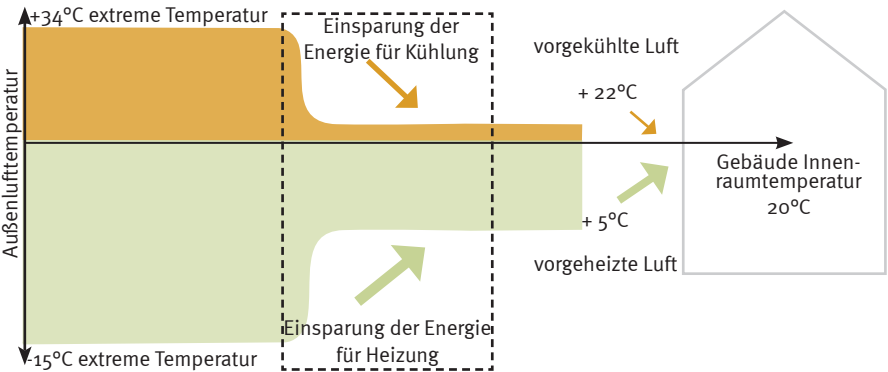
67

² Heinze GmbH | NL Berlin | BauNetz; Gebäudeform [https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/planungsgrundlagen/gebaeudeform-662875] am 10.11.2016

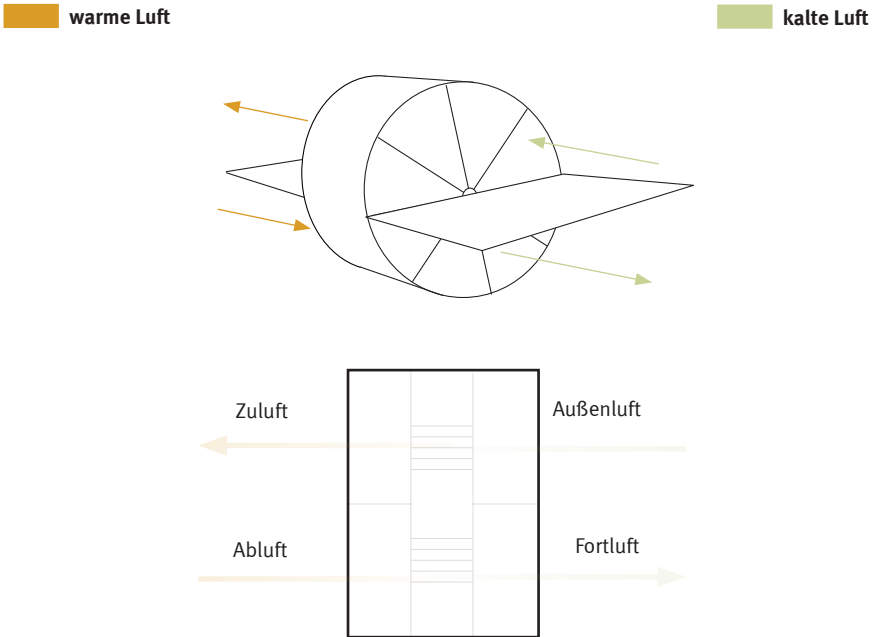


2. Gebäudekonzept und Forschung

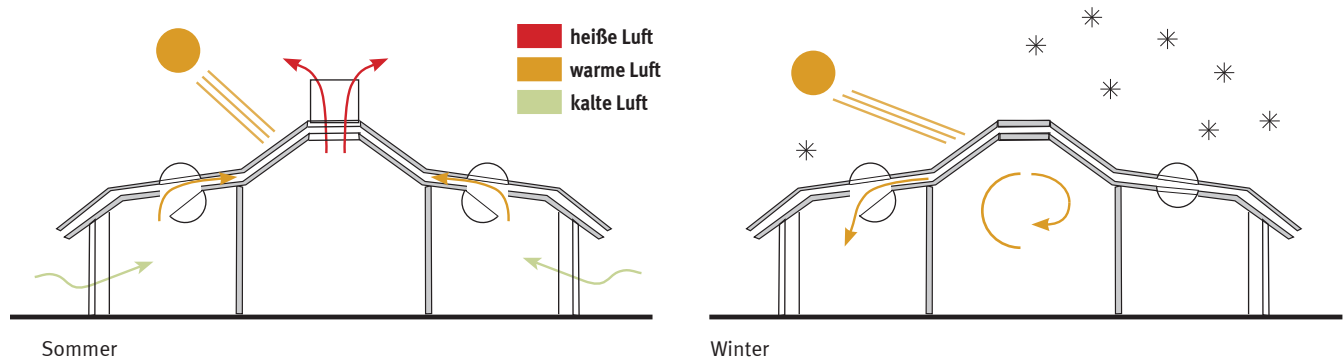
42



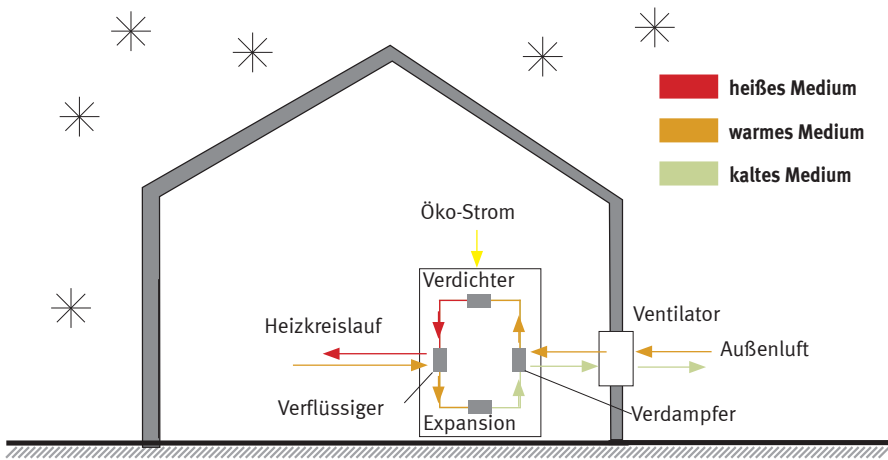
69



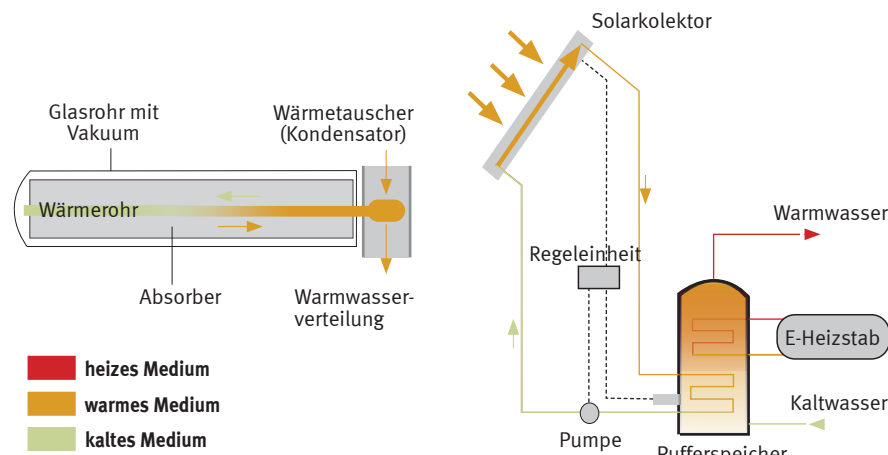
70



71



72



73

69 Erdwärmetauscher – Durchführung von der Erde in den Technikraum und das Funktionsprinzip der Luftvorkonditionierung durch die Erde
70 Lüftungsanlage im Technikraum und das Funktionsprinzip der Wärmerückgewinnung durch einen Rotationswärmetauscher im Winter
71 Funktionsprinzip des Solarkamins im Sommer und im Winter
72 Luft/Wasser-Wärmepumpe im Technikraum und das Funktionsprinzip
73 Funktionsprinzip der Warmwasserbereitung durch Vakuumrohr-Solarkollektoren
74 Solarkamin und Vakuumrohr-Solarkollektoren auf dem Dach der Kita



74

2.5 Forschung

Erreichen des Zieles „Dreifach-Null-Standard“

Das Erreichen des „Dreifach-Null-Standards“ unter Berücksichtigung aller Lebenszyklen des Gebäudes stand immer im Vordergrund der Gebäudeplanung und -ausführung. Einzelne Elemente des Gebäudes wurden während der Planung anhand verschiedener Berechnungen, Messungen und Simulationen (z. B. LCA, LCC, Energieberechnung und -simulation) mehrfach untersucht und im Hinblick auf den „Dreifach-Null-Standard“ optimiert.

Null Primärenergie

Um den annähernden „Null-Primärenergie-Standard“ zu erfüllen, wurden mehrere Varianten des Energiekonzeptes untersucht. Die geplante Nutzung der Fernwärme wurde aufgrund des erhöhten Primärenergiewerts (Nutzung Erdgas) abgelehnt. Die benötigte Energie sollte aus erneuerbaren Quellen gewonnen werden; die Vorbereitung des Warmwassers erfolgt mit Hilfe einer solarthermischen Anlage, die Vorbereitung der Heizwärme mit einer Wärmepumpe und die Produktion des eigenen Stroms mit einer Photovoltaikanlage.

Abgesehen von der Nutzenergie während des Gebäudebetriebs wurde bei der Auswahl der Materialien auf einen möglichst niedrigen Primären-

energiewert der Baumaterialien (Herstellung, Instandhaltung bis End of life) geachtet. Die einzelnen Bauteile und Bauteilschichten wurden mehrfach mit Hilfe einer Lebenszyklusanalyse (LCA) untersucht und optimiert.

Null Emissionen

Die Reduzierung der CO₂-Emissionen während der Gebäudeherstellung ist genauso wichtig wie während des Gebäudebetriebs und hängt mit der Primärenergiereduzierung zusammen. Die Nutzung von erneuerbaren Energien gewährleistet einen geringeren CO₂-Ausstoß.

Die Auswahl der verwendeten Materialien und Ausführung der Konstruktionen wurden (wie geplant) so durchgeführt, dass so viele Emissionen wie möglich eingespart werden konnten und so gut wie keine Abfälle nach dem Gebäudeleben entstehen.

Null Abfall

Die Voraussetzungen für die Umbarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit des Gebäudes während oder am Ende der Nutzungsdauer werden bereits in der Planung geschaffen. Es ist erforderlich, diese Eigenschaften gezielt zu planen („design for deconstruction“) und die Ergebnisse der Planung so zu dokumentieren, dass diese Eigenschaften später auch bekannt sind und



75

75 Die Lehm-Putzarbeiten
76 Wärmeerzeugung – Variantenvergleich

Untersuchte Wärmeversorgungsmodelle: Investitionskosten / Energiekosten / Kapitalkosten					
Variante	Wärmeerzeuger-Anlage	Investitionskosten in Euro (Netto)	Energiekosten über 15 Jahre Anlagenlaufzeit in Euro (Brutto)		Gesamtkosten über 15 Jahre Anlagenlaufzeit in Euro (Brutto)
1	1 Wärmepumpe (18,5 kW) Abwärme Atrium, ohne Warmwasservorbereitung	17.800,00	33.823,00		67.845,00
2	Gas-Brennwert-Anlage (22 kW) mit Warmwasserbereitung	17.500,00	72.355,00		103.808,00
3	Pelletkessel-Anlage (22 kW) mit Warmwasserbereitung	41.850,00	45.818,00		121.362,00
4	Gas-Brennwert-Anlage (22 kW) mit Solaranlage (Warmwasserbereitung)	21.900,00	63.672,00		99.790,00
5	1 Wärmepumpe (22 kW) Luft/ Wasser mit Außenluftansaugung einschl. Warmwasserbereitung	21.480,00	56.372,00		93.005,00
6	Wärmeliefercontracting Pelletkessel u. 1 Wärmepumpe (Abwärme-Lüftung) mit Warmwasserbereitung	----	Wärmelief- erung 100.966,00	Wärme- pumpe 33.823,00	134.789,00

genutzt werden können. Entfällt die Nutzung als Kindertagesstätte, kann das Gebäude aufgrund der Flexibilität des Grundrisses und des Tragsystems umgenutzt werden.

• Holzkonstruktion

Holzbalken und Holzständer stellen die tragende Konstruktion des Gebäudes dar. Solange die Holzkonstruktion nicht in Kontakt mit Wasser kommt, ist sie pflegeleicht und benötigt keine anspruchsvolle Wartung oder Instandhaltung. Deswegen ist die Holzkonstruktion so eingebaut, dass der Kontakt mit Wasser ausgeschlossen ist.

Ein Teil der tragenden und nichttragenden Innenwände wurde als Holzständerkonstruktion errichtet. Die Verkleidung der Oberflächen erfolgt mit Holzwerkstoff-Platten. Die Holzkonstruktion und Verkleidung ist sehr pflegeleicht, beschädigungsresistent und im Falle einer Beschädigung leicht reparierbar (z. B. durch Schleifen).

• Lehm

Bei weiteren Oberflächen der Innenwand- und Außenwandkonstruktionen wurden die Lehmsteine sichtbar belassen oder mit Lehm verputzt. Lehm erlaubt in idealer Weise einen natürlichen Alterungsprozess, nicht zuletzt durch die Lichtechtheit der Erdpigmente.

„Durch die Trockenheit und feuchtigkeitsaktive Wirkung des Lehms können sich Mikroorganismen wie Pilzbefall und dergleichen nicht bilden. Die Fassaden zeigen über Jahrzehnte hinweg keine Farbänderungen, die Leuchtkraft der Oberflächen wird im Gegenteil im Laufe der Zeit stärker.

Bei technisch einwandfreier Ausführung von Kanten und Flächen sollte eine Wartung oder Sanierung über Jahrzehnte nicht notwendig sein. Wenn dennoch Erosionen entstehen, kann die Lehmwand mit geringem Aufwand mit dem gleichen Grundmaterial so restauriert werden, dass die Reparatur nicht sichtbar ist.“³

• Bodenbelag

In allen Nutzungsbereichen wurde ein Bodenbelag aus Linoleum eingebaut. Für Schulen und Kindertagesstätten ist Linoleum als Bodenbelag dank seiner Eigenschaften sehr geeignet. Er ist pflegeleicht, reinigungsfreundlich, hygienisch, elastisch, rutschhemmend, fußwarm, antistatisch, geeignet für Fußbodenheizungen, bietet einen hohen Gehkomfort und besitzt zudem eine lange Lebensdauer.

Der Boden der Zwischenklimazone wurde offen und unversiegelt belassen, um den gartenähnlichen Charakter sowie die Innen-Außen-Verbindung zu unterstützen.

Primärenergie und Emissionen

In der Abbildung 77 erfolgt eine Gegenüberstellung der Ergebnisse aus der Lebenszyklusanalyse des Neubaus und der Ziel-, Referenz- und Grenzwerte aus dem BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem. Die berechneten Werte betreffen alle Lebenszyklen des Gebäudes – von der Herstellung aller Baumaterialien, über die Nutzung bis zum Rückbau des Gebäudes.

Die Lebenszyklusanalyse (LCA) basiert auf den Daten aus dem Ökobau.dat Version 2011 und berücksichtigt die speziellen Anforderungen des BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystems (z. B. Nutzungsdauer 50 Jahre). Insgesamt wird gemäß Planung mit dem Gebäude der Zielwert (Z: 100 Punkte) bezüglich der CO₂-Einsparung um 67 % und der Primärenergieeinsparung um 69 % übererfüllt. Der Referenzwert (Z: 50 Punkte) wird bezüglich der CO₂-Einsparung um 76 % und der Primärenergieeinsparung um 79 % übererfüllt.

³ Lehm Ton Erde Baukunst GmbH; Alterungsprozess [https://www.lehmtonerde.at/de/lehm/lehm.php?aID=44] am 29.05.2015

77 PE (nicht) erneuerbar, PE gesamt, Anteil PE erneuerbar, CO₂-Emissionen, Datenquelle: Ökobau.dat Version 2011 – Vergleich Ziel-, Referenz- und Grenzwerte und berechnete Werte für Neubau Kindertagesstätte „Wildblume“

Punkte	Referenzwerte BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem				Neubau Kita „Wildblume“			
	GWP [kg CO ₂ -Äqu./m ² a]	PE nicht erneuerbar [kWh/m ² a]	PE erneuerbar [%]	PE gesamt [kWh/m ² a]	GWP [kg CO ₂ -Äqu./m ² a]	PE nicht erneuerbar [kWh/m ² a]	PE erneuerbar [%]	PE gesamt [kWh/m ² a]
Z: 100	39,90	203,00	50 Punkte: 20,0	125,20	13,15 (67 % Einsparung)	62,46 (69 % Einsparung)	47,4 (27,4 % Übererfüllung)	118,7 (5 % Einsparung)
90	43,32	220,40	45 Punkte: 17,6	143,98				
80	46,74	237,80	40 Punkte: 15,2	162,76				
70	50,16	255,20	35 Punkte: 12,8	181,54				
60	53,58	272,60	30 Punkte: 10,4	200,32				
R: 50	57,00	290,00	25 Punkte: 8,0	219,10	(76 % Einspar.)	(79 % Einspar.)	(39,4 % Übererfüll.)	(46 % Einspar.)
40	62,70	319,00	20 Punkte: 7,2	256,66				
30	68,40	348,00	15 Punkte: 6,4	256,66				
20	74,10	377,00	10 Punkte: 5,8	313,00				
G: 10	≥ 79,80	≥ 406,00	05 Punkte: 5,0	344,30	(84 % Einspar.)	(85 % Einspar.)	(42,4 % Übererfüll.)	(66 % Einspar.)
0	-	-	< 5,0	406,90				

2. Gebäudekonzept und Forschung

Punkte	Referenz- werte BNB Bewertungs- und Zerti- fizierungs- system	Neubau Kita „Wildblume“
Z: 100		
		86,01 Punkte
R: 50	50	36,01 % Übererfüllung
G: 10	10	76,01 % Übererfüllung

78

Rückbaubarkeit

Die Abbildung 78 zeigt das Ergebnis der Berechnung entsprechend der Planung der Rückbaubarkeit. Der Referenzwert (R: 50 Punkte) wird mit dem Neubau um 36,01 % übererfüllt, mit insgesamt 86,01 Punkten.

78 Rückbaubarkeit – Vergleich Ziel-, Referenz- und Grenzwerte (BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem) und berechnete Werte für Neubau Kindertagesstätte „Wildblume“

79 Innenansicht Klimahof – die Bodenbeläge und Wandbekleidungen aus Naturbaustoffen sind leicht zu warten und zu reinigen, zudem sind sie schadstofffrei

• Umbaubarkeit

Das Gebäude ermöglicht durch eine gute Umbaubarkeit verschiedene Nutzungen bzw. die Umsetzung unterschiedlicher Nutzerwünsche. Um eine gute Umbaubarkeit und Umnutzung des Gebäudes zu gewährleisten, wurden möglichst wenige tragende Innenwände geplant. Unterschiedliche Erschließungsbereiche und Zuwegungen wurden umgesetzt, um Flexibilität für etwaige Umnutzungen zu schaffen.

Bezogen auf das Gesamtgebäude sind die sanitären Einrichtungen so angeordnet, dass die einzelnen Bereiche des Gebäudes separat genutzt werden können und eine strukturierte Leitungsführung in jeder Phase des Lebenszyklus sichergestellt ist. Eine dauerhafte Barrierefreiheit des Gebäudes ist vorhanden.

Durch großzügige Räume wurde die Möglichkeit geschaffen, zusätzliche Wände zu ziehen und damit neue Räume zu schaffen. Die lichte Raumhöhe beträgt ca. 4,8 – 5,8 m, dies ermöglicht verschiedene Nutzungen. Ein neutraler Linoleum-Bodenbelag ist für unterschiedliche Raumnutzungen geeignet.

• Nutzerfreundlichkeit

Die Räumlichkeiten sind so gestaltet, dass sich die Kinder dort wohl fühlen und sich mit dem Gebäude leicht identifizieren können. Im Gebäude sind identifikationsstiftende Gestaltungsmittel, wie zum Beispiel abwechslungsreiche Erschließungsflächen und Markierungen von Zonen bzw. Abgrenzungen von Raumeinheiten durch verschiedene Bodenbeläge oder unterschiedliche Farbflächen, umgesetzt. Damit ist ein Beitrag zum langfristigen Werterhalt der Gesamtanlage geleistet worden.

• Rückbaubarkeit

Der Einsatz natürlicher und wiederverwendbarer bzw. verwertbarer Bauprodukte ist Ausdruck der nachhaltigen Gebäudeplanung. Die gefahrlose,

nicht Umwelt belastende Rückführung der Baustoffe in den Stoffkreislauf wird für die Zeit nach Überschreitung des Nutzungszeitraumes bereits mitentwickelt:

- Lehm und Holz können unproblematisch in die Natur zurückgeführt oder wiedergenutzt werden
- Kalksandstein, Klinker und Stahlbeton müssen so zurückgebaut werden, dass man sie der Bauschutttaufbereitung zuführen kann
- Der Bewehrungsstahl wird gesondert getrennt, um ihn wieder einschmelzen zu können
- Sämtliche Wärmedämmstoffe werden ebenfalls aus ihren Verbindungen gelöst und separat der Hausmülldeponie zugeführt
- Im Gebäudeausbau sind die verschiedenen Verbindungen (Fenster, Fußleisten, Trockenbauwände usw.) geschraubt, um eine einfache Rückbaubarkeit sicherzustellen

• Recyclingfreundlichkeit

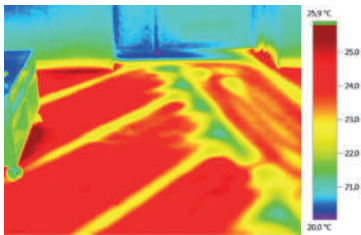
Wiederverwertbare Materialien hatten bei der Planung und Ausführung den Vorrang. Die Holz-/Lehmkonstruktion der Wände ist im Anschluss an ihre aktive Nutzung problemlos wiederverwertbar.

Die Materialien, die genutzt wurden, können nach der Nutzung wieder in den natürlichen Zyklus zurückgeführt oder wiederverwendet werden. Das Gebäude hinterlässt bei Umbau/Abbau nahezu keinen Abfall.

• Abwasser

Das Wasserkonzept ist ein wichtiger Teil der Abfallvermeidung. Das Regenwasser wird auf dem Gelände versickern und muss nicht in das Abwassersystem abgeleitet werden. Wassersparende Sanitärobjekte und Armaturen reduzieren die Abwassermenge deutlich.





80

Planungsmethoden

Die Projektdurchführung erfolgte im Anschluss an eine ganzheitliche integrale Planung unter Beteiligung von Bauherr, Planer und Nutzer und unter Mitwirkung der Hochschule Wismar, die ergänzend die Konzeptentwicklung, Berechnungen zur Energie- und Ressourceneffizienz, die CO₂-Bilanzierung und Simulationen wissenschaftlich begleitet hat.

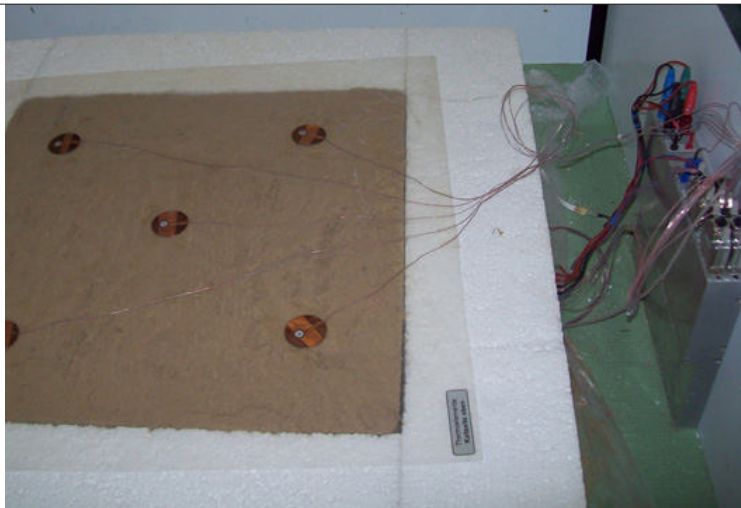
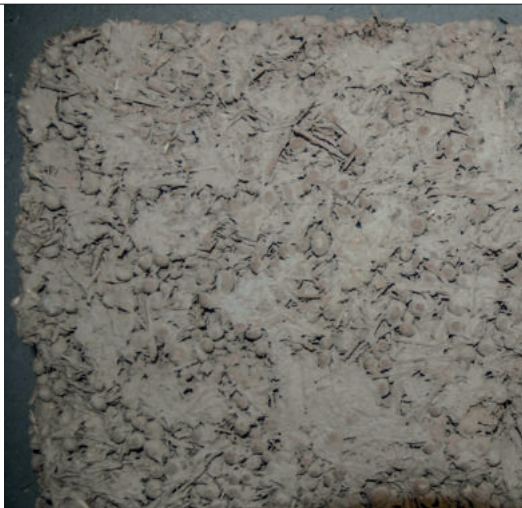
Die wichtigsten angewendeten Planungs-methoden waren:

- Leitfaden Nachhaltiges Bauen vom BMI als Planungsgrundlage
- Umweltgerechte integrale Planung, Einbeziehung auch der Gebäude-nutzer und der Öffentlichkeit
- Einbeziehung der Studierenden der Hochschule Wismar in die Planung, zum Beispiel anhand des Stegreifs „Space design“ mit den Studierenden der Fakultät Gestaltung an der Hochschule Wismar. Der durch die Jury (Bauherr, Nutzer, Kunstsachverständiger, ...) ausgewählte Entwurf wurde mit der Studierenden realisiert
- Entwicklung verschiedener Konzepte (pädagogisches Konzept, Wasser-, Abfall-, Energie-, Brandschutz-, Instandhaltungs-, Rückbaubarkeits-, Mess- und Sicherheitskonzept)

- Lebenszyklusanalyse – LCA, LCC (mit Hilfe der Software Legep®, der Excel-Tabelle des BNBs und Daten aus der Ökobau.dat, Version 2011) Nach der Untersuchung und der Lebenszyklusanalysen der verschiedenen Materialien sind im Entwurf einige Änderungen vorgenommen worden. Zum Beispiel wurde der Dielenboden wegen der hohen Instandhaltungskosten durch Kautschukboden ersetzt
- Verschiedene Berechnungen – z. B. Akustik- und Schallschutzberechnung, Energieberechnung nach EnEV 2009 und bauphysikalische Untersuchungen der Gebäudebauteile (Wärmefluss-simulation, Berechnung Psi-Wert, U-Wert, Wärmeschutz, usw.)
- Thermische Simulation mit der Software Trnsys 16
- Tageslichtsimulation zur Optimierung der Tageslichtversorgung – für die Verbesserung des visuellen Komforts wurden noch zusätzliche Dachkuppel und Fenstern, zum Beispiel an den Emporen, eingebaut
- Messungen, z. B. Messung des Lambda-Werts der Leichtlehmsteine während der Entwicklung des Materials
- Kontrolle der eingebauten Baumaterialien durch die Firmen anhand der Hinweise und Anmerkungen in den Ausschreibungstexten

80 Thermographie-Messung – Heizfelder im Fußboden

81 Pilotversuche mit den Lehmwänden – Lehm mit dem Einsatz von Glas-schaum zur Verbesserung des Dämm-werts und Messung des Lambda-Werts



- Kontrolle auf der Baustelle während der Bauausführung und Sammlung der Produkt-, Sicherheits- und technischen Datenblätter der Bauprodukte und der Holzzertifikate
- Die Baumaterialien wurden vor, während sowie nach dem Einbau durch die wissenschaftliche Baubegleitung überprüft. Die eingebauten Baumaterialien sind lokale Materialien und das Holz kommt aus einer nachhaltigen Holzbewirtschaftung
- Es wurde darauf geachtet, dass die Prozesse an der Baustelle umweltfreundlich, emissions-, lärm-, staub- und abfallarm erfolgen
- Informierung der Öffentlichkeit, zum Beispiel durch eine baubegleitende Webseite www.kita-wildblume.hs-wismar.de. Die Seite wurde regelmäßig aktualisiert, um den neusten Stand der Baustelle zu zeigen
- Qualitätsprüfungen und Messungen während und nach der Gebäudeherstellung, wie z. B. Blower-Door-, Thermographie- oder VOC-Messung
- Durchführung eines ganzheitlichen Monitorings nach der Fertigstellung des Gebäudes, Untersuchung und Optimierung des Gebäudebetriebes anhand der Ergebnisse
- Bewertung und Zertifizierung des Gebäudes mit der BNB Zertifizierung

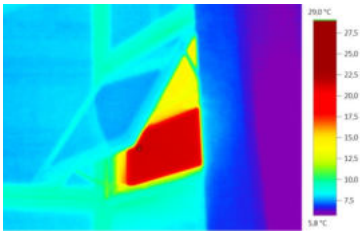
Monitoring

Die wissenschaftliche Begleitung erfolgte baubegleitend und über die Fertigstellung des Gebäudes im Rahmen eines messtechnischen Monitorings hinaus. Das Monitoring hilft bei der Einhaltung der Energiesparpläne im realen Betrieb, Optimierung der Gebäudetechnik und Nutzung des Gebäudes sowie der Prüfung der Behaglichkeit der Räume.

Das Monitoring wurde ein Jahr nach der Fertigstellung des Gebäudes durchgeführt und daraufhin ausgewertet. Aus den gemessenen Werten konnten mehrere Optimierungspotenziale erkannt werden.

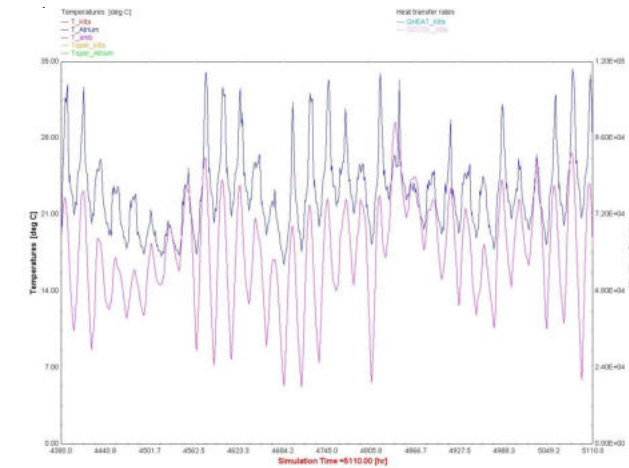
Hierzu gehören z. B. Optimierungspotenziale für die Einstellung der Technik (z. B. Betriebszeiten und Volumen der Lüftungsanlage, Einstellung der Wärmepumpe, Steuerung der Heizung – Betrieb/Nacht/Wochenende/Feiertage etc.) und Optimierungspotenziale für das Nutzungsverhalten (z. B. Bedienung der Öffnungen, Lichtsteuerung in den Räumen, ...)

Einzelne Zwischenergebnisse aus dem Monitoring sind dem Bauherrn vorab mitgeteilt worden, mit dem Ziel einer Nachsteuerung und Optimierung der Gebäudetechnik. Nach dem Abschluss der Datensammlung für das Monitoring im März 2016 erfolgte die Auswertung.

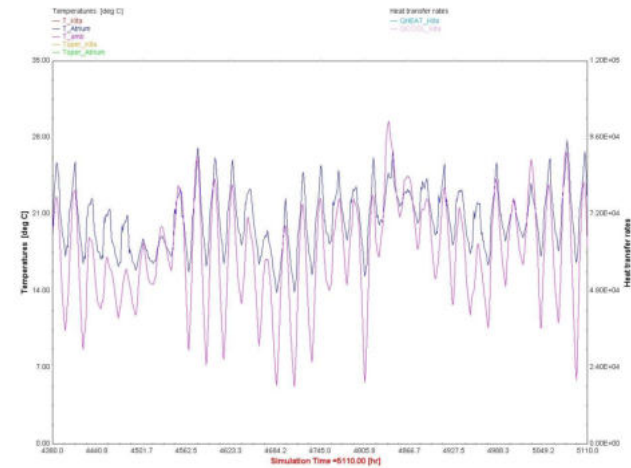


82

82 Festgestellte Probleme während der Thermographie-Messung– Lüftungswärmeverluste durch geöffnete Fenster
83 Auszüge aus der thermischen Simulation



Temperaturen im Atrium in Juli, ohne Solarkamin– vorläufige Berechnung;



Temperaturen im Atrium in Juli, mit Solarkamin– vorläufige Berechnung;

BNB Bewertung und Zertifizierung

Das Bauvorhaben Kita „Wildblume“ wurde unter Beachtung des nachhaltigen Bauens vorbereitet und geplant. Die Zertifizierung nach dem Bewertungssystem des Bundes für nachhaltiges Bauen (BNB) war dabei von Beginn an eines der Ziele.

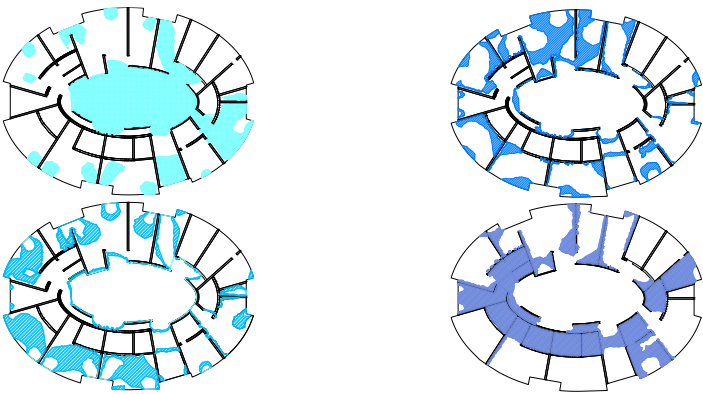
Das zuständige Bundesministerium (damals BMVBS, heute BMI) konnte jedoch viel später als erwartet – im Oktober 2012 – eine entsprechende Systemversion für Unterrichtsgebäude veröffentlichen.

Für das Bauvorhaben Kita „Wildblume“ konnte eine erste Bewertung des Planungsstandes nach den Maßstäben des BNB-Systems erfolgen. Diese Bewertung erfolgte zudem unter der Einschränkung, dass es sich um

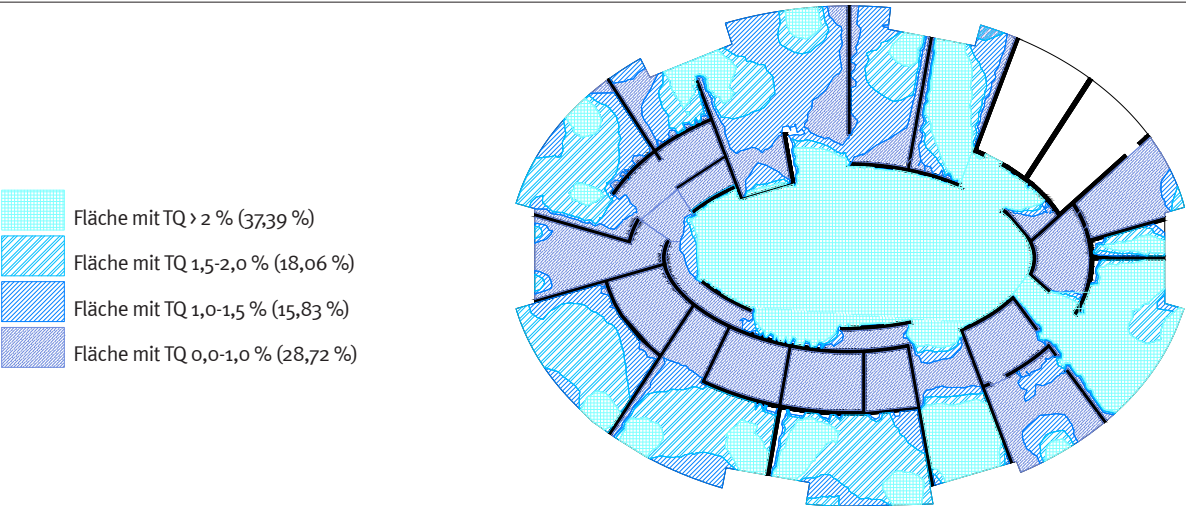
ein System für Unterrichtsgebäude allgemein handelt. Da sowohl seitens des Bauherrn als auch des BBSR Interesse besteht, die Eignung der Systemversion Unterrichtsgebäude für die Bewertung von Kindertagesstätten zu überprüfen, bietet das Bauvorhaben Kita „Wildblume“ einen dafür sehr gut geeigneten Anwendungsfall.

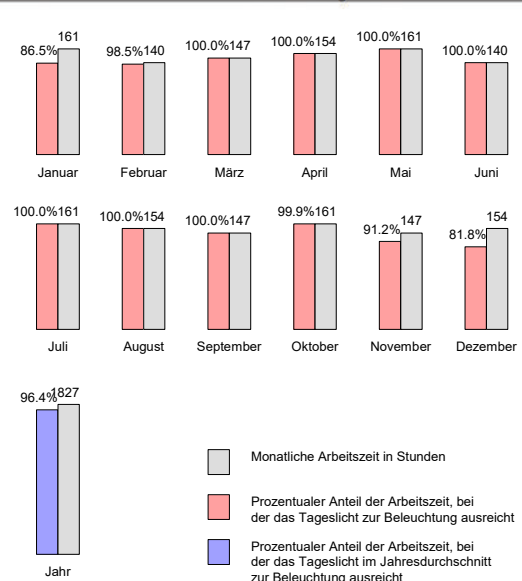
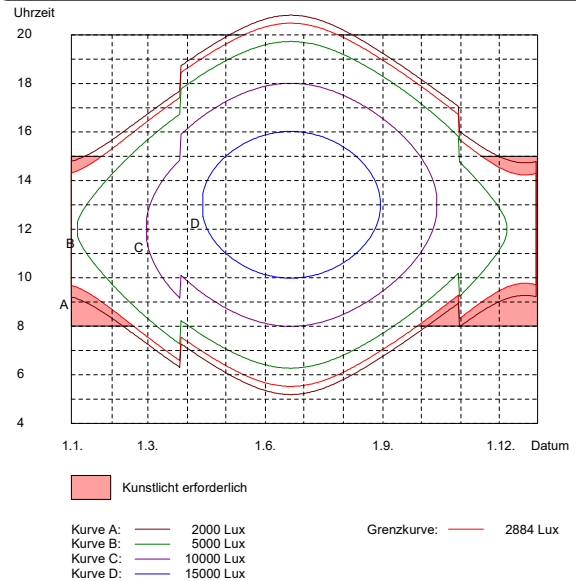
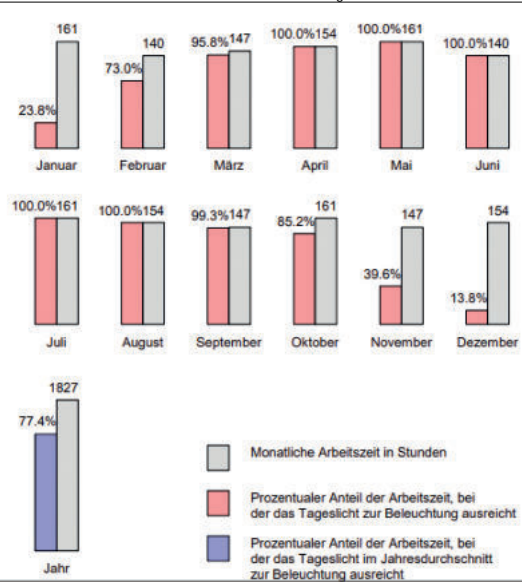
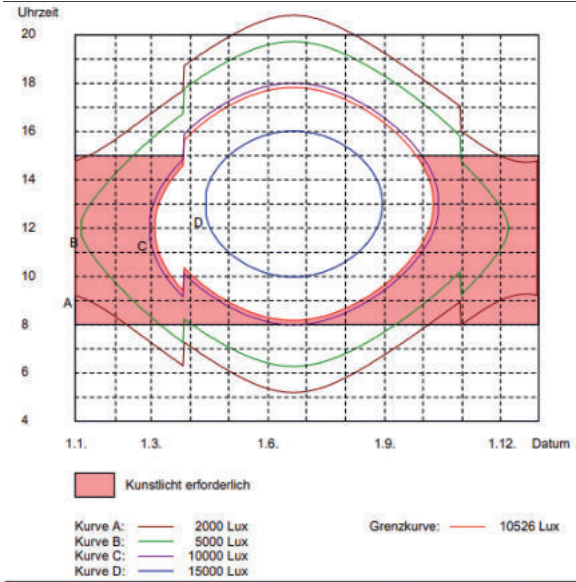
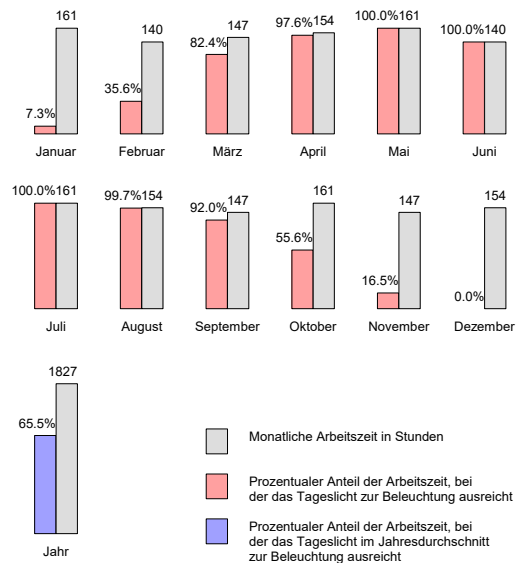
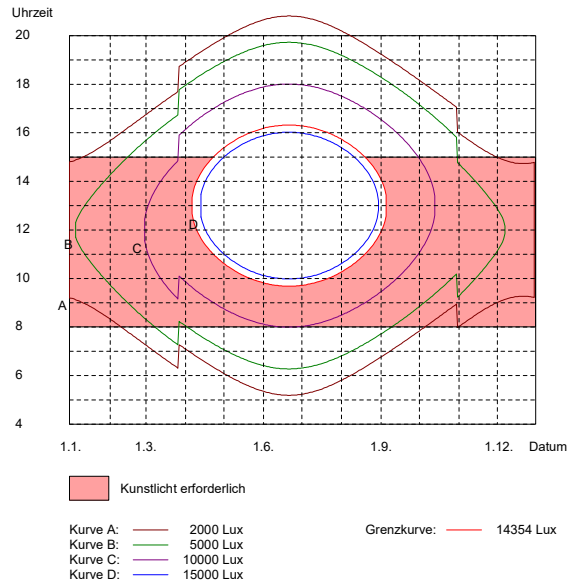
Die Einhaltung der Ziele des Vorhabens wurde im Rahmen einer Musterzertifizierung des Gebäudes nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) mit dem Ziel der Stufe „Gold“ geprüft.

Die Ergebnisse der BNB-Bewertung und Zertifizierung sowie die Anpassungsvorschläge des Systems für Kindertagesstätten sind im nächsten Kapitel detailliert beschrieben.



84 Tageslichtverfügbarkeit anhand des berechneten Tageslicht-Quotient in %
85 Ergebnisse der Nutzbelichtungs-berechnung in der Kita-Gruppe 1, in der Krippe und im Klimahof



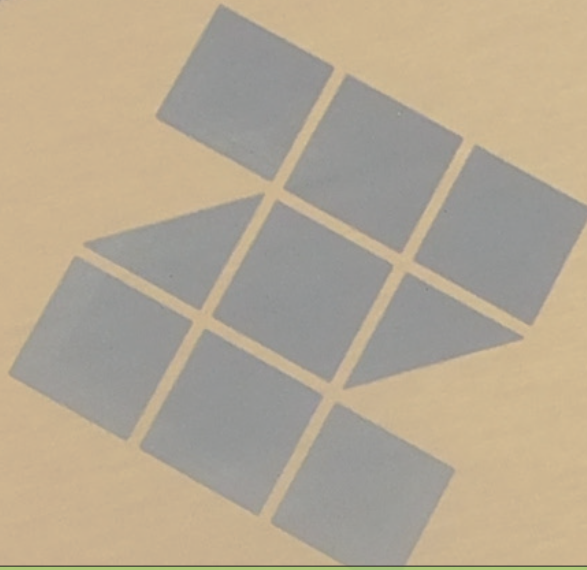




86 Impressionen von der BNB-Zertifikatsübergabe in „Gold“ am 17. März 2017 in Garz/Rügen (von links) Prof. Martin Wollensak, Hochschule Wismar; Harry Glawe, Minister für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern; Angela Will, Leiterin der DRK Kindertagesstätte „Wildblume“; Dr. Hendrik Müller, BNB Sachverständiger (MNP Ingenieure); Gerhard Konermann, Vorstandsvorsitzender des DRK Rügen-Stralsund e. V.

 **Steinbeis-Transfer-Institut
Bau- und Immobilienwirtschaft**
ein Institut der Steinbeis-Hochschule-Berlin GmbH

 **Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit**



Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

3. Prüfung und Zertifizierung

**Nachhaltiges
Bauen**

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen

3.1 Einleitung

Im Rahmen des Vorhabens wurde in Einvernehmen mit Bauherren und BBSR die Eignung der Systemversion Unterrichtsgebäude für die Bewertung von Kindertagesstätten überprüft.

Für die Bewertung des Bauvorhabens Kita „Wildblume“ wurde vereinbart, die Systemversion Neubau Unterrichtsgebäude zu verwenden, die Eignung zu untersuchen und ggf. Vorschläge für Anpassungen oder Ergänzungen vorzunehmen. Die wissenschaftliche Begleitung des Bauvorhabens durch die Hochschule Wismar sicherte dabei eine qualifizierte Weiterentwicklung des Bewertungssystems.

Für eine erste Bewertung des Bauvorhabens wurden in Zusammenarbeit mit der Hochschule Wismar – als wissenschaftliche Begleitung des Vorhabens – alle vorliegenden Pläne, Daten, Berechnungen, Simulationen, Nachweise, Zielwerte usw. für die Bewertung der Einzelkriterien herangezogen. Nicht ermittelbare Werte wurden durch vorsichtige Annahmen ergänzt.

Parallel zur Bewertung des Planungsstandes wurde auch die Qualität der vorliegenden Nachweise und Berechnungen untersucht. Hier wurden bei Bedarf entsprechende Hinweise zur Verbesserung bzw. Systemanpassung an die Kindertagesstätte gegeben.

Bei der Durchführung der Zertifizierung im Einzelnen kann im Ergebnis festgestellt werden, dass das Gebäude mit insgesamt 81,3 % mit dem Gütesiegel in „Gold“ evaluiert worden ist.

Unberücksichtigt werden dabei zahlreiche Übererfüllungen, insbesondere im Bereich der ökologischen und ökonomischen Qualitäten. Besonders schwierig und verbesserungswürdig sind die zum Beginn der Inbetriebnahme gemessenen grenzwertigen TVOC-Emissionen (hoher Anteil an Terpenen), die im Rahmen der Dauernutzung auch durch den Betrieb der geregelten Lüftung abgeklungen sind.

Angesichts der Übererfüllung einzelner Bereiche und des unspezifischen Anforderungskatalogs mit statischen Standards- und Referenzwerten kann festgestellt werden, dass die Evaluation nur eine grobe Einstufung über die Nachhaltigkeit des Gebäudes geben kann.

Standards sollten entsprechend der spezifischen Anforderungen reversibel und dynamisch anpassbar ausgestaltet werden, um die Qualitäten zutreffender im Hinblick auf den Ressourcenbedarf und die Emissionen feststellen zu können.



Nachhaltiges Bauen

BNB Gütesiegel in „Gold“

87

BNB Sachverständiger für Nachhaltiges Bauen

Dr.-Ing. Hendrik Müller
(MNP Ingenieure)

Konformitätsprüfung

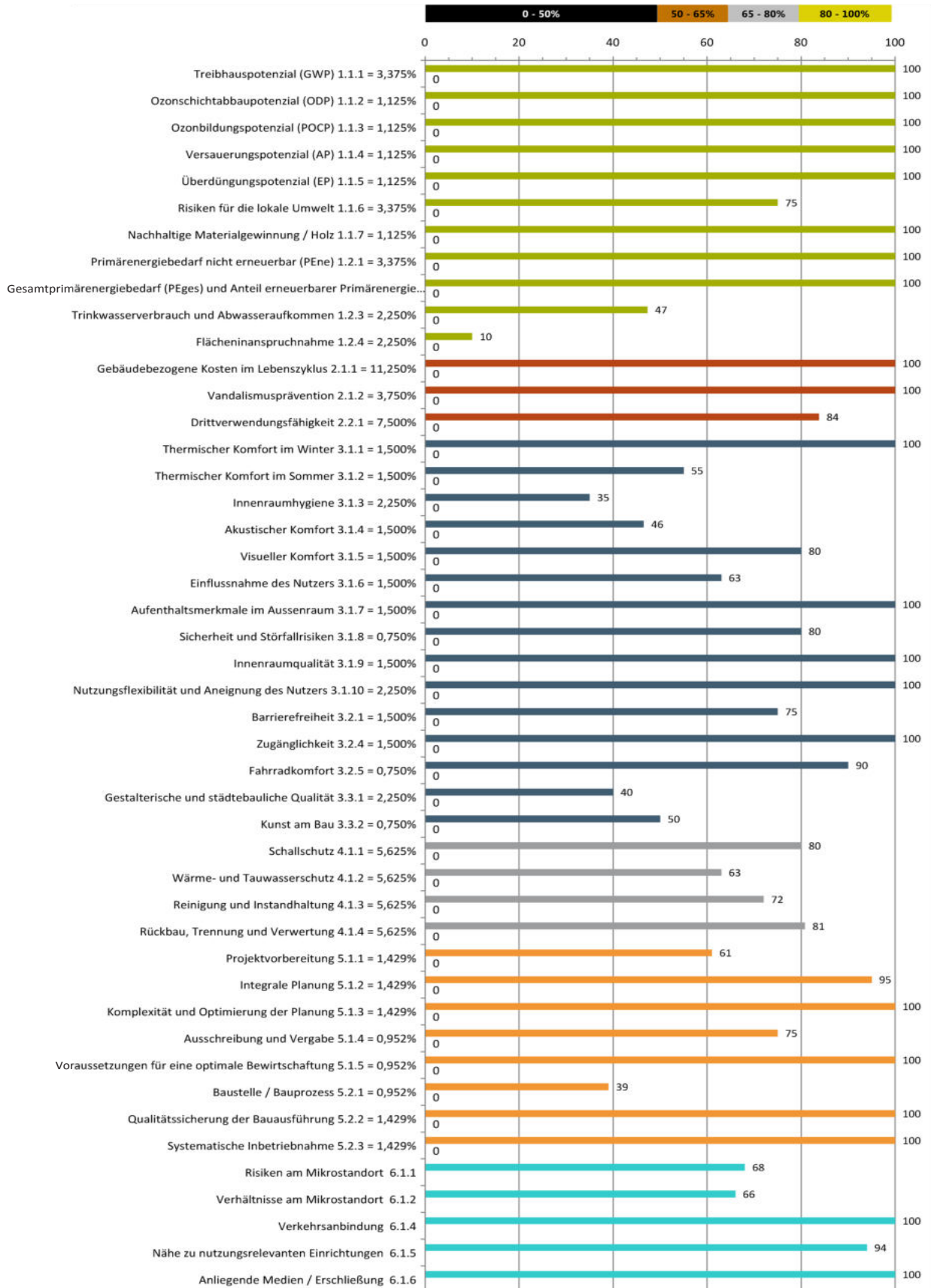
Steinbeis-Transfer-Institut
Bau- und Immobilienwirtschaft
ein Institut der Steinbeis-Hochschule-
Berlin GmbH

87 Logo BNB Zertifikat in „Gold“

88 Erfüllungsgradprüfung mit dem
Ergebnis der Gesamtnote

89 Bewertung nach den einzelnen
Kriterien

								Erfüllungsgradprüfung		
% - SOLL		IST-Wert	Note					% - SOLL	Zertifikat	65%-Kriterium
Gold:	95%	81,3%	1,46	0	0	0,0	0,00	1,0	95%	erfüllt
	80%			1	1	1,5	1,46	1,5	80%	50%-Kriterium
Silber:	65%			1	0	0,0	0,00	2,0	65%	erfüllt
Bronze:	50%			1	0	0,0	0,00	3,0	50%	35%-Kriterium
						1,5	1,46	Kein Zert.	< 50%	erfüllt
										10%-Kriterium
										erfüllt



3. Prüfung und Zertifizierung

3.2 Ökologische Qualität

Kriterien 1.1.1-1.1.5 und 1.2.1-1.2.2 „Ökobilanz“

Es wurde eine Lebenszyklusanalyse für die Herstellung, Nutzung sowie Entsorgung des Bauwerks auf Grundlage der relevanten Bauteile und der Energieverbräuche aus dem EnEV-Nachweis erstellt. Der Betrachtungszeitraum für die Berechnung beträgt 50 Jahre.

BNB Bewertung jeweils: 100 Punkte

Kriterium 1.1.6 „Risiken für die lokale Umwelt“

Für die Prüfung des Schadstoffgehalts der eingebauten Baustoffe und Produkte wurde eine Produktliste anhand der nach Gewerk sortierten Produktunterlagen erstellt. Bei den überwiegenden Produkten wurde Qualitätsstufe 4 oder 5 erreicht. Aus diesem Grund wurde für das Kriterium 1.1.6 die Qualitätsstufe 4 angestrebt.

BNB Bewertung KT 1.1.6: 75 Punkte

Kriterium 1.1.7 „Nachhaltige Materialgewinnung Holz“

Bei den verwendeten Hölzern handelte es sich nachweislich um PEFC und FSC zertifizierte Produkte. Daher ist die Qualitätsstufe 4 anzunehmen.

BNB Bewertung KT 1.1.7: 100 Punkte

Kriterium 1.2.3 „Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen“

In die Bewertung fließen verschiedene Aspekte ein. Im Folgenden sind die einzelnen Faktoren sowohl aufgelistet als auch erläutert. Eine Differenzierung der Ist-Werte von den Referenzwerten wurde vorgenommen.

- Anzahl der Nutzer

Die maximale Anzahl an zugelassenen Benutzern in dem Gebäude beträgt 71 ($n_{MA} = 71$). Die Berechnungen beruhen auf der Grundlage dieser Annahme.

- Standortspezifische jährliche Niederschlagsmenge

Die Niederschlagsmenge pro Jahr am Standort Rügen beträgt 600 mm. Das Regenwasser versickert auf dem Grundstück und wird nicht als Abwasser behandelt.

- Dachfläche

Die gesamte berücksichtigte Dachfläche beträgt 1.330,00 m². Dies wird mit dem Ertragsbeiwert 0,8 berücksichtigt.

- Sanitärobjekte

Eine entscheidende Rolle spielen die Ist-Werte der Armaturen. So verbrauchen die eingesetzten WC-Spülungen nur 6 Liter je Spülgang gegen 9 Liter



90 Nachweis des PEFC-Zertifikats für Bau-Furniersperrholz
91 Ergebnisse der Ökobilanz, flächen- und jahresbezogen
92 Holzwerkstoffe im Innenraum
93 Auszug aus der Liste der Holzprodukte – Darstellung des prozentualen Anteils zertifizierter Holzprodukte

		(GWP) Treibhauspotential [kg CO ₂ -Äq./a]	(ODP) Ozonabbau-potential [kg R11-Äq./a]	(POCP) Photochem. Oxidantien-bildungspotential [kg C ₂ H ₄ -Äq./a]	(AP) Versauerungspotential [kg SO ₂ -Äq./a]	(EP) Eutrophierungspotential [kg PO ₄ -Äq./a]	Primärenergie nicht regenerierbar [kWh/a]	Primärenergie regenerierbar [kWh/a]	Primärenergie gesamt [kWh/a]
Konstruktion	Summe Jahr	8.840,41	0,00029	5,11792	36,11245	4,21	42.951,14	29.630,28	72.581,42
Nutzung	Summe Jahr	3.536,20	0,000018	0,521769	7,043830	0,65	15.816,39	23.286,76	39.103,15
Gesamtsumme über 50 Jahre mit Sicherheitszuschlag	Summe Jahr	12.377,00	0,00030474	5,6397	41,1563	4,86	58.768,00	52.917,00	111.685,00
Summe bezogen auf NGF und Jahr	pro m ² _{NGF}	13,15	0,00000032	0,0060	0,0459	0,0052	62,46	47,4 %	118,70
Bewertungspunkte BNB Unterrichtsgebäude 2013		100	100	100	100	100	100	50	100
								100	

bei konventionellen Armaturen (Referenzwerte). Die Handwaschbecken und Duschen schneiden mit einem Durchflusswert von 0,15 l/s bis 0,25 l/s auch deutlich besser ab als der Referenzwert.

• Bodenbeläge

Die zu reinigenden Flächen spielen auch bei der Bewertung eine Rolle. Die im Objekt befindlichen, naturbelassenen Flächen verbessern diesen Wert. Der Wasserbedarf für das feuchte Wischen von 1 m² Boden wird somit mit einem geringeren Anteil der Nettogeschossfläche ins Verhältnis gesetzt.

Kriterium 1.2.4.
„Flächeninanspruchnahme“

Für die bauliche Nutzung wurden Flächen verwendet, die statistisch bereits der Verkehr- und Siedlungsfläche zugeordnet, jedoch bisher unbebaut waren („Nachverdichtung“). Eine nennenswerte Belastung des Bodens ist nicht vorhanden.

Das Bodengutachten hat ergeben, dass die Materialproben (Aushub, Grundwasser) unauffällig sind.

BNB Bewertung KT 1.2.4: 10 Punkte

BNB Bewertung KT 1.2.3: 47,30 Punkte



92

Holzbauarbeiten	Bauteil	Hersteller	Zertifikat	Masse in Kg	Anteil an der Gesamtmenge in Prozent
Tragwerk	Bauschnittholz	Heinrich Holtmeyer&Sohn Sägewerk und Holzhandlung	FSC, PEFC, CoC	29.691,295	15,168 %
Tragwerk	KVH	Klenk Holz AG	PEFC, CoC	12-260,104	6,263 %
Tragwerk	BS-Holz	Holzwerke Bullinger GmbH&Co.KG	PEFC, CoC	21.138,175	10,799 %
Tragwerk	Halbrahmen BS-Holz	Burgbacher Holztechnologie GmbH	PEFC, CoC	7.560,00	3,862 %
Schalung Dach	OSB Platte	Egger GmbH&Co.OG	PEFC, CoC	17.659,278	9,021 %
Dämmung	Steico Flex Wärmedämmung	Holz Land Klatt GmbH	FSC, PEFC, CoC	873,432	0,446 %
Summe aller Holzprodukte in Kg				195.748,00	100 %
Summe Holzprodukte mit Zertifikat					97,13 %

93

3. Prüfung und Zertifizierung

3.3 Ökonomische Qualität

Kriterium 2.1.1 „Lebenszykluskosten“

Es wurde eine Lebenszykluskostenanalyse der Herstellungs- und Folgekosten über eine Lebensdauer von 50 Jahren durchgeführt. Als Grundlage für die Berechnung dienen die:

- Herstellung-, Wartungs-, Instandhaltungs- und Ersatzkosten 3. Ebene, nach KG 300 + KG 400
- Kosten für den Endenergiebedarf nach Energieträger für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Beleuchtung nach DIN 18599
- Berechnung Reinigungskosten im BNB-Tool
- Berechnung Wasser- und Abwasserkosten in BNB-Tool

BNB Bewertung: 100 Punkte

Kriterium 2.2.2 „Vandalismusschutz“

Das Konzept zur Vandalismusprävention wurde hier speziell auf die Kindertagesstätte ausgerichtet, mit dem Schwerpunkt in der Gebäudeidentifikation und -orientierung und Haltbarkeit der Materialien.

Das Kriterium ist insgesamt nicht sinnvoll für die Kindertagesstätte und es sollte überprüft werden, ob es gestrichen werden kann.

BNB Bewertung: 100 Punkte

Kriterium 2.2.1 „Drittverwendungsfähigkeit“

Anhand der Berechnungen zur Flächeneffizienz und der guten Umnutzbarkeit erhielt das Gebäude eine Punktzahl von 83,79 Punkten.

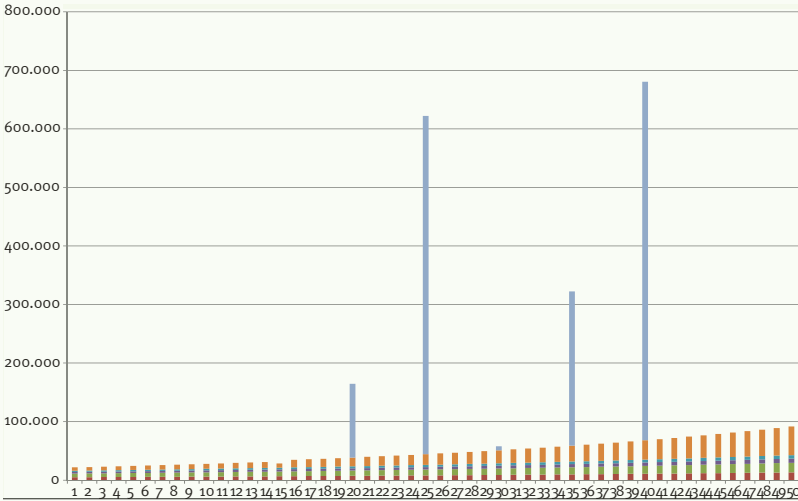
BNB Bewertung: 83,79 Punkte



94

- 94 Außenansicht Konstruktion der Kindertagesstätte
- 95 Darstellung der berechneten Lebenszykluskosten für 50 Jahre
- 96 Ergebnisse der Checkliste für das Kriterium „Drittverwendungsfähigkeit“
- 97 Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse, flächen- und jahresbezogen

- Energie
- Reinigung
- Wartung
- Ersatzinvestition
- Wasser + Abwasser
- Instandsetzung



95

	1. Gebäudegeometrie		
	Lichte Raumhöhe		
Punkte	Anforderungen		IST-Punkte
15	h ≥ 3,25 m		13,79
10	h = 3,00 m		
8	h = 2,75 m		
5	h = 2,74 m		
1	h = 2,50 m		
	Vertikale Erschließung		
Punkte	Anforderungen		IST-Punkte
15	$BGF_{\text{Etage}} / N_{\text{Erschließungskern}} \leq 400 \text{ m}^2 / N_{\text{Erschließungskern}}$		15,00
10	$BGF_{\text{Etage}} / N_{\text{Erschließungskern}} = 600 \text{ m}^2 / N_{\text{Erschließungskern}}$		
1	$BGF_{\text{Etage}} / N_{\text{Erschließungskern}} \geq 1.200 \text{ m}^2 / N_{\text{Erschließungskern}}$		
	2. Grundrisse		
Punkte	Anforderungen (Mehrfachnennung möglich)		IST-Punkte
18	Je Erschließungskern sind < 400 m² Bruttogrundfläche vorhanden (entsprechende Unterteilung in getrennte Nutzungseinheiten wird damit möglich).		18
9	Jede (mögliche) Nutzungseinheit hat für sich alle bauaufsichtlich erforderlichen Rettungswege.		9
6	Jede (mögliche) Nutzungseinheit liegt an einem Sanitärschacht.		6
			33
	3. Konstruktion		
Punkte	Anforderungen (Mehrfachnennung möglich)		IST-Punkte
9	Innenwände sind zu über 80 % nichttragend. Die Bewertungsgröße ist hierfür die Wandlänge.		0
6	Trennwände können an jeder Fassadenachse des Grundrasters ohne Eingriffe in die Fassadenkonstruktion eingesetzt werden.		6
3	Die Anschlüsse leichter Trennwände greifen nicht in Fußbodenaufbau, Decke oder Abhangdecke ein.		3
3	Die Trennwände sind laut Herstellerangabe wiederverwendbar und können staubfrei montiert werden.		0
3	Die zulässigen Nutzlasten sind > 5 kN/m² auf mindestens 50 % der Bruttogrundfläche.		0
			9
	4. Technische Ausstattung		
Punkte	Anforderungen (Mehrfachnennung möglich)		IST-Punkte
4	Ein BUS-System ist vorhanden.		4
3	Die Installationen schränken die Stellmöglichkeiten für Innenwände nicht ein.		3
3	Die Installationsführung ist revisionierbar und nicht über 80 % belegt.		3
3	Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungskonzept erlauben eine kleinteilige Nutzung mit Nutzungseinheiten ≤ 400 m² Bruttogrundfläche.		3
			13
			83,79

96

	Herstellung	Wartung	Reinigung	Instand- setzung	Wasser+ Abwasser	Energie	Ersatz- investition	Gesamt
Barwert Gebäude	1.717.792,00 €	117.369,00 €	143.556,00 €	62.954,00 €	53.351,00 €	137.199,00 €	267.076,00 €	2.499.298,00 €
Barwert/BGF	1.561,00 €	107,00 €	130,00 €	57,00 €	48,00 €	125,00 €	243,00 €	2.272,00 €
Barwert [%]	68,7 %	4,7 %	5,7 %	2,5 %	2,1 %	5,5 %	10,7 %	100,00 %

97

3. Prüfung und Zertifizierung

3.4 Soziokulturelle und funktionale Qualität

Empfehlung für das Kriterium 3.1.1 „Thermischer Komfort im Winter“ und 3.1.2 „Thermischer Komfort im Sommer“

Bei den Anforderungswerten 1. „Operative Temperatur“ ist zu beachten, dass sich die Kategorien nach DIN EN 15251 für Unterrichtsgebäude und Kindertagesstätte unterscheiden:
In einer Kindertagesstätte sitzen und bewegen sich die Kinder meistens am Boden. Daher ist hier die Bodentemperatur von hoher Bedeutung – eine minimale Fußbodentemperatur für den Winter sollte eingefügt werden.

Kriterium 3.1.1 „Thermischer Komfort im Winter“

- Operative Temperatur

Im Rahmen der Planung wurde eine thermische Gebäudesimulation zur Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit erstellt. Die Bewertung erfolgt auf Basis des Berichts. Zur Einhaltung der operativen Temperatur im Winter dienen folgende Maßnahmen:

- Das Beheizen der Räume erfolgt über eine Fußbodenheizung.

Es wird im Winter eine operative Temperatur von 19-21 °C eingehalten.

BNB Bewertung: 70 Punkte

- Zugluft

Die Be- und Entlüftung der Räume erfolgt über den Klimahof. Die Luft strömt durch den Erdwärmetauscher und die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in den Klimahof und wird dort durch solare Erträge passiv weiter erwärmt. Von dort werden die Räume belüftet. Eine CO₂-Ampel zeigt die Luftqualität an, sodass evtl. Dachkuppel oder Fenster in der Fassade zusätzlich geöffnet werden können.

Die Erfüllung der Kategorie B nach DIN EN ISO 7730 wurde über die Herstellerangaben der Lüftungsanlage nach-

gewiesen, es gilt deshalb Qualitätsniveau 1 als eingehalten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur

Die Einhaltung der Oberflächentemperaturen der Bauteile nach VDI 3804 wurde erreicht. Hierbei galt es Oberflächentemperaturen von max. 35 °C an der Decke, 18-35 °C an den Glasflächen und Wänden und 29 °C auf dem Fußboden nicht zu überschreiten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Relative Luftfeuchte

Es ist keine Be- und Entfeuchtungsanlage vorhanden. Qualitätsniveau 1 gilt als eingehalten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

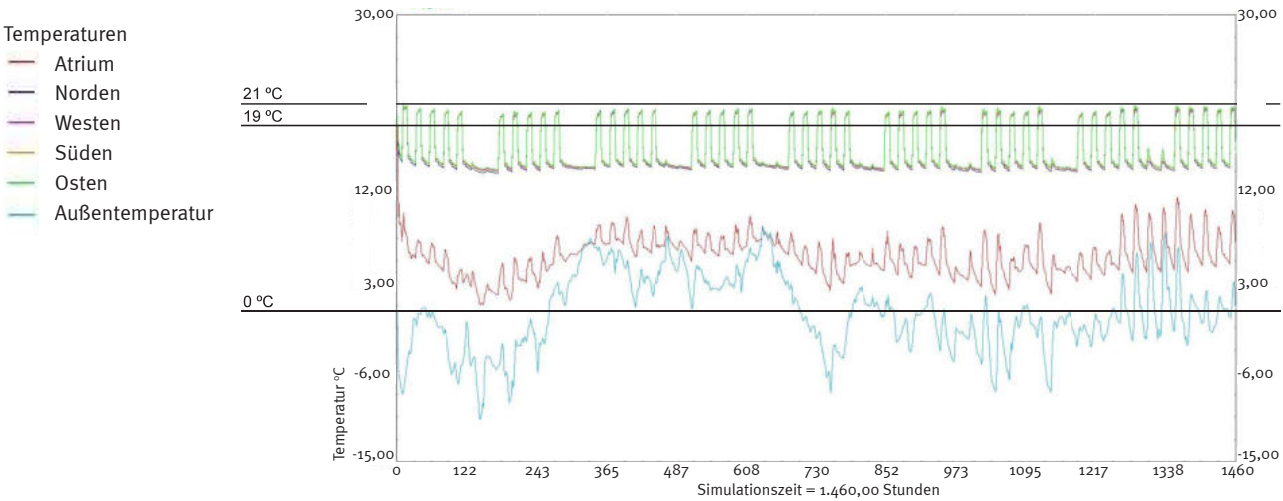
BNB Bewertung KT 3.1.1: 100 Punkte

Kriterium 3.1.2 „Thermischer Komfort im Sommer“

- Operative Temperatur

Im Rahmen der Planung wurde eine thermische Gebäudesimulation zur Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit im Sommer erstellt. Da der Bericht für die Bewertung nicht

98 Auszug aus der thermischen Raum-simulation für Januar und Februar, extremer Winter



aussagekräftig war, wurden die gemessenen Werte aus dem Monitoring ausgewertet und für die Bewertung verwendet. Dafür wurden 2 Beispierräume ausgewählt – Kinderrestaurant (Norden) und Gruppenraum 1 (Süden). Die Messung zeigt, dass die Temperatur von 27 °C in 2,36 % der Nutzungszeiten überschritten wurde.

Aufgrund der erhöhten Anforderungen an die Kindertagesstätte wurde das Qualitätsniveau 4 erreicht.

BNB Bewertung: 25 Punkte

- Zugluft

Die Be- und Entlüftung der Räume erfolgt über die zentrale Lüftungsanlage und die zu öffnende Dachkuppel in Kombination mit dem Solarkamin und den Fensterflügeln in der Fassade.

Erfüllung der Kategorie B nach DIN EN ISO 7730 wurde über die Herstellerangaben der Lüftungsanlage nachgewiesen, es gilt deshalb Qualitätsniveau 1 als eingehalten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Strahlungstemperaturasymmetrie und Fußbodentemperatur

Es sind keine gekühlten Bauteile im Bauwerk vorhanden, da über den Solarkamin eine geregelte Belüftung

ohne technischen Aufwand möglich ist. Die einströmende Luft wird durch den Erdwärmetauscher soweit abgekühlt, dass das Gebäude über einen natürlichen Luftstrom gekühlt werden kann.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Relative Luftfeuchte

Es ist keine Be- und Entfeuchtungsanlage vorhanden. Qualitätsniveau 1 gilt als eingehalten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.2: 55 Punkte

Kriterium 3.1.3 „Innenraumhygiene“

- Flüchtige organische Stoffe (VOC) und Formaldehyd

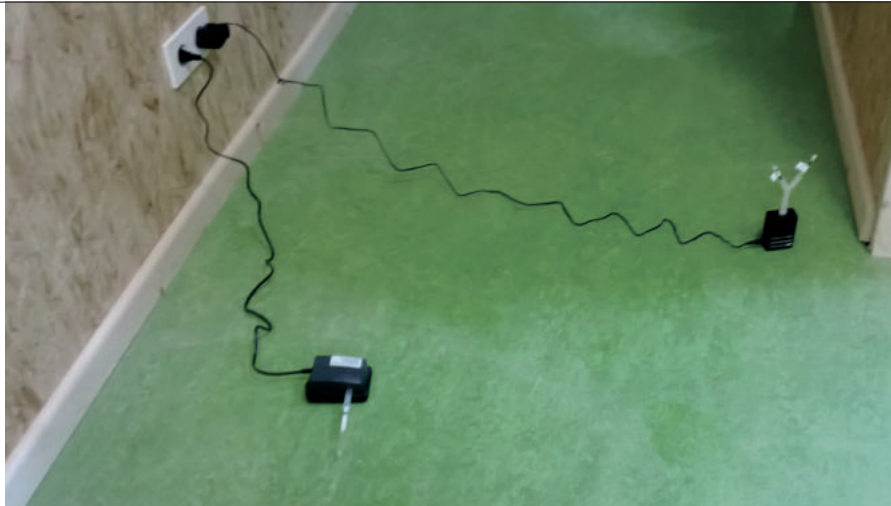
Nach der Fertigstellung wurde die Raumluftqualität ausgewählter Räume anhand einer Raumluftmessung überprüft. Nachfolgend werden die Ergebnisse sowie die daraus resultierenden Bewertungspunkte aufgeführt. Einzelkonzentrationen waren ≤ RW II-Werte der Adhoc AG IRK/AOLG.

BNB Bewertung: 10 Punkte

Empfehlung für das Kriterium 3.1.3 „Innenraumhygiene“

Schadstoff-Messung – bei der Kindertagesstätte „Wildblume“ wurden hohe Werte von Terpenen gemessen. Verursacht wurden diese durch den hohen Anteil der Holzwerkstoffe im Gebäude. Holz gehört zu den nachwachsenden Rohstoffen und ist ökologisch unbedenklich, kann aber durch Terpene bei empfindlichen Personen zur Allergie führen. Es ist zu untersuchen, ob Terpene wirklich schädlich sind, was ggf. zur Anpassung der Anforderungswerte führen sollte.

99 Messung der gesamten flüchtigen organischen Stoffe (TVOC) und des Formaldehyds
100 Ergebnisse der VOC-Messung



TVOC (TÄ) [µg/m³] Zielwert (Stufe 3) 1.000-3.000 µg/m³	
Gruppenraum 1	Kinderrestaurant
3.000,00	2.600,00
Formaldehyd [µg/m³] Zielwert ≤ 60 µg/m³	
Gruppenraum 1	Kinderrestaurant
20	22

3. Prüfung und Zertifizierung

62

1. Gruppenraum + Garderobe

Schultyp: 1 = Grundschule 2 = MS/Gymnasium/HS	1
Personenanzahl im Raum (n):	18
Grundfläche des Raumes (A):	62,46
Schadstoffklassifizierung: 1 = sehr schadstoffarm 2 = schadstoffarm 3 = nicht schadstoffarm	3
Lüftungsart: 1 = Fensterlüftung Kippflügel (T _a =10 °C, windstill) 2 = Fensterlüftung Drehflügel (T _a =10 °C, windstill) 3 = mechanische Lüftung	3
Gesamtlüftungsrate (q _{tot}):	420,00
Zielkategorie: 1: qP = 30 / 21 m3/h 2: qP = 16 / 11 m3/h 3: qP = 11 / 7 m3/h	3
qP	13,34
	20

101

101 Berechnung der personenbezogenen Lüftungsrate im Gruppenraum – mechanische Lüftung

102 Personenbezogenen Lüftungsrate – die Bewertung der relevanten Raumtypen erfolgt anteilig ihrer Nutzfläche

• Personenbezogene Lüftungsrate

Zur Vermeidung größerer Lüftungswärmeverluste und zur Erreichung eines gesunden Raumklimas wurde eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut.

Die Grundbelüftung erfolgt über eine Abluftanlage mit Zuluftführung über den Klimapuffer (Überstromöffnungen). In den kalten Jahreszeiten und dem Übergangszeitraum wird die Zuluft über einen Rotationswärmetauscher und das integrierte Erdregister vorgewärmt und dem Innenhof zugeführt.

Dezentrale Lüftungsampeln (CO₂ geführt) zeigen den Nutzern die Luftqualität an und ermöglichen im Bedarfsfall die Aktivierung der freien Lüftung durch den Luftkollektor des Daches oder die Fensteröffnungen.

Die steuerbare Abluftöffnung des Solarkamins reguliert das Klima des gesamten Gebäudes auf natürliche Weise. Der eingebaute Solarkamin hat eine Doppelfunktion. Auf der einen Seite soll er als passives Instrument in Abhängigkeit zum Außenklima zur Ausnutzung passiver solarer Gewinne beitragen (Kühlung des Gebäudes im Sommer) und eine Reduzierung der Lüftungswärmeverluste ermöglichen. Auf der anderen Seite ist er Teil des aktiven Brandschutzkonzeptes und dient im Brandfall zur Entrauchung

Raumtyp	NF [m²]	Punkte	NF * Punkte
1 Gruppenraum + Garderobe	187,41	20	3.748,00
2 Kinderrestaurant	63,07	0	0
3 Kinderküche	16,79	35	588,00
4 Kreativraum	39,77	20	795,00
5 Personalaufenthalt	29,94	20	599,00
6 Büro Leitung	28,85	0	0
7 Krippe + Garderobe	60,17	20	1.203,00
8 Krippe Schlafen	27,64	20	553,00
Summe	453,64	16,5	7.486,00

102

des Klimahofes. Nach Anlehnung an die DIN 13779 wurde im gesamten Gebäude die personenbezogene Luftwechselrate sowie die Bewertungspunkte nach BNB KT 3.1.3 ermittelt. Die Bewertung ist eine Summe aus der mechanischen Lüftung und Fensterlüftung.

Bewertung: 16,5 + 8,5 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.3: 35 Punkte

Kriterium 3.1.4 „Akustischer Komfort“

In jedem Raum wurden insgesamt 5 Messungen an verschiedenen Stellen durchgeführt. Die nach DIN 18041 berechnete Nachhallzeit gilt im „besetzten Zustand“, das heißt unter Berücksichtigung der anwesenden Kinder und Beschäftigten. Dafür wurden die Mittelwerte bei den Messungen um einen Wert für die anwesenden Kinder abgesenkt. Da die Messungen im „unbesetzten Zustand“ erfolgten, darf nach DIN 18041 die gemessene Nachhallzeit nicht mehr als 20 % über oder unter dem Sollwert liegen.

Für die Gruppenräume wurden 18 Kinder und für den Krippenraum 12 Kinder eingerechnet. Die Bewertung der relevanten Räume erfolgt anteilig ihrer Nutzfläche.

BNB Bewertung KT 3.1.4: 46,48 Punkte

Kriterium 3.1.5 „Visueller Komfort“

- Tageslichtverfügbarkeit Gesamtgebäude

Die Tageslichtversorgung des Gesamtgebäudes wurde durch eine Tageslichtsimulation mit der Software Relux überprüft. 55 % der Nutzfläche hat einen DF (Daylight Factor) $\geq 1,5$ % und erfüllt damit die Qualitätsstufe „gut“.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Tageslichtverfügbarkeit ständige Arbeitsplätze

Der Anteil der relativen jährlichen Nutzbelichtung während der Arbeitszeit wurde ebenfalls für das Gebäude errechnet. Mit einem Anteil von 60-80 % erfüllt sie die Qualitätsstufe „gut“.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Nachweis der Sichtverbindung nach außen

Der Fensterflächenanteil entspricht der DIN 5034 und die Durchsicht nach draußen ist auch bei geschlossenem Sonnenschutz ohne Verstellung möglich. Hier wurde zudem beachtet, dass die Sicht nach außen auch auf Augenhöhe der Kinder möglich ist.

BNB Bewertung: 10 Punkte

103 Akustischer Komfort – die Bewertung der relevanten Räume erfolgt anteilig ihrer Nutzfläche

Raumtyp	NF _i [m²]	$F = NF_i / NF_{i-ges}$	Erg	$NF_i^* / NF_{i-ges} * Erg$
Unterricht Krippe + Kreativraum	127,58	0,221	0	0,00
Sprache	28,48	0,049	70	3,45
Gruppe B Büro	28,48	0,049	50	2,46
Gruppe B Kantine	63,04	0,109	40	4,36
Unterricht Gruppenräume	187,41	0,324	50	16,21
Sprache Innenhof	143,15	0,248	100	24,76
Gesamt	578,14 (NF _{i-ges})			51,24



104

4 Glamox Luxo; Spielzimmer [http://glamox.com/de/solutions/primary-schools] am 6.11.2018

104 Blendfreiheit Tages- und Kunstlicht – Diffusoren an den Lampen in Gruppenräumen, die gleichzeitig als Blendschutz dienen

105 „Clouds“ Leuchten in Krippe/ Schlafzimmer

106 Die Glasfassade der Gruppenräume als eine der Tageslichtquellen



105

• Blendfreiheit Tageslicht

Die Blendung der Gruppen- und Büroräume wurde genauer untersucht. Um die Blendungsgefahr durch die Oberlichter zu beurteilen, musste zuerst der Sonnenstand und die Möglichkeit der Sonneneinstrahlung durch die Oberlichter in verschiedenen Jahres- und Tageszeiten untersucht werden. Die Untersuchung zeigte, dass der Blendschutz der Oberlichter im Gruppenraum nicht erforderlich ist. Ein Blendschutz in der Kindertagesstätte ist von hoher Bedeutung, hängt jedoch von mehreren Aspekten ab, z. B. vom pädagogischen Konzept. Kinder spielen und bewegen sich den ganzen Tag in ihrer Umgebung und sind somit nicht an einen festen Ort in dem Raum gebunden, wie es z. B. bei den mit PCs ausgestatteten Arbeitsplätzen der Fall ist. Wenn eine Blendung durch direkte Sonneneinstrahlung im Raum entsteht, aber nur einen sehr geringen Anteil der Raumfläche betrifft, wird das Spielen der Kinder damit nicht beeinflusst. Die Kinder können dadurch lernen, dass sich die Sonne den ganzen Tag bewegt, verschiedene Atmosphäre schafft und Einfluss auf unser Leben hat. An einigen Stellen kann ein solcher Effekt sogar gewünscht sein, um verschiedene Situationen von Licht-Schatten-Spielen zu erleben und der Natur näher zu kommen.

BNB Bewertung: 10 Punkte

• Blendfreiheit Kunstlicht

Die Blendfreiheit für Kunstlicht nach DIN EN 12464 Teil 1 ist eingehalten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

• Lichtverteilung

Das Lichtkonzept folgt den verschiedenen Gegebenheiten, die in der Kita vorkommen. Die Kinder in unterschiedlichen Altersgruppen brauchen unterschiedliche Beleuchtungslösungen. Auch die verschiedenen funktionalen Zonen sollen unterschiedlich betrachtet werden.

„Die visuelle Wahrnehmung entwickelt sich bis zum Alter von 12 Jahren. In dieser Zeit entwickeln die Kinder auch ihre feinmotorischen Fähigkeiten. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, mehr direktes Licht zu haben, um die Sicht in die Tiefe zu erhöhen. Die optimale Lösung ist die Verwendung von nur wenig Licht nach oben und hauptsächlich von Deckenlicht. Der direkte Lichtanteil erzeugt eine Schattenbildung, die dabei hilft, ein Gefühl für Tiefe zu erzeugen.“⁴

Aus diesem Grund wurden für die Gruppenräume hauptsächlich direkte Pendelleuchten ausgewählt, die in Kombination mit der Direkt-/Indirektbeleuchtung in den Treppenbereichen eine kreative Atmosphäre bilden. Die Leuchten sind dimmbar, sodass die Helligkeit passend zur jeweiligen Sehaufgabe der Kinder angepasst werden kann. Beispielsweise helles Licht zum Spielen, Malen oder Basteln und gedämpftes Licht zum Entspannen oder Musik hören. In den geschlossenen Sanitärräumen werden helle Wände benötigt. Deswegen wurde hier eine Kombination von Lampen mit direkter und indirekter Beleuchtung ausgewählt. Eine andere Situation besteht in den Ruheräumen, z. B. im Schlafzimmer der Krippe. Hier wurden dimmbare „Clouds“ Leuchten in Kombination mit Downlights ausgewählt. „Arbeitsräume“ wie Kreativraum, Küche, Büros oder Kinderrestaurant besitzen ein Pendelmodulsystem, das eine direkte/indirekte Wirkung schafft.

BNB Bewertung: 15 Punkte

• Farbwiedergabe

Die Beleuchtung hat eine Gesamtreflexion von R_a (Farbwiedergabeindex) > 85 %. Der Farbwiedergabeindex für Verglasung beträgt $R_a \geq 95$. Die Farbwiedergabe kann auch ein Teil des pädagogischen Konzepts sein und ein Erlebniswert darstellen.

BNB Bewertung: 10 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.5: 80 Punkte



3. Prüfung und Zertifizierung

Kriterium 3.1.6
„Einflussnahme des Nutzers“

• Lüftung

Die Lüftungsanlage ist zentral gesteuert. Die Fenstersteuerung erfolgt einzeln durch die Schalter in jedem Raum. Eine Lüftungsampel ist in jedem Gruppen-/ und Büroraum vorhanden. Der Luftaustausch ist somit teilweise beeinflussbar.

BNB Bewertung: 5 Punkte

• Sonnen- und Blendschutz

Die Nutzer können teilweisen Einfluss auf den Sonnen- und Blendschutz nehmen. Der weite Dachüberstand ermöglicht bauseitig die Verschattung.

Die Folienkissen über dem Innenhof sind durch die Bedruckung mit Punkten blendfrei. Das Gebäude ist so orientiert, dass kein zusätzlicher Sonnenschutz nötig ist.

BNB Bewertung: 5 + 5 Punkte

• Temperatur während Heizperiode

Die Erwärmung der Räume erfolgt über die vorgewärmte Luft und eine Fußbodenheizung. Die Regelung der Temperatur ist Raumweise möglich.

Die verbauten Lehmwände helfen aufgrund ihrer guten Speicherfähigkeit

über das Jahr hinweg die Temperatur zu regulieren.

BNB Bewertung: 10 Punkte

• Temperatur außerhalb Heizperiode

Die Lüftungsanlage erhält die Luft durch den Erdwärmetauscher (durch die Erde vorgekühlte Luft), die vorgekühlte Luft strömt dann in das Atrium und von dort in die Räume. Es handelt sich um eine zonenweise Steuerung.

Zusätzlich können bei warmem Wetter die Dachkuppeln in den Räumen geöffnet werden (raumweise Steuerung), die warme Luft wird dann aufgrund des Auftriebs durch den Solarkamin aus dem Raum abgezogen. Bei sehr warmem Wetter können die Fenster noch unterstützend geöffnet werden.

BNB Bewertung: 3 Punkte

• Steuerung von Tageslicht

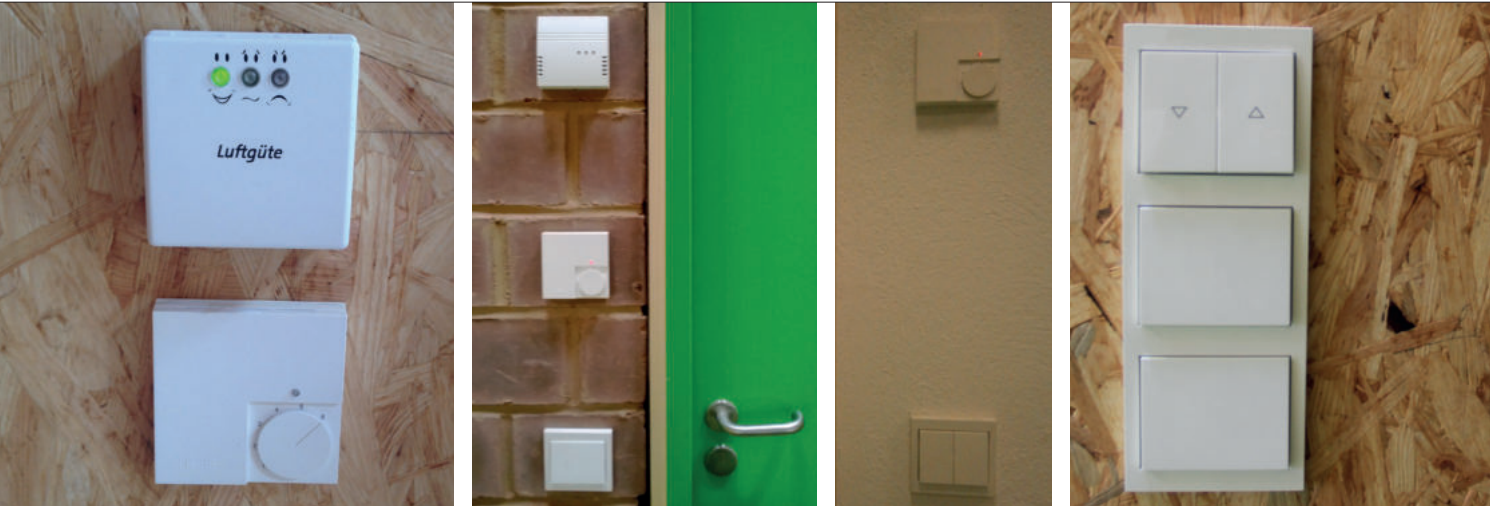
Der konstruktive Sonnen- und Blendschutz wurde anhand der Tageslichtsimulation und der thermischen Simulation entworfen und ist für alle Jahres- und Tageszeiten ausreichend. In gefährdeten Bereichen wurde zusätzlich ein Sonnen- und Blendschutzsystem nachgerüstet.

BNB Bewertung: 0 Punkte



107

107 Sonnenschutz im Schlafzimmer
108 Bedienungsschalter in verschiedenen Höhen – Lüftungsampel, Regelung der Fußbodenheizung, Lichtschalter und Fensterschalter



108

- Steuerung von Kunstlicht

Die Steuerung des Kunstlichts ist raumweise beeinflussbar.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Bedienfreundlichkeit

Die Bedienung der haustechnischen Elemente ist bedienfreundlich und kindgerecht. Ein zentrales Bedienpaneel ist für die Kindertagesstätte als Steuerungselement aus pädagogischen Gründen nicht gewünscht, da die Kinder lernen sollen, wie man das Licht oder den Wasserhahn an und aus macht, aber nicht wie man die Fenster oder Heizung steuert. Aus diesem Grund wurden separate Bedien- und Anzeigegeräte im Raum installiert, die teilweise durch die Kinder bedienbar sind (z. B. Kunstlichtschalter in Kinderhöhe). Andere Bedienelemente werden nur durch die Erzieher geregelt.

BNB Bewertung: 5 Punkte

- Pädagogisches Konzept zur Haustechnik-Bedienung

Ein pädagogisches Konzept zur Haustechnik-Bedienung für verschiedene Altersgruppen ist vorhanden.

BNB Bewertung: 20 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.6: 63 Punkte

Kriterium 3.1.7 „Gebäudebezogene Außenraumqualitäten“

- Anzahl und Vielfalt der Sitzmöglichkeiten im Außenbereich

Auf dem Außengelände der KiTa „Wildblume“ sind Sitzgelegenheiten für > 30 % der Gebäudenutzer vorgesehen. Die Sitzbereiche bieten die Möglichkeit sowohl mit Gruppen als auch Einzeln genutzt zu werden.

BNB Bewertung: 30 Punkte

- Anzahl und Vielfalt der Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten

Es befinden sich mindestens fünf unterschiedliche Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten für > 3 % der Gebäudenutzer auf der Außenfläche.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Zuordnung der Freibereiche zu Innenräumen

Die Außenräume sind den Gruppenräumen bzw. dem Kinderrestaurant und Kreativraum zugeordnet.

BNB Bewertung: 15 Punkte

- Ausstattungsmerkmale

Der Außenbereich erfüllt verschiedenste Anforderungen des BNB, z. B. großflächiger Freiraum > 40 % der



109

Empfehlung für das Kriterium 3.1.6 „Einflussnahme des Nutzers“

Die Einflussnahme der Nutzer sollte nach Kindern und Mitarbeitern unterschieden werden. Kindern sollte die Notwendigkeit der Bedienung der technischen Elemente deutlich und verständlich gemacht werden (z. B. CO₂-Ampel, ...), sie sollten sie aber nicht selber beeinflussen können.

Die Mitarbeiter sollten einzelne Elemente steuern können, um die Behaglichkeit für eine gute Innenraumqualität anzupassen. Ein pädagogisches Konzept zur Haustechnik-Bedienung sowie ein Benutzerhandbuch (ggf. auch in der Form eines Kinderbuches) sind hier von hoher Bedeutung.

109 Verschiedene Spiel- und Sitzmöglichkeiten im Innenhof

110 Grün- und Spielbereiche im Außenraum



3. Prüfung und Zertifizierung

Empfehlung für das Kriterium 3.1.8 „Sicherheit und Störfallrisiken“

Die Unfallverhütungs- und Sicherheitsmaßnahmen und schnelle Bereitstellung der Ersten Hilfe sind besonders in Kindertagesstätten von hoher Bedeutung, da die Kinder selbst ein Sicherheitsempfinden noch nicht entwickelt haben. So ist die Möglichkeit der potenziellen Unfälle erhöht. Die bauliche und technische Gestaltung des Gebäudes, der Außenanlagen und Spielgeräte sollten den Sicherheitsregeln für Kindertagesstätten folgen. Die Regeln für die Erste Hilfe in Kindereinrichtungen sollten erfüllt werden.

Liegenschaft, nutzbarer Innenhof, Zugang zu Trinkwasser, großzügige Begrünung, einheimische Bepflanzung, ...

BNB Bewertung: 51 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.7: 100 Punkte

Kriterium 3.1.8 „Sicherheit und Störfallrisiken“

- Subjektives Sicherheitsempfinden und Schutz vor Übergriffen

Die Gebäudegestaltung ist so konzipiert, dass die einzelnen Bereiche übersichtlich sind und die Orientierung im Gebäude über die Farbgestaltung erleichtert wird (jede Kindergruppe hat eine eigene Farbe). Daher werden technische Sicherheitseinrichtungen überflüssig. Jeder Gruppenraum hat eine Sprechanlage.

Die erforderlichen Bereiche haben Notrufknöpfe. Das Gebäude ist mit einer Hausalarmierungsanlage im Fall eines Feuers (siehe Brandschutzkonzept) und mit einem Hausalarm ausgestattet.

Der Eingang, die Wege und die Fahrrad-Stellplätze sind während der Dunkelheit ausreichend durch die Straßenbeleuchtung beleuchtet. Das Gebäudegelände ist außerhalb der Nutzungszeiten öffentlich nicht

zugänglich, deswegen gibt es keinen Pförtner, der direkt im Gebäude sitzt. Das Gebäude wird regelmäßig von einem Sicherheitsdienst bewacht.

BNB Bewertung: 40 Punkte

- Reduktion des Schadensausmaßes im Fall von Schadensereignissen

Bei der Planung und Bauausführung des Gebäudes wurde auf den Verzicht von halogenhaltigen Baustoffen geachtet. Die Bodenbeläge wurden aus Linoleum ausgeführt und mit einem sehr emissionsarmen Dispersionsklebstoff verklebt. Die Abdichtungen oder Folien enthalten kein PVC; die Boden- und Dachabdichtung besteht aus PIB (Rhepanol), das Atrium ist mit einer ETFE-Folie bedacht. Emissionsarme, lösemittelfreie und nicht brennbare Farben und Beschichtungen wurden ausgewählt. Die Elektrokabelummantelung wurde aus PVC ausgeführt. In Bezug auf alle Baustoffe im Gebäude handelt es sich hierbei aber um einen sehr geringen Anteil. In der Zukunft sollte aber eine PVC-freie Elektrokabelummantelung verwendet werden.

Betriebsanweisungen für RLT-Anlagen im Fall von belasteter Luft innerhalb des Gebäudes sind vorhanden.

BNB Bewertung: 40 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.8: 80 Punkte

111 Hausalarmierungs- und Sprechanlagen



Kriterium 3.1.9 „Innenraumqualität“

- Aufenthaltsqualität der Erschließungsflächen

Der Innenhof hat eine multifunktionale Nutzung – er dient als Erschließungsfläche, Aufenthaltsfläche, Spielraum bei ungünstigem Wetter und als Pufferspeicher für die Solar- und Lüftungsgewinne.

Tageslicht und Sitzmöglichkeiten sind im Innenhof vorhanden. Jeder Gruppenraum hat noch einen zusätzlichen Zugang zum Außenraum direkt an der Außenfassade der Gebäude. So können die Räume alternativ auch direkt nach draußen verlassen werden.

BNB Bewertung: 35 Punkte

- Außenwandöffnungen in Unter- richtsräumen

Auch hierbei werden die verschiedensten Kriterien des BNB abgedeckt. Die Fenster weisen beispielsweise eine Brüstungshöhe von nur bis zu 50 cm auf. Türöffnungen zum Außenraum sind vorhanden. Der Glasanteil in der Außenwand beträgt 33 %, der Glasanteil der Außenwand im Gruppenraum beträgt 46 %.

BNB Bewertung: 13,5 Punkte

- Innere Sichtbeziehungen

Die inneren Sichtbeziehungen sind aufgrund von Lufträumen, freien Treppen und Verglasungen in Türen und Wänden gegeben.

BNB Bewertung: 30 Punkte

- Integrierte gestalterische Konzeption

Es wurde sowohl ein gestalterisches Gesamtkonzept zur Einbindung der technischen Elemente erstellt, als auch ein Farbkonzept.

Die Innenräume sind mit Naturmaterialien und -farben gestaltet. Die Innenwände sind mit natürlichem Lehmputz verputzt oder mit OSB-Platten/Fliesen (Nassräume) verkleidet. Die Fußböden sind mit farbigem Linoleum oder Fliesen (Nassräume) ausgelegt, die Decke hat eine OSB-Verkleidung. An einigen Stellen werden sie durch Grundfarben aufgelockert – dadurch lernen die Kinder mit den Grundfarben umzugehen. Jedem Gruppenraum wurde eine Farbe zugeordnet, sodass sich die Kinder einfach im Gebäude orientieren können. Die Räume sind großzügig, spielerisch und kindgerecht gestaltet.

BNB Bewertung: 25 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.9: 100 Punkte



112

Empfehlung für das Kriterium 3.1.9 „Innenraumqualität“

Das Farb- und Materialkonzept sollte bei einer Kindertagesstätte einen höheren Stellenwert haben. Orientierung und Identifikation mit dem Gebäude (aus dem Kriterium 2.1.2 „Vandalismusschutz“) sollten auch als Innenraumqualitätsmerkmal berücksichtigt werden.

112 Einbindung haustechnischer Elemente in die Gestaltung der Innenräume

113 Innenhof während der Bauphase



3. Prüfung und Zertifizierung

70



114

Kriterium 3.1.10 „Nutzungsflexibilität und Aneignung durch Nutzer“

- Mitgestaltung/Aneignung der Freiflächen

Das Grundstück lässt eine individuelle Gestaltung durch Kinder und Betreuer zu. Die an die Kindertagesstätte angrenzenden Parkflächen, öffentlichen Plätze und Spielplätze sind von der KiTa aus zugänglich und nutzbar.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Aneignung der Verkehrs-/Erschließungsflächen im Gebäude

Gebäudenischen/Flurzonen sind vorhanden, mit entsprechendem Mobiliar individuell nutzbar und frei gestaltbar. Es sind Aufbewahrungsmöglichkeiten für Ausstattungselemente wie Stühle und Tische sowie Flächen für die Präsentation von Arbeiten der Kinder vorhanden.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Mitgestaltung der Gruppenräume

Die Gruppenräume sind so konzipiert und ausgestattet, dass sie auf verschiedene Art und Weise genutzt werden können. Es gibt ausreichend Aufbewahrungsmöglichkeiten und Präsentationsflächen.

BNB Bewertung: 30 Punkte

- Vielfältige Nutzbarkeit von Multifunktionsräumen

Multifunktionsräume sind vorhanden und mit einer flexiblen, modularen Möblierung ausgestattet. Es ist eine entsprechende technische Ausstattung vorhanden (ausreichende Anzahl von Wand- und Bodensteckdosen, Netz(werk)zugang, individuelle Beleuchtung, akustische Ausstattung). Es gibt ausreichend Aufbewahrungsmöglichkeiten und Präsentationsflächen.

BNB Bewertung: 30 Punkte

BNB Bewertung KT 3.1.10: 100 Punkte

Kriterium 3.2.1 „Barrierefreiheit“

Arbeitsplätze und Räume für Kinder und Mitarbeiter im EG sind barrierefrei zugänglich und zweckentsprechend nutzbar. Nur die Schlafemporen in den Gruppenräumen sind nicht barrierefrei zugänglich (14,4 % der Gesamtläche der Gebäude). Im EG befindet sich eine barrierefreie Toilette. Die Außenflächen sind nicht nur im Bereich der Erschließungsflächen, sondern auch im Bereich der Aufenthaltsflächen barrierefrei zugänglich.

Es erfolgte eine Überprüfung der baulichen Umsetzung der Barrierefreiheit durch eine externe Fachexpertise (Behindertenbeauftragte des Land-

114 Barrierefreie Toilette in der Kita
115 Kindgerechte Toilette für die Krippenkinder und kindgerechte Küche



115



3. Prüfung und Zertifizierung

Empfehlung für das Kriterium 3.2.5 „Fahrradkomfort“

Kinder in Kindergärten werden von den Eltern gebracht und abgeholt. Für das sichere Bringen und Holen dieser Kinder wird daher eine Vorfahrt für Fahrräder benötigt (Drop-Off Zone), um nicht im Straßenbereich auf- und absteigen zu müssen. (Quelle: DGNB Steckbriefe)
Für die Kinder, die mit dem Fahrrad kommen, sollen auch Fahrradabstellmöglichkeiten bestehen.

Empfehlung für das Kriterium 3.3.2 „Kunst am Bau“

Die Integration von Kunst sollte den Anforderungen der Kinder gerecht werden und zu einer Erhöhung der Attraktivität und daraus resultierend zu einer stärkeren Akzeptanz und Identifikation mit dem Gebäude führen. Kunst erschafft eine Umgebung, welche die Fähigkeiten und Vorstellungskraft der Kinder entwickelt und fördert. Die Kunstobjekte sollten auch direkt von den Kindern genutzt werden können, z. B. als Lernmittel oder Spielzeug, wobei die Auswahl der Materialien und Farben wichtige Kriterien sind, welche beim Planen beachtet werden sollten.

- 117 Fahrradstellplätze vor der Kita
- 118 Erfüllung der qualitativen Anforderungen Fahrradkomfort
- 119 „Farbige Bögen“ als 1. Preis im studentischen Wettbewerb „Space Design“
- 120 Elemente nach der Realisierung

Kriterium 3.2.5 „Fahrradkomfort“

- Anzahl der Fahrradstellplätze

10 Fahrradstellplätze stehen den Gebäudenutzern zur Verfügung (5 Erzieher und 66 Kinder). Eine Drop-Off-Zone an der Kindertagesstätte, mit der Fläche > 1,7 m²/30 m² NF ist vorhanden.

BNB Bewertung: 50 Punkte

- Qualitative Anforderungen

Die Anforderung 2.4 (Beleuchtung) und 4 weitere qualitative Anforderungen sind erfüllt. (siehe Tabelle 118)

BNB Bewertung: 40 Punkte

BNB Bewertung KT 3.2.5: 90 Punkte

Kriterium 3.3.1 „Gestalterische und städtebauliche Qualität“

- Unabhängiges Expertengremium

Die Durchführung eines Wettbewerbs ist als Entscheidungskriterium für die gestalterische und städtebauliche Qualität hauptsächlich bei Kleinprojekten wie Kindertagesstätten fraglich. Im vorliegenden Fall wurde das Konzept der Kindertagesstätte als integrales Projekt unter Beteiligung von Bauherr, Nutzer und der Gemeinde gemeinsam mit allen wichtigen Pla-

nungspartnern entwickelt. Nach Aufstellung des Konzeptes wurden Förderanträge geschrieben. Die Förderanträge wurden auch im Hinblick auf die gestalterische Qualität durch externe Gutachter geprüft. Hier scheint ein Widerspruch zu bestehen, zwischen dem Anspruch einer integralen Planung mit Nutzerbeteiligung und einem allgemeinen architektonischen Wettbewerb. Die volle Punktzahl kann nur bei der Durchführung eines architektonischen Wettbewerbs erreicht werden. Das Bauwerk wurde im Rahmen einer anerkannten unabhängigen Bewertung durch ein Expertengremium bzgl. der gestalterischen Qualität mit der Qualitätsstufe „exzellente architektonische Qualität“ bewertet.

BNB Bewertung KT 3.3.1: 40 Punkte

Kriterium 3.3.2 „Kunst am Bau“

- Mindestanforderung

Eine schriftliche Stellungnahme des Bauherrn, mit der die Motive für Kunst am Bau dokumentiert werden, wurde vorgelegt.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Bereitstellung von Mitteln im Rahmen der Bauaufgabe

Der Anteil der Mittel für Kunst am Bau an den Gesamtkosten des Gebäu-



Qualitative Anforderungen Fahrradkomfort		1 = erfüllt 0 = nicht erfüllt
2.1	Ist eines der in Anlage 1 dargestellten Anordnungsprinzipien (Doppel-/Einzelparken 90°, Einzelparken 45°) der Stellplätze erfüllt?	1
2.2.1	Sind die Abstellplätze für Besucher vor dem Haupteingang bzw. zu alternativ genutzten Eingängen positioniert?	1
2.2.2	Sind die Abstellplätze für Gebäudenutzer in angemessenem Abstand zum Haupteingang bzw. zu alternativ genutzten Eingängen positioniert?	
2.3	Sind die Abstellplätze der Gebäudenutzer witterungsgeschützt?	0
2.4	Sind die Abstellplätze der Gebäudenutzer ausreichend beleuchtet?	1
2.5	Liegen die Abstellplätze für Gebäudenutzer in einem diebstahlgesicherten Bereich?"	1
2.6.1	Sind Duschen und Umkleiden für die Gebäudenutzer sowie Trocknungs- möglichkeiten für die Fahrradkleidung vorhanden?	1
2.6.2		
		5

des (KG 300+400) beträgt nur 0,2 %, daher wurden hier keine Punkte vergeben.

BNB Bewertung: 0 Punkte

- Umsetzung des BMVBS- Leitfadens Kunst am Bau

Ersatzweise zu einem Wettbewerb wurde ein Stegreif mit Studierenden der Hochschule Wismar durchgeführt, um das Potential der kostengünstigen Lösung zur Integration von Kunst am Bau zu untersuchen und diese schrittweise zu realisieren. Die Bewertung der studentischen Entwürfe erfolgte zweistufig. Die erste Bewertung fand an der HS Wismar im Rahmen der Lehre statt. Die zweite Bewertung und Entscheidung über die Preisverleihung und Auswahl des Kunstobjektes, welches realisiert wurde, erfolgte in zweiter Stufe im Rahmen eines Preisgerichtes zusammen mit dem Bauherrn, den Nutzern und dem Kunstsachverständigen. Als Preisgerichtsvorsitzender wurde Prof. Valentin Rothmaler ausgewählt. Trotz der knappen Mittel und Ressourcen hat sich der Bauherr dafür entschieden, das mit dem 1. Preis ausgezeichnete Objekt zusammen mit den Studierenden zu realisieren.

BNB Bewertung: 40 Punkte

BNB Bewertung KT 3.3.2: 50 Punkte



119



120

3. Prüfung und Zertifizierung

3.5 Technische Qualität

Kriterium 4.1.1 „Schallschutz“

- Luftschallschutz gegen Außenlärm

Die Schalldämmwerte der Außenbauteile übererfüllen die DIN 4109 um mindestens 3 dB und mehr.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Luftschallschutz gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen

Die DIN 4109 mit dem Nachweis über Bauteildaten wurde eingehalten.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Trittschallschutz gegenüber fremden Arbeitsräumen und eigenen Arbeitsbereichen

Die Kindertagesstätte ist als eingeschossiges Bauwerk realisiert worden. In der Tabelle 3 Abschn. 5 der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Anforderungen an „Schulen und vergleichbare Einrichtungen“ stehen nur Trittschallschutz-Anforderungen an Decken zwischen Unterrichtsräumen, nicht jedoch an Fußböden zum Erdreich. Das Erdreich dämpft die Schallübertragung zum Nachbarraum, der Fußboden aus OSB-Platten ist lose mit der KS-Wand verbunden.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Schallschutz gegenüber haustechnischen Anlagen

Die Schalldämmwerte der Innenbauteile zu den Räumen mit haustechnischen Anlagen übererfüllen die DIN 4109 um mindestens 2 dB und mehr.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Luft- und Trittschallschutz zwischen „besonders lauten“ Räumen (Musik, Werken) und schutzbedürftigen Räumen (andere Unterrichtsräume)

Es sind keine besonders lauten Räume nach DIN 4109 vorhanden.

BNB Bewertung: 20 Punkte

BNB Bewertung KT 4.1.1: 90 Punkte

Kriterium 4.1.2 „Wärme- und Tauwasserschutz“

- Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

Die Außenwände bestehen aus massiven Leicht-Lehmsteinwänden (Gemisch mit Holzspänen). Um den nach EnEV 2009 geforderten U-Wert 0,28 zu erreichen, sind die Wände 62,5 cm dick, zuzüglich 3,5 cm Lehmputz von innen und 4,5 cm Lehmputz von außen. Da der Aspekt der Nutzung umweltgerechter und nachwachsender Rohstoffe sowie der einfache



121

121 Blower-Door-Messung
122 Auszug aus dem Schallschutznachweis – Schalldämmwerte der Außen- und Innenbauteile für Luftschallschutz gegenüber Außenlärm, zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen, zu den Fluren und zu den Räumen mit haustechnischen Anlagen

Außenbauteil (Luftschallschutz gegenüber Außenlärm)	Schallschutz	Anforderungen DIN 4109 beim Lärmpegelbereich II	Übererfüllung der DIN 4109 um
Außenwand Lehm	51 dB	30 dB + 1 dB	20 dB
Außenwand Holz	45 dB	30 dB + 1 dB	14 dB
Dach	35 dB	30 dB + 1 dB	4 dB
Innenbauteil (Luftschallschutz zwischen Innenräumen und zu den Fluren)	Schallschutz	Anforderungen DIN 4109 Wände zw. Unterrichts- oder ähnlichen Räumen und Fluren	Übererfüllung der DIN 4109 um
Innenwand Lehm	47 dB	47 dB	0 dB
Innenwand Holz	60 dB	47 dB	13 dB
Türe (Fenster)	35 dB	32 dB	3 dB
Außenfenster (Luftschallschutz transparenter Bauteile gegenüber Außenlärm)	Schallschutz	Anforderungen DIN 4109 beim Lärmpegelbereich II	Übererfüllung der DIN 4109 um
Lichtkuppel, Flächenanteil	22 dB, 5,48 %	max. 13,33 % (31 dB)	4 dB
Fenster Velfac 200 Energy, Flächenanteil	32-40 dB, 14,85 %	Max. 29,85 %	3 dB
Innenbauteil (Luftschallschutz zu den Räumen mit haustechnischen Anlagen)	Schallschutz	Anforderungen DIN 4109 beim Lärmpegelbereich II	Übererfüllung der DIN 4109 um
Innenwand Lehm	60 dB	35 dB	25 dB

Rückbau und die Wiederverwendung der Baumaterialien im Vordergrund stand, wurde auf eine mehrschichtige Ausführung (mit zusätzlicher Dämmung) verzichtet.

Die ovale Form des Gebäudes zeichnet sich durch ein günstiges A/V Verhältnis aus. Der relativ schlechte U-Wert der Lehmwände wird so durch die kleine Oberfläche der Gebäudehülle ausgeglichen. Da dies in der Bewertung nicht berücksichtigt wird, konnte hier nur die Qualitätsstufe 1 erreicht werden.

BNB Bewertung: 15 Punkte

• Wärmebrückenzuschlag

Als Nachweis des Wärmebrückenzuschlags wurde ein Gleichwertigkeitsnachweis erstellt. Hier wurde die Qualitätsstufe 2 erreicht.

BNB Bewertung: 8 Punkte

• Klassen der Luftdurchlässigkeit (Fugendurchlässigkeit)

Es wurde ein Fugendurchlasskoeffizient $\alpha < 0,1 \text{ m}^3/\text{hm}$ bei 10 Pa Druckunterschied erreicht. Dies entspricht der Klasse 4 nach DIN EN 12207 und Qualitätsstufe 4 nach BNB Bewertung.

BNB Bewertung: 15 Punkte

• Tauwasserbildung

Der Tauwassernachweis wurde im Rahmen des Energieausweises durchgeführt und entspricht der Qualitätsstufe 1.

BNB Bewertung: 10 Punkte

• Luftwechsel

Das Gebäudekonzept mit dem unbeheizten Innenhof als Pufferzone in der Mitte des Gebäudes ermöglicht nicht das übliche Blower-Door-Messverfahren. Die Messungen könnten nur raumweise durchgeführt werden und wurden über Undichtigkeiten zu den benachbarten Innenräumen beeinflusst. Deswegen wurden zusätzlich die Thermografieaufnahmen erstellt, die geringe Transmissionswärmeverluste durch die Außenhülle nachweisen.

Das Gebäudekonzept arbeitet nicht nur mit unbeheizten Pufferzonen (Lichthof), sondern auch mit einem speziellen Zu- und Abluftkonzept, sodass die zur Außenwand zugewandten Räume im Unterdruck betrieben werden. Somit sind hier keine Lüftungswärmeverluste über Undichtigkeiten in der Außenwand/im Dach zu erwarten.

Da solche Konzepte in der Bewertung nicht berücksichtigt werden, konnten hier keine Punkte erreicht werden.

BNB Bewertung: 0 Punkte

• Sonneneintragskennwert

Die Fensterflächenanteile der Außenwände Gruppenräume 1, 2 und Krippe sind $< 30 \%$, daher ist der Nachweis nicht zu führen. Der Nachweis wurde für Gruppenraum 3 erstellt und erfüllt das Qualitätsniveau 2.

BNB Bewertung: 15 Punkte

BNB Bewertung KT 4.1.2: 63 Punkte



123

123 Blower-Door-Messung
124 Auszug aus der Berechnung des mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten

	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	H-Wert [W/K]	Faktor f	H-Wert*f	Mittlerer U-Wert [W/m²K]
Außenwand Lehm	368,829	0,28	103,27212	1	103,27212	
Dach	1296,76	0,185	239,9006	1	239,9006	
Boden Gruppenraum	603,17	0,131	79,01527	0,5	39,507635	
Boden Nassräume	52,47	0,123	6,45381	0,5	3,226905	
Gesamt	2321,229		428,6418		385,90726	0,166251266

3. Prüfung und Zertifizierung

76



125

Kriterium 4.1.3 „Reinigung und Instandhaltung“

• Tragkonstruktion

Die Materialien (Lehm, Holz, Stahl, Stahlbeton) der Primärkonstruktion sind weitestgehend wartungsfrei. Die wartungsrelevanten Teile sind für Instandhaltungsmaßnahmen direkt zugänglich.

BNB Bewertung: 15 Punkte

• Nichttragende Konstruktion außen – Zugänglichkeit der Außenglasflächen

80 % der Außenglasflächen sind mit einfachen Hilfsmitteln erreichbar. (Erreichbarkeit von einer sicheren Standfläche bis 3,00 m Höhe, Hilfsmittel entsprechend der Arbeitsschutzrichtlinien, z. B. Trittleiter)

BNB Bewertung: 5 Punkte

• Nichttragende Konstruktion außen – Außenbauteile

Die Außenbauteile sind konstruktiv gegen Verschmutzungen geschützt (funktionierende Tropfkanten, Dachüberhänge) oder bestehen aus Materialien, die auch dann ansehnlich altern und Patina bilden, wenn Sie nicht regelmäßig gereinigt werden.

BNB Bewertung: 9 Punkte

• Nichttragende Konstruktion innen – Bodenbelag

Der Bodenbelag (Naturmaterialien: Linoleum, Fliesen) ist tolerant gegenüber leichten Verschmutzungen. Ein solcher Bodenbelag ist vorhanden auf allen Verkehrsflächen und 80 % der Nutzfläche.

BNB Bewertung: 9 Punkte

• Nichttragende Konstruktion innen – Schmutzfangzone

Schmutzfangzonen sind in allen Eingangsbereichen vorhanden. Zur Schmutzfangzone zählen bodenbündig eingebaute Gitterroste oder geeignete Kunststoff- oder Naturfasermatten (falls vor Nässe ausreichend geschützt) vor dem Eingang und geeignete, bodenbündig eingebaute Kunststoff- oder Naturfasermatten direkt hinter der Eingangstür.

BNB Bewertung: 4 Punkte

• Nichttragende Konstruktion innen – Fußbodenleisten

Ein Schutz vor Verschmutzung und Beschädigung im Zuge der Fußbodenreinigung ist in Form von Fußbodenleisten in allen Nutz- und Verkehrsbereichen durchgehend vorhanden.

BNB Bewertung: 9 Punkte

125 Die Treppenbeläge in Gruppenräumen sind aus leicht wischbaren Materialien und erhalten Fußbodenleisten
126 Die Bodenbeläge in allen Räumen sind aus leicht wischbaren Materialien und erhalten Fußbodenleisten



126



- Nichttragende Konstruktion innen – hindernisfreie Grundrissgestaltung

Um die Fußbodenreinigung zu erleichtern, wurden unzugängliche Ecken, Nischen, enge Zwischenräume und freistehende Stützen im Innenraum vermieden.

BNB Bewertung: 9 Punkte

- Nichttragende Konstruktion innen – Einbauten

Zu reinigende Konvektoren sind nicht vorhanden. Da die Leuchten nicht in die Decke integriert wurden und die Installationen nicht unter der Oberfläche sind, wurden hier Punkte verloren.

BNB Bewertung: 3 Punkte

- Nichttragende Konstruktion innen – Zugänglichkeit der Innenglasflächen

80 % der Innenglasflächen sind mit einfachen Hilfsmitteln erreichbar.

BNB Bewertung: 9 Punkte

BNB Bewertung KT 4.1.3: 72 Punkte

Kriterium 4.1.4 „Rückbau, Trennung und Verwertung“

Auf Basis eines Bauelementkatalogs wurde jedes einzelne Bauteil nach

deren Rückbaubarkeit, Sortenreinheit und Verwertbarkeit eingestuft. Die Bewertungspunkte pro Teilbewertung fließen in eine Gesamtbewertung für das Bauteil zusammen, in der die Formel verwendet wird:

$$R \text{ (Recyclingfaktor)} = 0,3 \cdot \text{Punkte Rückbau} + 0,3 \cdot \text{Punkte Sortenreinheit} + 0,4 \cdot \text{Punkte Verwertung}$$

Die Summe aller Bauteile, geteilt durch die Gebäudemasse, ergibt den Recyclingfaktor für das Gebäude.

Wiederverwertbare Materialien hatten bei der Planung und Ausführung den Vorrang. Die Holz-/Lehmkonstruktion der Wände ist im Anschluss an ihre aktive Nutzung problemlos wiederverwertbar oder kann nach der Nutzung wieder in den natürlichen Zyklus zurückgeführt werden. Das Gebäude hinterlässt bei Umbau oder Abbau nahezu keinen Abfall.

Mit Ausnahme der wenigen Punkt- und Streifenfundamente aus Beton (keine Betonbodenplatte) erreicht die überwiegende Anzahl der Bauteile eine positive Bewertung.

Es besteht ein Forschungsbedarf zur Verbesserung der Verwertbarkeit von Fenstern und Holzbauteilen, da diese zurzeit nur als Verbrennungsmaterial eingestuft werden.

BNB Bewertung KT 4.1.3: 81 Punkte



127

127 Trennung der technischen Elemente von der Baukonstruktion – Lüftungsrohre unter der Deckenkonstruktion
128 Auszug aus der Berechnung des Recyclingfaktors

	Datensatz	Volumen [m³]	Rückbau	Trennung	Verwertung	Bewertungspunkte Bauteile	Anteil an Gesamtgebäude	Punktzahl
Gründungspolster aus Kiessand	Schüttungen, Sand, Kies etc.	1.086,68	100	100	100	100	33,70 %	33,7
Sauberkeitssicht aus unbewehrtem Beton	Bodenplatten, unterirdisch ohne Bewehrung	329,57	30	70	50	50	10,22 %	5,11
Streifenfundamente und Frostschräge	Fundamente	150,00	0	30	50	29	4,65 %	1,35
Gründungspolster aus Kiessand	Schüttungen, Sand, Kies etc.	144,00	100	100	100	100	4,47 %	4,47
Zellulose-einblasdämmung	Dämmungen, lose	126,94	100	100	100	100	3,94 %	3,94
Leichtlehmstein 2 DF 700 kg/m³	Lehmbauwand, ohne künstliche Zusätze	122,17	85	100	100	95,5	3,79 %	3,62

Volumen gesamt 3224,10

Punkte gesamt 84,17

3. Prüfung und Zertifizierung

3.6 Prozessqualität

Empfehlung für das Kriterium 5.1.2 „Integrale Planung – 4. Nutzerbeteiligung“

Die Kinder begleiten den Planungsprozess, aber ihre Beteiligung hat nur informellen Charakter (z. B. Hilfe beim Modellbau), die Beteiligung der Erzieher und Eltern ist hier von größerer Bedeutung.

Kriterium 5.1.1 „Projektvorbereitung“

- Bedarfsplanung oder vergleichbare Planung

Die Bedarfsplanung entspricht dem Detaillierungsgrad der Prüfliste Anlage C und wurde zum Zeitpunkt der Projektentwicklung anhand von Protokollen dokumentiert und anschließend im Antrag auf Förderung durch die DBU zusammengefasst. Es handelt sich dabei nicht um eine zusammengefasste Liste, sondern um detaillierte Einzelbeschreibungen, die jeweils separat vereinbart worden sind. Für die BNB Zertifizierung wurden einzelne Punkte der Bedarfsplanung der Bedarfsplanungsliste zugeordnet.

BNB Bewertung: 35 Punkte

- Zielvereinbarung

Während der Antragstellung und des Planungsbeginns zwischen 2007-2010 gab es die BNB-Zielvereinbarungstabelle in der heutigen Form noch nicht. Die Zielvereinbarungen bzgl. des Nachhaltigen Bauens wurden anhand der Protokolle dokumentiert und im Antrag DBU zusammengefasst. Für die BNB Zertifizierung wurden einzelne Punkte der Zielvereinbarungen der Zielvereinbarungstabelle zugeordnet.

BNB Bewertung: 26 Punkte

- Architektenwettbewerb

Ein Gutachtenverfahren mit besonderer Berücksichtigung der Thematik „Nachhaltiges Bauen“ mit Sachverständigenprüfung durch die DBU ist erfolgt. Die Gutachter/Sachverständigen sind höchst qualifiziert und haben Erfahrungen im Bereich des Nachhaltigen Bauens. Dadurch wurde abgesichert, dass der Beitrag bezüglich des Nachhaltigen Bauens für eine Höchstförderung durch die DBU geeignet ist.

Leider konnten hier keine Punkte erreicht werden, da kein Architektenwettbewerb stattgefunden hat.

BNB Bewertung: 0 Punkte

BNB Bewertung KT 5.1.1: 61 Punkte

Kriterium 5.1.2 „Integrale Planung“

- Integrales Planungsteam

Das „Integrale Planungsteam“ besteht aus mehr als drei Fachleuten unterschiedlicher Disziplinen (Architekten, Haustechniker, Tragwerkplaner, Brandschutzplaner, Lehmbauplaner, ...) und wurde durch einen zusätzlichen interdisziplinär erfahrenen Fachmann koordiniert.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Qualifikation des Planungsteams

129 Bundeskanzlerin Angela Merkel bei ihrem Besuch der Kita „Wildblume“
130 Auszüge aus den Pressemitteilungen während des Bauprozesses



Alle Beteiligten des integralen Planungsteams sind eingetragene Mitglieder der Architekten- oder Ingenieurkammern und besuchen regelmäßig Weiterbildungsseminare im Themenbereich Nachhaltigkeit.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Integraler Planungsprozess

Die erfolgreiche Integration der Nachhaltigkeitskriterien in der Vor-, Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung sowie in der Objektüberwachung wurde dokumentiert.

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Nutzerbeteiligung

Eine prozessbegleitende Nutzerbeteiligung wurde durchgeführt. Nutzer wurden dabei an allen Stellen im Planungsprozess beteiligt, z. B. bei der Erstellung des Raumprogramms, zwischen Vor- und Planungsentwurf, vor dem Bauantrag und bei der Bemusterung. Für die erfolgreiche Beteiligung wurden die Nutzer (Bauherr, Erzieher, Eltern, Kinder) besonders qualifiziert, z. B. durch Recherchearbeit, Besuch anderer Kindertagesstätten, regelmäßige Besprechungen, usw.

BNB Bewertung: 30 Punkte

- Öffentlichkeitsbeteiligung

Während der Planung und Durchführung des Projektes wurde die Öffentlichkeit regelmäßig über den Stand des Projektes informiert und in die Planung einbezogen. Durch regelmäßige Treffen mit der Elternschaft und Erziehern während der Planungszeit wurde interessierten Bürgern die Möglichkeit der Mitwirkung geboten. Es wurde eine planungs- und baubegleitende Webseite erstellt (www.kita-wildblume.hs-wismar.de).

BNB Bewertung: 5 Punkte

BNB Bewertung KT 5.1.2: 95 Punkte

Sonnabend/Sonntag
17./18. Mai 2014

INSEL RÜGEN

Inselneugigkeiten für Angela Merkel

Die Kanzlerin besuchte die frische Kita „Wildblume“ in Garz und lernte ein ehrgeiziges Elektro-Projekt kennen.

Von Jens-Uwe Berndt und Stefanie Büning

Bergen – Traum oder Vision? Geht es nach Rolf Hoffmann von der Kabel-Sat Kommunikationstechnik Bergen, dann fahren Touristen ab 2030 nur noch mit Elektroautos über die Insel. Vorgebildet wurde das so genannte E-Mobility-Projekt gestern Bundeskanzlerin Angela Merkel (CDU) während eines Inselbesuches auf dem Bergener Marktplatz. Wenngleich Merkel dem Ganzen äußerst wohlwollend gegenüberstand, vernachlässigte sie den Enthusiasmus des CDU-Wirtschaftsratsmitglieds zu bremsen. Nicht sofort alles, sondern Entwicklung in kleinen Schritten sei der richtige Weg, meinte die Kanzlerin.

Neben den ehrgeizigen Energie-Plänen von Hoffmann und Mitstreiter Guido Barbert wurden Angela Merkel auch die neu hergerichteten Räume der Tourismuszentrale Rügens (TZR) im Bäderhaus am Markt gezeigt. Kai Gardeja, Geschäftsführer der TZR, wusste gestern dem hohen Besuch ein paar Eckpunkte des neuen Vermarktungskonzeptes für die Insel zu vermitteln.

Auch im Neubau der Kita „Wildblume“ in Garz war Deutschlands „First Lady“ bereits sehr interessiert worden. „Ich find's cool, dass sie kommt, bisher konnte ich sie nur aus dem Fernsehen“, sagte der 41-jährige Philipp Noltemann strahlend. Auch Kita-Leiterin Dagmar Büchtemann war euphorisch. „Es ist schon etwas Besonderes, dass Frau Merkel uns hier besucht.“ Für viele sei die Visite ein Zeichen dafür, dass die Kita bald fertig ist. Darauf warteten die Garzer schon lange. Denn aus den geplanten zwölf Monaten Bauzeit für das, wegen seiner ordnen Form auch „Vogelnest“ genannte Neubaus sind mittlerweile mehr als zwei Jahre geworden.

„Das war von Anfang an ein sportliches Ziel“, beschwichtigte Herbert Ostermann, Präsident des DRK-Kreisverbandes Rügen-Stralsund. Der neue Termin für die Fertigstellung sei für Ende Juli angesetzt. Für die Veranlagerungen sorgte nicht zuletzt die Entwurfsgestaltung des Vorsegeprojektes aus Holz, Lehm und Glas. „Für den Lehm-Bau muss es erst eine Ausnahmebewilligung erteilt werden“, erklärte Ingo Schmidt, Bauleiter vom DRK. Auch die Prüfbeden hätten sich erst mit der gesamten Thematik befassen müssen. Zudem habe eine Baufirma gefunden werden müssen, die eine solch außergewöhnliche Holzkonstruktion fertige. Und das hat seinen Preis. Denn der Bau, dessen Gesamtkosten auf rund 2,2 Millionen Euro beziffert sind, wird teurer als geplant. „Die

Mehrkosten trägt der DRK-Kreisverband Rügen-Stralsund aus Eigenmitteln“, versicherte Ostermann den Eltern der Kita-Kinder. Der Eigenanteil des DRK steige damit von mehr als 600 000 Euro auf rund eine Million Euro. „Deswegen haben wir sie aber nicht eingeladen“, sagte er im Hinblick auf den Merkel-Besuch, der das Haus als „Juwel der Insel“ bezeichnete.

Ich frage mich, dass wir alle zusammen durchhalten haben, um es so schön zu machen, dass es bald fertig ist“, sagte Büchtemann und blickte sich in ihrem neuen Domizil um. „Für uns wird das ein ganz neues Lebensgefühl.“

Ovaler Vorsegeprojekt in Garz

2,2 Millionen Euro betragen die bisher bezifferten Kosten für den Neubau der Kita „Wildblume“ in Garz. Diese steigen nun um weitere rund 340 000 Euro, die der DRK-Kreisverband aus Eigenmitteln finanzieren will.

12 Monate Bauzeit waren angesetzt, nun sind es mittlerweile 24 Monate geworden. Die Fertigstellung ist nun ein weiteres Mal verschoben worden und für Ende Juli angesetzt.

54 Kindergartenkinder und 12 Krippenkinder sollen in den Neubau aus Naturmaterialien ziehen, weil das aktuelle Domizil in der Heidestraße marode geworden ist.

4 Gruppenräume, Krippenraum, Sportraum, Technikraum, Schlaf- und Spielräume sowie ein Kinderrestaurant sind in der ersten Phase der Kita in MV untergebracht, die ohne fossile Brennstoffe auskommt, keine schädlichen Emissionen abgibt und komplett recycelbar ist.

Hat ein Herz für den Nachwuchs: Angela Merkel bei ihrem Besuch im Neubau der Kita „Wildblume“ in Garz. Foto: Stefan Wissing

Älteste Stadt Rügens bekommt die ökologisch innovativste Kita Deutschlands

Nach sechsjähriger Planungs- und Bauzeit wird in diesem Sommer der Ersatzneubau der Garzer Kindertagesstätte „Wildblume“ von 12 Krippen- und 54 Kindergartenkindern bezogen. „Das derzeit genutzte Gebäude entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen an eine Kindertagesstätte und ist nicht sanierungsfähig“, sagt Frau Wöller, Geschäftsbereichsleiterin der Familienhilfe des DRK Kreisverbandes Rügen-Stralsund e.V. „Bei der Suche nach Möglichkeiten das naturnahe Konzept der Kindertagesstätte „Wildblume“ auch im Gebäude umzusetzen, lernten wir Prof. Dr. Wollensak von der Hochschule Wismar kennen. Er erzählte uns von chinesischen

Aber was ist neben der Form denn noch so besonders an diesem „UFO“, fragten wir den Bauleiter Ingo Schmidt: „Diese Kindertagesstätte ist deutschlandweit, vielleicht weltweit die erste in dieser Form und unter Verwendung dieser Rohstoffe. Lehm wird zwar zunehmend für den Wohnungsbau verwendet, aber noch nie vorher für den Neubau einer Kita. Dabei ist Lehm prädestiniert für Räume, in denen Kinder leben: Lehm schafft ein sehr gutes Raumklima, reguliert die Raumluftfeuchtigkeit, reduziert die Feinstaubbildung und beugt somit Erkältungskrankheiten und Allergien vor. Der Lehm außen wie innen bleibt unbehandelt. Wenn mal etwas abgekratzt wird, putzt man einfach etwas Lehm nach.“

Bauzustand April 2014: Auf die Lehmziegel wird nur noch ein Lehmputz aufgebracht. Der weite Dachüberstand schützt den Lehm vor starkem Regen. Die Kinder werden es lieben, sich in die gewölbten Bullaugerfenster hineinzulümmeln.

Über den Sonnen- bzw. Klimahof in der Mitte des Ovals sind die einzelnen Kitabereiche zu erreichen – die vier Gruppenräume, das Kinderrestaurant, die Kreativwerkstatt und der Sportraum. Ein ausgeklügeltes Foliensystem sorgt für viel Licht und Wärme. Der Clou ist aber, dass der Hof bei schlechtem Wetter als Spielplatz dient. Auf dem Boden erleben die Kinder natürliche Baustoffe, wie Klinkerziegel, Holzpfaster, Holzschnitzel und Terrassenbohlen. Es wird einen kleinen Bambusgarten und einige Spielgeräte geben.

Dieses baubiologisch durchdachte Gebäude passt hervorragend in das Konzept der Naturkindertagesstätte „Wildblume“. Natürlichkeit, Umweltschutz, Abfallvermeidung und das gesunde Aufwachsen wird so ganz automatisch an die Kleinen vermittelt. C. Bänder

Fakten

Kindertagesstätte „Wildblume“ in Garz

- Träger: DRK Kreisverband Rügen-Stralsund e.V.
- Adresse Ersatzneubau: 18574 Garz, Burgwall 7b neben der Regionalschule
- Telefon: 038304 / 411
- E-mail: kita-garz@drk-ruegen-stralsund.de
- Öffnungszeiten: 6:00 – 17:00 Uhr

Nach sechsjähriger Planungs- und Bauzeit wird in diesem Sommer der Ersatzneubau der Garzer Kindertagesstätte „Wildblume“ von 12 Krippen- und 54 Kindergartenkindern bezogen. „Das derzeit genutzte Gebäude entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen an eine Kindertagesstätte und ist nicht sanierungsfähig“, sagt Frau Wöller, Geschäftsbereichsleiterin der Familienhilfe des DRK Kreisverbandes Rügen-Stralsund e.V. „Bei der Suche nach Möglichkeiten das naturnahe Konzept der Kindertagesstätte „Wildblume“ auch im Gebäude umzusetzen, lernten wir Prof. Dr. Wollensak von der Hochschule Wismar kennen. Er erzählte uns von chinesischen

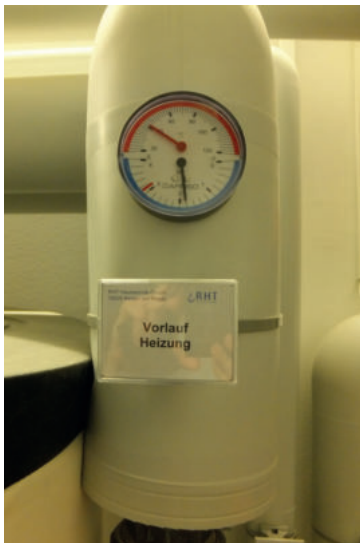
Der Grundriß ist oval, in der Mitte befindet sich ein Sonnenhof und es werden fast ausschließlich Naturmaterialien, wie Lehm, Holz, Kalksandstein verwendet. Der Energiebedarf wird durch eigene Anlagen gedeckt. Dank des mutigen DRK Kreisverbandes Rügen-Stralsund e.V. steht nun bei uns, in Garz auf der Insel Rügen ein Vorsegeprojekt, welches schon jetzt internationale Aufmerksamkeit erregt. Denn solch eine Kita gab es noch nie! Fotos: Carola Bänder

Runddörfern. Diese sind nach außen geschlossen und in der Mitte offen, wo sich das gemeinschaftliche Leben abspielt. Gleich während unseres ersten Treffens zeichnete er uns einen Grundriss eines ovalen Gebäudes mit Innenhof auf und erläuterte, dass in diesem Gebäude ausschließlich nachwachsende Rohstoffe verwendet werden, möglichst wenig

Um den nachhaltigen Ansprüchen gerecht zu werden, baut man in Garz nach dem „Triple-Zero-Konzept“. Das Gebäude benötigt keine (NULL) Energie. Aus der Photovoltaikanlage, der Solarthermieanlage, dem Erdwärmespeicher und dem Sonnendach wird mindestens so viel Energie erzeugt bzw. gespeichert, wie für Heizen, Kühlen,

130

3. Prüfung und Zertifizierung



Kriterium 5.1.3 „Komplexität und Optimierung der Planung“

- Komplexität der Herangehensweise – SiGe-Plan

Im Rahmen des Bauvorhabens wurde ein Sicherheits- und Gesundheitschutzplan erstellt und durchgeführt.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Energiekonzept

Es wurde ein Energiekonzept erstellt und umgesetzt, welches insbesondere die ausführliche Prüfung alternativer Energieversorgungssysteme sowie den Einsatz regenerativer Energien berücksichtigt – bei gleichzeitiger Untersuchung der jeweiligen Wirtschaftlichkeit unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebotes.

BNB Bewertung: 15 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Messkonzept

Es wurde ein Monitoringkonzept erstellt und umgesetzt, mit dem Ziel einer intensiven Überwachung aller betriebs- und verbrauchsrelevanten technischen Anlagen nach Inbetriebnahme des Gebäudes sowie einer anschließenden Betriebsoptimierung.

BNB Bewertung: 15 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Wasserkonzept

Es wurde ein Wasserkonzept erstellt und umgesetzt, bei dem alle Möglichkeiten der Verringerung des Frischwasserbedarfs, der Regenwasserver-sickerung sowie der Regen- und Grauwassernutzung geprüft wurden.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Abfallkonzept

Bereits in der Planungsphase wurde ein Abfallkonzept erstellt und die

daraus resultierenden baulichen Anforderungen umgesetzt.

BNB Bewertung: 5 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Tages-/Kunstlichtoptimierung

Es wurde eine Tageslichtsimulation und eine Kunstlichtberechnung durchgeführt, hieraus wurden Optimierungen abgeleitet.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit

Es liegt ein detailliertes Konzept zur Sicherung der Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit vor. Dieses weist u. a. die Auswahl geeigneter stofflicher, systemtechnischer und konstruktiver Lösungen, die Erreichbarkeit und Zugänglichkeit reinigungs- und instandhaltungsintensiver Bauteile und Komponenten nach.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Konzept zur Unterstützung der Umbaubarkeit, Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit

Möglichkeiten der Umbaubarkeit und Rückbaubarkeit des Gebäudes sowie zum Recycling verwendeter Bauteile und Bauprodukte werden in der Planung berücksichtigt und dokumentiert. Es liegt ein ausformuliertes Konzept vor. Dieses umfasst insbesondere ein Konzept für die Änderung der Nutzungsart inkl. der Konsequenzen für bauliche und anlagentechnische Komponenten und ein Konzept für den Rückbau und das Recycling.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Komplexität der Herangehensweise – Konzept zur Integration pädagogischer Konzepte in die Gebäudeplanung



131

131 Beispiele der Anzeige- und Bedienpaneel im Technikraum
132 Auszug aus dem Brandschutzkonzept – Grundrisse

Besondere Anforderungen an das Gebäude aufgrund von verschiedenen möglichen pädagogischen Konzepten wurden berücksichtigt. Das Konzept wurde in Zusammenarbeit mit pädagogischen Fachkräften erstellt.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Optimierung der Planung – Prüfung der Planungsunterlagen durch unabhängige Dritte

Die Prüfung der Planungsunterlagen erfolgte durch unabhängige Dritte und geht deutlich über die gesetzlichen Anforderungen, wie z. B. bauaufsichtliche Prüfungen bzw. Bescheinigungen von Prüfsachverständigen für bautechnische Nachweise, hinaus. Die Prüfung betrifft mehr als zwei der im Kriterium genannten Konzepte oder der dazugehörigen Planungsunterlagen.

BNB Bewertung: 5 Punkte

- Optimierung der Planung – Durchführung von Variantenvergleichen

Variantenvergleiche wurden im Umfang der Grundleistungen zur Objektplanung im Rahmen der Vorplanung (LP2) und der Entwurfsplanung (LP3) nach HOAI – Grundleistungen und besondere Leistungen – durchgeführt.

BNB Bewertung: 5 Punkte

BNB Bewertung KT 5.1.3: 100 Punkte

Kriterium 5.1.4 „Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe“

Es wurden Nachhaltigkeitsaspekte in die Ausschreibung integriert. Neben technischen Aspekten wie z. B. Dauerhaftigkeit, oder Reinigungsfreundlichkeit wurden Nachhaltigkeitsaspekte insbesondere bzgl. Anforderungen an Gesundheit und Umweltverträglichkeit von Bauprodukten ausgeschrieben.

BNB Bewertung KT 5.1.4: 75 Punkte

Kriterium 5.1.5 „Schaffung von Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung“

- Erstellung einer Gebäudeakte/ Objektdokumentation

Es wurden die wichtigsten Projektdaten gemäß „Handbuch – Prüfungsunterlage für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden“ dokumentiert oder eine vergleichbare Dokumentation erstellt.

BNB Bewertung: 25 Punkte

EI30-CS/
T30 RS

XXm

(R)EI 30 / F30-B

Knopfdruckmelder, Hausalarmierung

Rauch- und Wärmeabzugseinrichtung, Bedienstelle

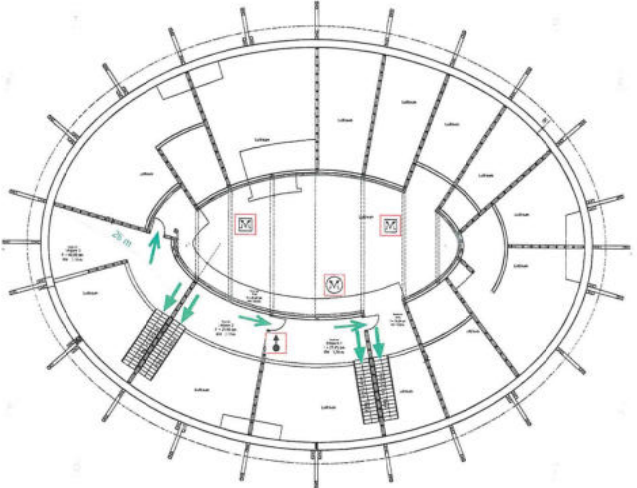
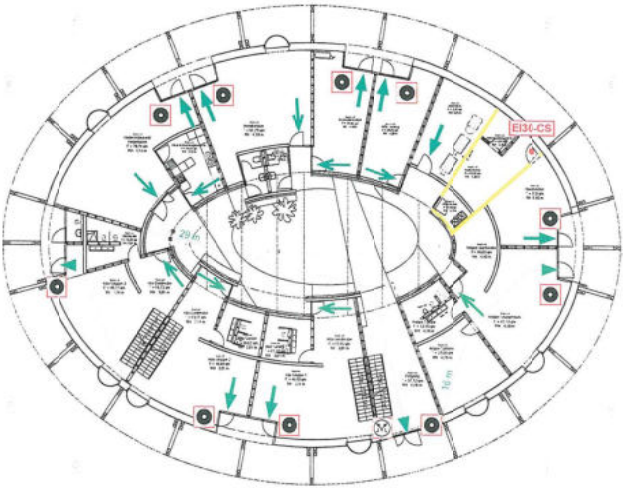
Feuerschutzabschluss

feuerhemmend mit Rauchschutz

1. Rettungsweg, Nachweis max. Fluchtweglänge

1. Rettungsweg

2. Rettungsweg



3. Prüfung und Zertifizierung

Einweisungen für die Nutzer:

Pädagogisches Konzept zur Haustechnik-Bedienung, Wartungsplan, Betriebsanleitungen, Gebäudehandbuch

Damit das spezielle Material- und Energiekonzept des Gebäudes auch durch das Nutzerverhalten unterstützt wird, wurde zusätzlich zu den einzelnen Nutzungsanweisungen ein Kinderbuch durch die Hochschule erstellt. Das Buch erklärt auf kindgerechte Weise das Gebäude- und Energiekonzept und was es z. B. bedeutet, wenn die Lüftungssampel von grün auf orange oder rot wechselt.

- Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen

Es wurden detaillierte Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen erstellt, in einen Wartungs- und Instandhaltungsplan überführt sowie für einzelne Zielgruppen (FM, Hausmeister, Nutzer, Reinigungsfirma usw.) spezifiziert.

BNB Bewertung: 25 Punkte

- Anpassung der Pläne und Berechnungen an das realisierte Gebäude

Die Pläne des Gebäudes werden aktualisiert und entsprechen ebenso wie die Nachweise und Berechnungen (z. B. Energienachweis) dem realisierten Gebäude.

BNB Bewertung: 25 Punkte

- Erstellung eines Nutzerhandbuches

Es wurde ein detailliertes Nutzerhandbuch erstellt, welches wichtige Angaben für die Nutzer enthält.

Die Kinder haben ein Kinderbuch als Handbuch (in dem das Gebäude- und Energiekonzept auch für Kinder verständlich erklärt ist) bekommen.

BNB Bewertung: 25 Punkte

BNB Bewertung KT 5.1.5: 100 Punkte

Kriterium 5.2.1 „Baustelle/Bauprozess“

- Abfallarme Baustelle

Die gesetzlichen Mindestvorschriften werden erfüllt. Als Baumaterialien wurden regionale, gesunde, schadstoff- und lösemittelfreie Naturbaustoffe verwendet, die nahezu keine Abfälle während des Baus verursacht haben. Auf der Baustelle kam es zu keinem belasteten Abfall. Jeder Auftragnehmer war verpflichtet, seinen anfallenden Abfall selber zu beseitigen.

BNB Bewertung: 12 Punkte

- Lärmarme Baustelle

In den Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen sind die Anforderungen an Lärmschutz zur Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften formuliert.

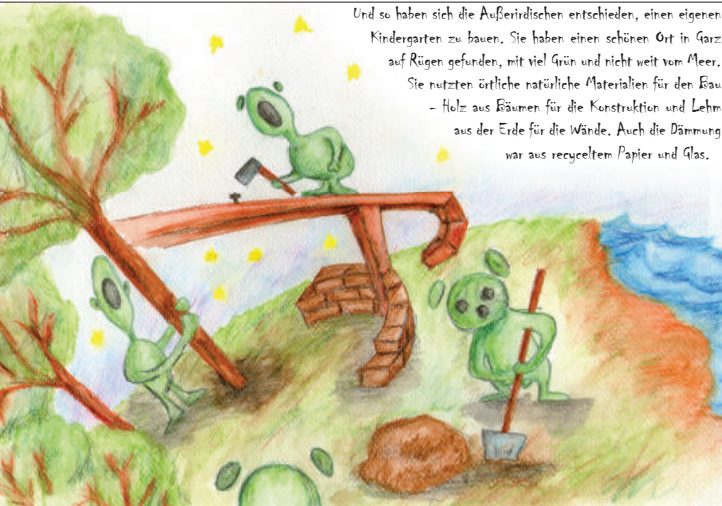
BNB Bewertung: 12 Punkte

- Staubarme Baustelle

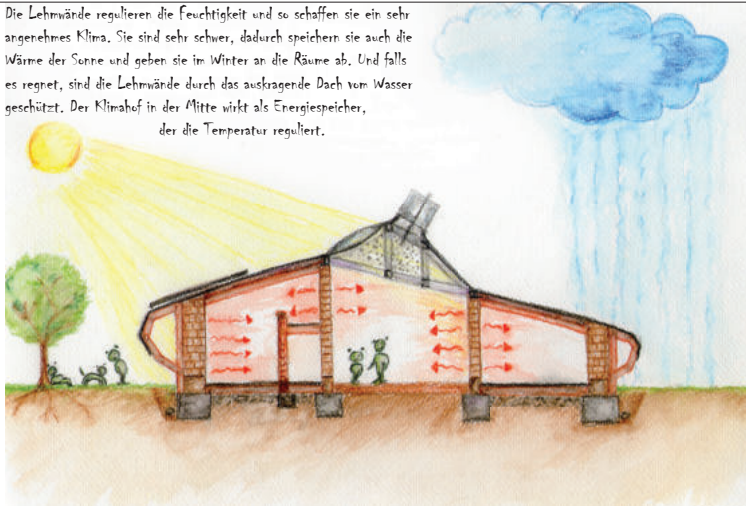
In den Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen sind allgemeine Anforderungen bzgl. Staubvermeidung formuliert.

BNB Bewertung: 3 Punkte

133 Auszüge aus dem Kinderbuch – Material- und Gebäudekonzept



Und so haben sich die Außerirdischen entschieden, einen eigenen Kindergarten zu bauen. Sie haben einen schönen Ort in Garz auf Rügen gefunden, mit viel Grün und nicht weit vom Meer. Sie nutzten uralte natürliche Materialien für den Bau – Holz aus Bäumen für die Konstruktion und Lehm aus der Erde für die Wände. Auch die Dämmung war aus recyceltem Papier und Glas.



Die Lehmwände regulieren die Feuchtigkeit und so schaffen sie ein sehr angenehmes Klima. Sie sind sehr schwer, dadurch speichern sie auch die Wärme der Sonne und geben sie im Winter an die Räume ab. Und falls es regnet, sind die Lehmwände durch das ausragende Dach vom Wasser geschützt. Der Klimahof in der Mitte wirkt als Energiespeicher, der die Temperatur reguliert.

• Bodenschutz auf der Baustelle

Keine schweren Baumaschinen sind auf der Baustelle eingesetzt worden. Bodenvermischungen und unnötige Verdichtungen wurden vorsorglich vermieden. Die Ausschreibungs- und Angebotsunterlagen berücksichtigen den Bodenschutz ausdrücklich.

BNB Bewertung: 12 Punkte

BNB Bewertung KT 5.2.1: 39 Punkte

Kriterium 5.2.2 „Qualitätssicherung der Bauausführung“

- Dokumentation der verwendeten Materialien, Hilfsstoffe und der Sicherheitsdatenblätter

Die verwendeten Materialien wurden umfassend dokumentiert. Es liegen für alle Materialien Sicherheitsdatenblätter oder zusätzliche Produktbeschreibungen (z. B. Labormessergebnisse, Produktdeklarationen, Produktdatenblätter) vor.

Die Unterlagen wurden zusammen mit anderen gebäuderelevanten Dokumentationen in einem Gebäudehandbuch zusammengefasst.

BNB Bewertung: 50 Punkte

- Messungen zur Qualitätskontrolle

Es liegen Messungen bezüglich der Luftdichtheit des Gebäudes (Blower-Door-Verfahren) vor. Zusätzlich wurden Thermografie-, Schadstoff- und Nachhallzeitmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden umfassend beschrieben und dokumentiert.

BNB Bewertung: 50 Punkte

BNB Bewertung KT 5.2.2: 100 Punkte

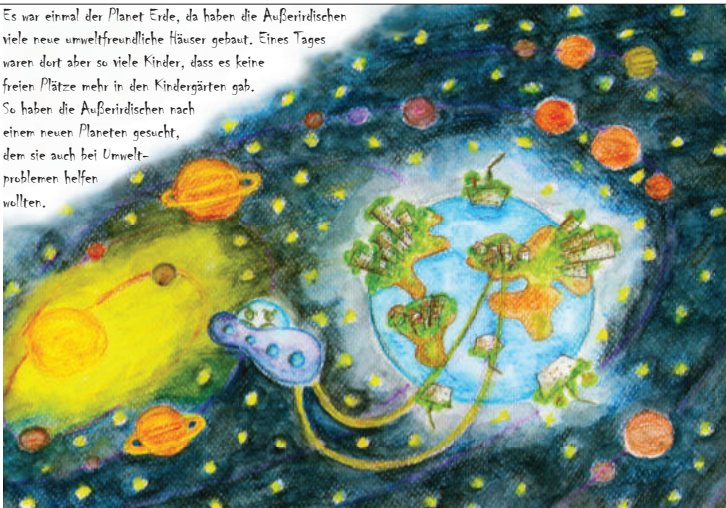
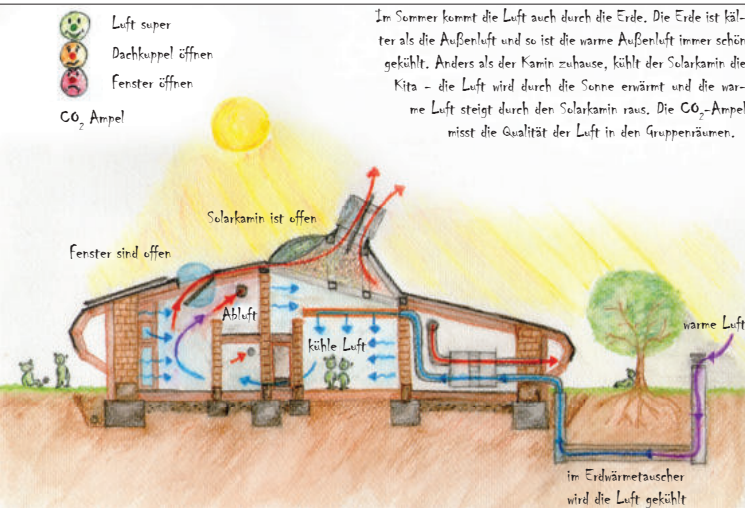
Kriterium 5.2.3 „Systematische Inbetriebnahme“

Es wurde eine systematische Inbetriebnahme mit anschließender Einregulierung und Betriebsoptimierung durchgeführt. Eine vollständige Dokumentation liegt vor. Ein Konzept für die Überführung der Inbetriebnahme in einen Prozess der kontinuierlichen Überprüfung und Optimierung liegt vor.

Anhand des Monitorings konnten relevante Probleme/Potentiale entdeckt werden. Während des Monitorings haben regelmäßige Termine stattgefunden, bei denen die Zwischenauswertungen des Monitorings und Optimierungspotentiale vorgestellt wurden. Mehrere Maßnahmen (Energieeinsparpotentiale) wurden durchgeführt.

BNB Bewertung KT 5.2.3: 100 Punkte

134 Auszüge aus dem Kinderbuch – Energiekonzept und Vision
135 Auszug aus dem Nutzerhandbuch – Kurzanleitung – Sommer
136 Auszug aus dem Nutzerhandbuch – Kurzanleitung – Winter



Dreifach-Null Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

Lüftung im Winter



Luftgüte

hygienisch unbedenklich

Lüftung nur über die Lüftungsanlage

hocheffiziente Wärmerückgewinnung spart Energie und Kosten und schafft gleichzeitig eine gute Raumluftqualität



Alle Öffnungen bleiben geschlossen!



Luftgüte

hygienisch auffällig

Lüftung über die Lüftungsanlage

mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung



Lüftung zusätzlich über die Dachkuppel



Andere Öffnungen bleiben geschlossen!

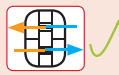


Luftgüte

hygienisch inakzeptabel

Lüftung über die Lüftungsanlage

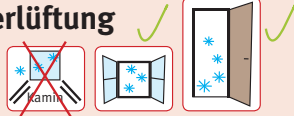
mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung



Lüftung zusätzlich über die Dachkuppel



Kurzzeitige zusätzliche Fensterlüftung (max. 15 Minuten)



Heizung im Winter



Heizung in Räumen über die Fußbodenheizung

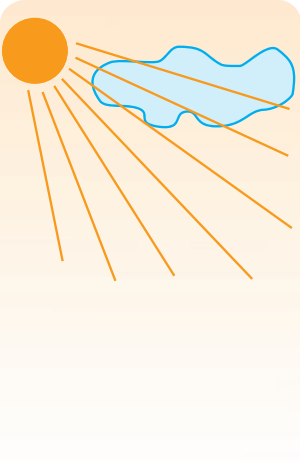
bedienbar über den Thermostat an der Wand:

- 1-2 – niedrigste Temperatur, wenn es draußen warm wird
- 2-3 – Grundtemperatur, z. B. in der Nacht, am Wochenende
- 4-6 – höchste Temperatur, wenn es draußen kalt wird

Wärmeerzeugung erfolgt über eine Luft/Wasser Wärmepumpe

Dreifach-Null Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

Lüftung im Sommer



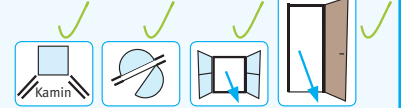
am Tag

Lüftung über die Lüftungsanlage

über Bypass fließt die, im Erdwärmetauscher vorgekühlte, Außenluft direkt in die Zuluft

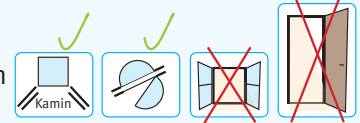


Bei Außentemperatur < 26 °C können alle Öffnungen zum Abkühlen offen bleiben!



Bei Außentemperatur > 26 °C bleiben die Dachkuppeln und Solarkamin auf, andere Öffnungen sind geschlossen!

heiße Außenluft bleibt draußen, die Räume kühlen über den Solarkamin ab



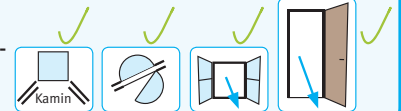
in der Nacht

Die Lüftungsanlage ist aus

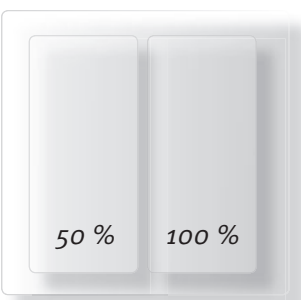


Wenn es am Tag heiß ist, bleiben alle Öffnungen in der Nacht geöffnet!

Nachtabkühlung über Querlüftung und Solarkamin



Bedienung vom Kunstlicht



Wenn es im Raum nicht genug Tageslicht gibt, wird das **Kunstlicht in Räumen über die Schalter** gesteuert.

Das Kunstlicht hat dimmbare Funktion:

50 % Tastatur – bei normalen Anforderungen an das Licht
100 % Tastatur – bei erhöhten Anforderungen an das Licht

Beim Verlassen des Raumes ist das Kunstlicht immer auszuschalten!

So können viel Energie und Kosten eingespart werden.

3. Prüfung und Zertifizierung

3.7 Standortmerkmale

Kriterium 6.1.1 „Risiken am Mikrostandort“

- Risiken (Man-Made-Hazards, Terror)

Risikoklasse 1 (sehr gering, 0 – 15)

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Risiken (Wetter und Natur) – Erdbeben

kein Risiko

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Risiken (Wetter und Natur) – Lawinen

kein Risiko – Stufe 0

BNB Bewertung: 20 Punkte

- Risiken (Wetter und Natur) – Sturm

35,01 – 40,00 m/s

BNB Bewertung: 8 Punkte

- Risiken (Wetter und Natur) – Hochwasser

Keine Angaben

BNB Bewertung: 0 Punkte

BNB Bewertung KT 6.1.1: 68 Punkte

Kriterium 6.1.2 „Verhältnisse am Mikrostandort“

- Außenluftqualität

Keine Angaben

BNB Bewertung: 0 Punkte

- Außenlärm

Keine Lärmkarte vorhanden, kleinstädtisch

BNB Bewertung: 18 Punkte

- Boden und Baugrund

Kein Bodengutachten vorhanden, keine Belastungen zu erwarten

BNB Bewertung: 8 Punkte

- Elektromagnetische Felder

Kein Messergebnis vorhanden, keine Belastungen zu erwarten

BNB Bewertung: 12 Punkte

- Belastungen aus Radon

Klasse 2 (20-40 kBq/m³)

BNB Bewertung: 12 Punkte

- Stadt- und Landschaftsbild/Sichtbeziehungen

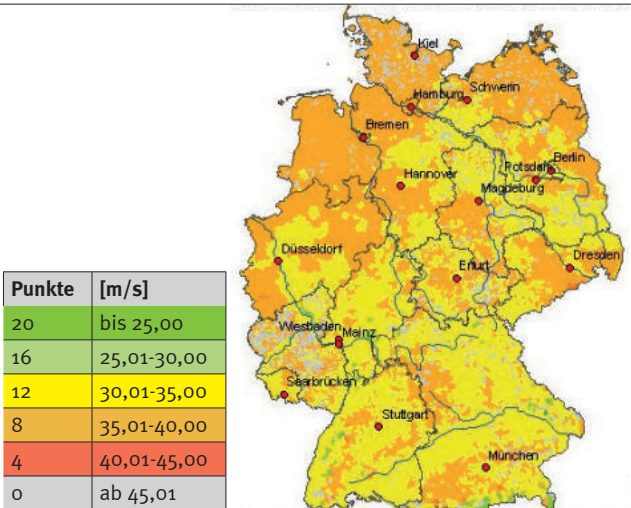


137

137 Radonkarte Deutschland
138 Erdbebenkarte Deutschland
139 Sturmkarte Deutschland



Punkte	
20	0,00
18	0,01-5,32
16	5,33-5,62
15	5,63-5,93
14	5,94-6,24
12	6,25-6,53
10	6,54-6,83
8	5,84-7,16
4	7,17-7,54
0	7,55-8,13



Punkte	[m/s]
20	bis 25,00
16	25,01-30,00
12	30,01-35,00
8	35,01-40,00
4	40,01-45,00
0	ab 45,01

138

139

Vielfalt: Abwechslungsreichtum, Gegensatz von Monotonie; Eigenart: Wiedererkennungswert, charakteristische Merkmale, Signifikanz; Naturnähe: Natürlicher Bewuchs, Nähe zu Bepflanzungen, Vegetationsreichtum; Blickweite: Überschaubarkeit, Raumbegrenzungen; Unberührtheit: Fehlen vertikaler technischer Landschaftselemente, parkende KFZ; Bebauung: Bauhistorische Elemente, regional traditionelle Gebäude, markant gestaltete Architektur – stark ausgeprägt.

Sichtbeziehungen 1: Anzahl der vorhandenen Sichtachsen vom Standortumfeld zum Gebäude (bei maximal 8 Sichtachsen aus 4 Quadranten in 360°) – komplett freies Sichtfeld

Sichtbeziehungen 2: Weite der vorhandenen Sichtachsen – uneingeschränkt

BNB Bewertung: 16 Punkte

BNB Bewertung KT 6.1.2: 66 Punkte

Kriterium 6.1.4 „Verkehrsanbindung“

- Verkehrssicherung des Zugangs zur Liegenschaft

Die Verkehrssicherung des Zugangs zum Standort ist gegeben.

BNB Bewertung: 30 Punkte

- Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle des öffentlichen Personennahverkehrs ÖPNV

Erreichbarkeit der Haltestelle in ≤ 170 m bzw. max. 2 Minuten (ländlich)

BNB Bewertung: 30 Punkte

- Erschließung der Liegenschaft durch Fuß- und Radwege

Der Standort ist an ein durchgängig ausgebautes Fuß- und Radwegenetz angeschlossen. Gefahrenpunkte entlang der Wege sind gesichert.

BNB Bewertung: 40 Punkte

Bewertung KT 6.1.4: 100 Punkte

Kriterium 6.1.5 „Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen“

- Gastronomie

Einrichtungen in max. 300 m Entfernung: 2

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Nahversorgung

Einrichtungen in max. 300 m Entfernung: 2

BNB Bewertung: 10 Punkte

140 Verkehrsanbindung – Bushaltestelle Garz, Wendeschleife
141 Verkehrsanbindung – Bushaltestelle Garz, Wiesengrund



140



141

3. Prüfung und Zertifizierung



142

- Parkanlagen und Freiräume

Anlagen in Sichtweite: mehr als 1

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Bildung

Einrichtungen in max. 500 m Entfernung: 2

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Öffentliche Verwaltung

Einrichtungen in max. 500 m Entfernung: 1

BNB Bewertung: 7 Punkte

- Medizinische Versorgung

Einrichtungen in max. 500 m Entfernung: 1

BNB Bewertung: 7 Punkte

- Sportstätten

Anlagen in max. 500 m Entfernung: 2

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Freizeit

Einrichtungen in max. 500 m Entfernung : mehr als 2

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Synergiepotenziale

Ein Standortumfeld mit einer hohen Anziehungskraft für viele ähnliche und ergänzende Nutzungen, die ein räumliches Cluster bilden. Daher kann hier eine Nähe zu verbundenen Einrichtungen leicht realisiert werden.

BNB Bewertung: 10 Punkte

- Dienstleister

Einrichtungen in max. 500 m Entfernung: mehr als 2

BNB Bewertung: 10 Punkte

BNB Bewertung KT 6.1.5: 94 Punkte

Kriterium 6.1.6 „Anliegende Medien/ Erschließung“

- Solarenergie

Die Anforderungen werden erfüllt. Ausrichtung: südlich; Verschattung: keine Einschränkungen

BNB Bewertung: 50 Punkte

- Regenwasserversickerung

Die Anforderungen werden voll erfüllt.

BNB Bewertung: 50 Punkte

BNB Bewertung KT 6.1.6: 100 Punkte

- 142 Öffentliche Verwaltung in der Nähe – Rathaus
- 143 Parkanlagen und Freiräume
- 144 Verkehrsanbindung – Fuß- und Radweg
- 145 Sportstätten in der Nähe
- 146 Synergiepotenziale



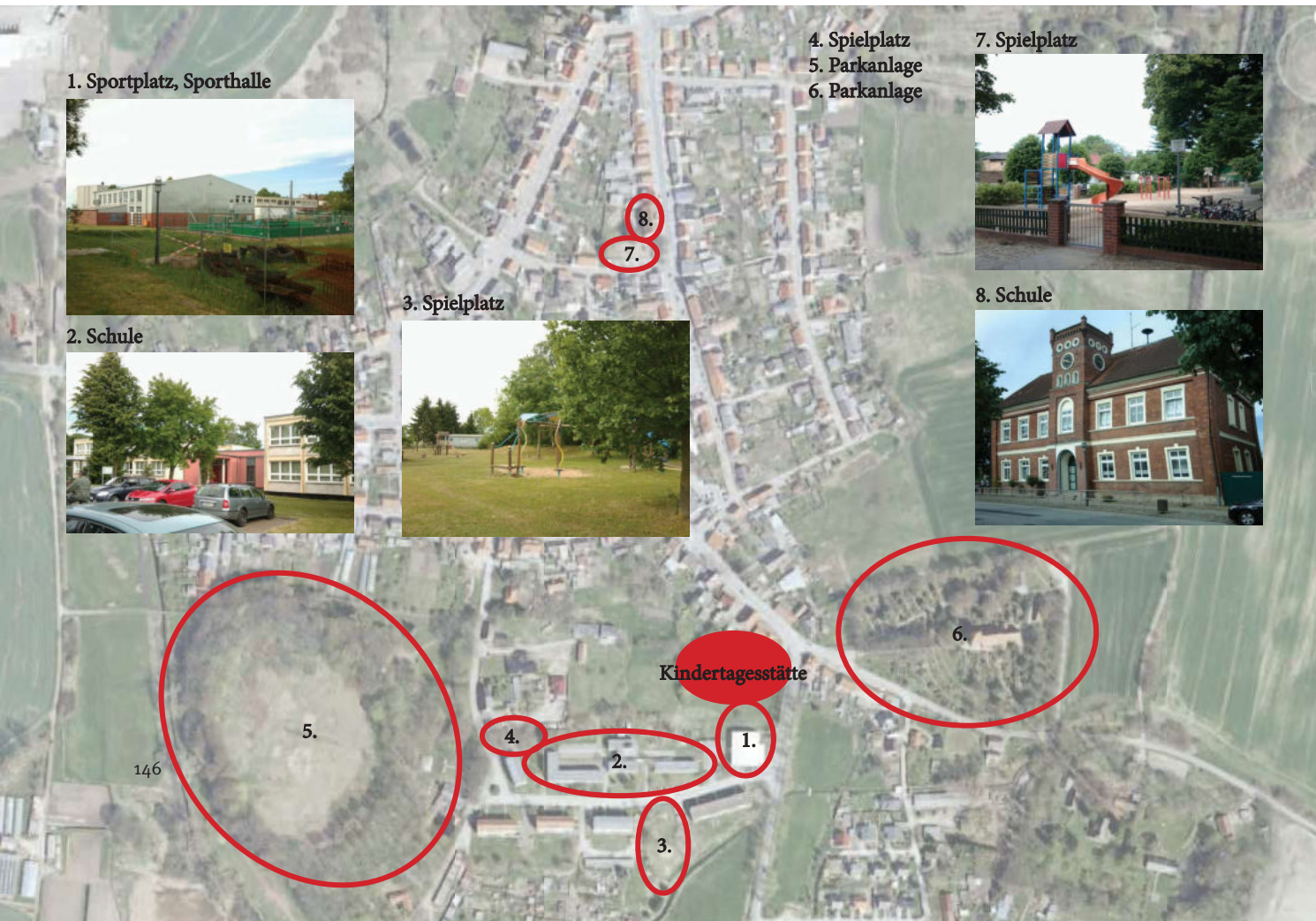
143



144



145



1. Sportplatz, Sporthalle



2. Schule



3. Spielplatz



4. Spielplatz
5. Parkanlage
6. Parkanlage

7. Spielplatz



8. Schule



Kindertagesstätte

146

3. Prüfung und Zertifizierung

3.8 BNB Anpassungsvorschläge

Wegen der Besonderheiten von Kindertagesstätten wurde das 2012 eingeführte Bewertungssystem für die Unterrichtsgebäude als Grundlage für die Untersuchungen genutzt.

Im Rahmen der Zertifizierung wurden die notwendigen Anpassungen der BNB Steckbriefe für Unterrichts- und Bürogebäude ermittelt und die Entwicklung eines Bewertungssystems für Kindertagesstätten mit einer anschließenden Probezertifizierung am Beispiel der Kindertagesstätte „Wildblume“ durchgeführt.

Eine Kindertagesstätte gewinnt durch die Zertifizierung keinen höheren Marktwert, wie es bei Büro- oder Wohngebäuden der Fall ist (Mietgebäuden). Trotzdem ist die Berücksichtigung der Kriterien bei der Gebäudeplanung, -ausführung sowie -nutzung notwendig, um ein nachhaltiges Gebäude zu entwickeln. Die Berücksichtigung der Kriterien ermöglicht, ein gesundes und kreatives Umfeld für die Kinder zu schaffen.

Das Zertifizierungssystem BNB Neubau Unterrichtsgebäude ist eine sehr gute

147 Empfehlungen für die Systemvariante Neubau Kindertagesstätte (KN)

Kriterium	Unterrichtsgebäude, Neubau, V2011	Unterrichtsgebäude, Neubau, V2013	Gewichtung
Ökologische Qualität			22,5 %
Wirkungen auf die globale Umwelt			
1.1.1 Treibhauspotenzial	Anpassung der Anforderungswerte: R = 60 kg CO ₂ -Äq./m²a (Büros: 57 ...)	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau Anforderungswerte wie Bürogebäude	3,375 %
1.1.2 Ozonschichtabbaupotenzial	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		1,125 %
1.1.3 Ozonbildungspotenzial			1,125 %
1.1.4 Versauerungspotenzial			1,125 %
1.1.5 Überdüngungspotenzial			1,125 %
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt			3,375 %
1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung / Holz			1,125 %
Ressourceninanspruchnahme			
1.2.1 Primärenergiebedarf nre	Anpassung der Anforderungswerte: R = 350 kWh/m²a (Büro: 290 ...)	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau Anforderungswerte wie Bürogebäude	3,375 %
1.2.2 Gesamtprimärenergiebedarf, Anteil Primärenergiebedarf re	Anpassung der Anforderungswerte: 20 P – Wert für PE ges = 370 kWh/ m²a (Büro: 313...); Anteil ern. Energie: keine Änderung	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau Anforderungswerte wie Bürogebäude	2,250 %
1.2.3 Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		2,250 %
1.2.4 Flächeninanspruchnahme			2,250 %
Ökonomische Qualität			22,5 %
Lebenszykluskosten			
2.1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	neue Anforderungswerte, getrennt nach Schulen und Hochschulen und (relativ geringer) Spreizung zwischen G-, R- und Z-Werten. Sonderbedin- gungen sind formuliert, jedoch sind derzeit noch keine Anforderungswerte bekannt / ableitbar.	Sonderbedingungen entfernt	11,250 %
Wertentwicklung			
2.2.1 Drittverwendungsfähigkeit (Umnutzungsfähigkeit)	Teilkr. Flächeneffizienz wurde gestri- chen, Bewertung der Drittverwen- dungsfähigkeit ausschl. über Umnut- zungsfähigkeit; Anpassung der bewer- teten Raumhöhe: max. Bewertung bei größer / gleich 3,25 m lichte Höhe	Teilaspekt „Gebäudetiefe“ zurückge- stellt (aufgrund der nicht ausreichenden Kenntnisse über Anforderungswerte)	7,500 %
2.2.2 Vandalismusschutz	Neues Kriterium: Gebäudebezogene Merkmale (Grundrissgestaltung, Haptik der eingesetzten Materialien...), die Vandalismus vorbeugen sollen	Konzept als Mindestanforderung ergänzt, Ausnahmen und unrelevante, doppelte, subjektive Anforderungen gestrichen = max. Punkte reduziert	3,750 %

Grundlage und in vielen Punkten auf die Kindertagesstätte übertragbar. Ziel ist es, auf Grundlage des existierenden Systems die notwendigen Anpassungen vorzunehmen und dort, wo es unbedingt notwendig ist (aufgrund der Besonderheiten von Kindertagesstätten gegenüber Unterrichtsbauten), an die Kindertagesstätte anzupassen.

Die Anwendung der BNB Zertifizierung Systemversion Unterrichtsgebäude am Beispiel der Kita „Wildblume“ zeigt, dass einige Kriterien nur bedingt

für Kindertagesstätten geeignet sind.

Für zukünftige Anwendungen bei der Nachhaltigkeitszertifizierung von Kindertagesstätten empfehlen wir die Einführung der dargestellten Vorschläge der Anpassungen auf Basis der Grundstruktur der Systemversion Unterrichtsgebäude (folgende Tabelle). Die Änderungen gegenüber der Systemvariante Unterrichtsgebäude sind mit der Farbe grün markiert.

Da bei Kindertagesstätten der Bezug zum Elternhaus und die regionalen Aspekte des direkten Umfeldes besonders wichtig sind, halten wir die Einführung der Möglichkeit von Abweichungen im Einzelfall für notwendig, die eine individuelle Prüfung im Zusammenhang mit der Konformitätsprüfung zulassen.

Kindertagesstätte, Neubau, Vorschlag	Gewichtung
	22,5 %
Keine Änderung. Die Ermittlung der Anforderungswerte, die für Kindertagesstätte erforderlich sind, ist notwendig. Dazu ist eine Forschungsgrundlage, ähnlich wie sie beim Bürogebäude erstellt wurde, erforderlich.	3,375 %
	1,125 %
	1,125 %
	1,125 %
	1,125 %
Keine Änderung	3,375 %
Keine Änderung	1,125 %
Keine Änderung. Die Ermittlung der Anforderungswerte, die für Kindertagesstätte erforderlich sind, ist notwendig. Dazu ist eine Forschungsgrundlage, ähnlich wie sie beim Bürogebäude erstellt wurde, erforderlich.	3,375 %
	2,250 %
Änderungen in der Berechnung aufgrund der höheren hygienischen Anforderungen (Handhygiene, Reinigung, Desinfektion, begrenzte Nutzung des Regenwassers – nur für die Pflanzenbewässerung, ...)	2,250 %
Keine Änderung	2,250 %
	22,5 %
Ermittlung der Anforderungswerte für Sonderbedingungen, z. B. inklusive Kindertagesstätte (kostenintensiver) Anlage 2 – Anpassung des Reinigungsaufwands (erhöhte hygienische Anforderungen)	13,500 %
Keine Änderung	9,000 %
Kriterium entfällt, da nicht relevant für Kindertagesstätten, einige TK (Orientierung, Wegeführung, Gebäudeidentifikation) werden Teil der Kriterien 3.1.7 Außenraumqualität und 3.1.9 Innenraumqualität	-

3. Prüfung und Zertifizierung

Soziokulturelle und funktionale Qualität			22,5 %
Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit			
3.1.1 Thermischer Komfort im Winter	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		1,500 %
3.1.2 Thermischer Komfort im Sommer	Streichung der Anforderungen, die ausschl. für Räume gelten, die durch nicht mehr als 3 Personen genutzt werden	Keine Änderung	1,500 %
3.1.3 Innenraumlufthygiene	Formulierung von Anforderungswerten und daraus abgeleiteten personenbezogenen Luftwechselraten, separat für Grundschulen und andere Unterrichtsgebäude	1. VOC und Formaldehyd: QS 1 und 2 für TVOC gelockert, Einzelkonzentrationen in QS 1 verschärft (mg/m³ statt µm/m³) 2. Personenbezogener Außenluftvolumenstrom: (Umbenennung) Anforderungen für Fensterlüftung an die Anforderungswerte der mechanischen Lüftung angeglichen und zusätzliche Konzepte spezifiziert.	2,250 %
3.1.4 Akustischer Komfort	Umfassende Anpassung des Steckbriefs an Unterrichtsgebäude, einschl. Anpassung der Anforderungswerte – neu: raumspezifische Berechnung (alt: feste Werte); Einführung des Sprachübertragungsindex (STI) für Hörsäle als Bewertungsmerkmal	Bewertung an die Anforderungen der DIN 18041 angeglichen, Spezifizierung und flächengewichtete Bewertung der Raumarten, STI entfernt Differenzierung der Bewertungsstufen (gesamt und einzeln)	1,500 %
3.1.5 Visueller Komfort	Farbwiedergabeindex. Darüber hinaus: nur redaktionelle Änderungen	Keine Änderung	1,500 %
3.1.6 Einflussnahme des Nutzers	Anpassung der Anforderungen im Detail an die unterrichtsgebäudespezifischen Randbedingungen; Ergänzung um die Forderung nach einem pädagogischen Konzept zur Einbettung haustechnischer Anlagen	Spezifizierung des pädagogischen Konzepts	1,500 %
3.1.7 Aufenthaltsmerkmale im Außenraum	Umbenennung des Kriteriums von „Aufenthaltsmerkmale im Außenraum“ in „Außenraumqualität“; Anpassung der Bewertungsmerkmale (Anzahl, Vielfalt der Ausstattungsmerkmale und -elemente) an Unterrichtsgebäude-spezifische Randbedingungen	Name des Steckbriefs geändert, Teilkriterien Reihenfolge und z.T. Namen korrigiert, geringfügige Modifikation TK Ausstattungsmerkmale, Reduzierung der möglichen Gesamtpunktzahl, Anpassung der einzelnen Bewertungspunkte, Ergänzung der Wechselwirkung	1,500 %
3.1.8 Sicherheit und Störfallrisiken	Anpassung der Anforderungen an unterrichtsgebäudespezifische Randbedingungen und Ergänzung um die alternative Forderung nach einem planerischen Konzept, das den Bedarf an technischen Sicherheitseinrichtungen reduziert	Punktzahl 2. Teilkriterium korrigiert (wie Systemvariante Bürogebäude, Neubau)	0,750 %
3.1.9 Innenraumqualität	Neues Kriterium: Gestaltungsmerkmale, die eine gute Qualität der Innenräume (d.h. Lehrkonzepte unterstützend) von Schulen und anderer Unterrichtsgebäude abbilden	Prozent Glasanteil bei o Punkte korrigiert, Spezifizierung der für die Bewertung erforderlichen Unterlagen, Modifikation der Anforderungen in den TK, Reduzierung der möglichen Gesamtpunktzahl, Anpassung der einzelnen BP	1,500 %
3.1.10 Nutzungsflexibilität und Aneignung des Nutzers	Neues Kriterium: Bewertung gestalterischer/planerischer Merkmale, die künftige Veränderungen der umzusetzenden päd. Konzepte unterstützen und eine gute Aneignung des Gebäudes durch die Nutzer fördern	Ergänzung der Wechselwirkung und erforderlichen Unterlagen, Modifikation der Anforderungen in TK, Reduzierung der möglichen Gesamtpunktzahl, Anpassung der einzelnen BP	2,250 %

	22,5 %
Anpassung der Anforderungswerte 1. Operative Temperatur (Kategorien nach DIN EN 15251 für Kindergärten) Temperatur der Bodenoberfläche – höhere Anforderungen (minimale Temperatur)	1,500 %
Anpassung der Anforderungswerte 1. Operative Temperatur (Kategorien nach DIN EN 15251 für Kindergärten)	1,500 %
	2,250 %
2. Anforderungswerte wie bei der Grundschule (noch zu überprüfen), Einbeziehung der kindgerechten Maßnahmen, die die gute Innenraumluft unterstützen (z. B. CO ₂ -Ampel), in die Bewertung	
Gruppe A: berücksichtigt Gruppenräume, Besprechungsräume oder Konferenzräume (mehrere Raumarten wie Unterrichtsräume für Sprache, Musik und Sport kommen nicht vor), diese können genauso wie Unterrichtsräume bewertet werden	1,500 %
3. Nachweis der Sichtverbindung nach außen – Augenhöhe der Kinder beachten, 4. Blendfreiheit Tageslicht, 5. Blendfreiheit Kunstlicht – die Blendung in den Gruppenräumen ist ausnahmsweise erlaubt (keine Bildschirmnutzung), 6. Lichtverteilung – Ausnahme ist zugelassen (folgt den pädagogischen Konzepten), 7. Die Farbwiedergabe der Tageslichtversorgung kann auch ein Teil des pädagog. Konzepts werden (Erlebniswert erhalten)	1,500 %
8. Bedienfreundlichkeit: Die Bedienung der haustechnischen Elemente soll bedienfreundlich und kindgerecht sein. Ein zentrales Bedienpaneel ist für die Kindertagesstätte aus pädagog. Gründen nicht gewünscht (Kinder sollen lernen, wie man das Licht oder den Wasserhahn an-/ausmacht, können aber nicht die Fenster oder Heizung steuern). Optimal sind separate Bedien- und Anzeigegeräte – z. B. Schalter, die teilweise durch die Kinder bedienbar sind (z. B. Kunstlichtschalter in der Kinderhöhe). Andere Bedienelemente sind nur durch die Erzieher zu regeln.	1,500 %
Bewegungsmöglichkeiten statt Sportmöglichkeiten, Streichung der Merkmale, die bei der Kindertagesstätte nicht vorkommen, z. B. Aula, Wasserfläche, ... Ergänzung um Orientierung und Identifikation mit dem Gebäude (aus dem Kriterium 2.2.2 Vandalismusschutz)	1,500 %
Anpassung der Anforderungswerte an spezifische Randbedingungen für Kindertagesstätten, Ergänzung des 1. TKs um Unfallverhütung: 1. Unfallverhütung und subjektives Sicherheitsempfinden und Schutz vor Übergriffen, Ergänzung der Anforderungswerte des 1.TKs, Ergänzung der Vorschriften, die für die Kindertagesstätte gelten, bei einem guten Gestaltungskonzept der Kindertagesstätte sind verschiedene technische Maßnahmen, (z. B. Videoüberwachung, Notrufsäule, ...) überflüssig	1,500 %
Das Farb- und Materialkonzept sollte bei einer Kindertagesstätte eine höhere Beachtung bei den Anforderungswerten haben. Ergänzung um Orientierung und Identifikation mit dem Gebäude (aus dem Kriterium 2.2.2 Vandalismusschutz)	1,500 %
Die Beschreibung, sowie die Literaturverweise sollten noch überarbeitet werden (Anpassung an Kindertagesstätten), Streichen einiger Merkmale, die für Kindertagesstätten nicht relevant sind	2,250 %

3. Prüfung und Zertifizierung

Funktionalität			
3.2.1 Barrierefreiheit	Anpassung des Bewertungsmaßstabs zur Verbesserung der Praktikabilität des Kriteriums	Differenzierung der öffentlich zugänglichen und der für den Unterricht genutzten Bereiche, Einführung eines abgestuften Konzepts als prüfbare Nachweisliste für die 1. und 2. Qualitätsstufe, DIN 18040-1 als Maßgabe ab Qualitätsstufe 1 (Qualitätsstufe 1 mit Ausnahme gemäß LBO und LTB), Grad der Barrierefreiheit nicht mehr flächenabhängig, sondern bereichsabhängig und je nach Zugänglichkeit und Nutzbarkeit gestaffelt, Überprüfung des Konzepts und der baulichen Umsetzung durch externe Fachexpertise, 100 Bewertungspunkte: Einbau bzw. mögliche Nachrüstung einer induktiven Höranlage, Raumangebote zur Pflege und Ruhe	1,500 %
3.2.2 Flächeneffizienz	Kriterium entfällt		-
3.2.3 Umnutzungsfähigkeit	Kriterium wird zur Ökonomischen Qualität 2.2.1 Umnutzungsfähigkeit		-
3.2.4 Zugänglichkeit	Überarbeitung des Kriteriums zur Anpassung an unterrichtsgebäudespezifische Randbedingungen, bewertet die generelle Zugänglichkeit des Gebäudes, die Unterstützung der Identifikation mit dem Gebäude und die Zugänglichkeit der Freiflächen	Ergänzung der erforderlichen Unterlagen, Modifikation der Anforderungen in den Teilkriterien, Reduzierung der möglichen Gesamtpunktzahl, Anpassung der einzelnen Bewertungspunkte, Teilkriterien modifiziert, Mindestanforderung ergänzt, Anforderungen z.T. umsortiert (gebäudetechnische / funktionale Merkmale und Nutzungsmerkmale getrennt), Namen Teilkriterium „Identifikation“ geändert	1,500 %
3.2.5 Fahrradkomfort	Anpassung an unterrichtsgebäudespezifische Randbedingungen	Teilaspekt 2.7 Einsehbarkeit mit 2.6 Diebstahlschutz zusammengefasst, Anzahl der Anforderungen in Bewertungsmaßstab 2.TK angepasst	0,750 %
Sicherung der Gestaltungsqualität			
3.3.1 Gestalterische und städtebauliche Qualität	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		2,250 %
3.3.2 Kunst am Bau	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		0,750 %
Technische Qualität			22,5 %
Technische Ausführung			
4.1.1 Schallschutz	Kriterium entfällt		-
4.1.2 Wärme- und Tauwasserschutz	Kriterium liegt für Bürogebäude noch nicht vor – Notwendigkeit für Veränderungen ist nicht zu erwarten	Neues Kriterium = Systemvariante Bürogebäude, Neubau V 2013	7,500 %
4.1.3 Reinigung und Instandhaltung	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		7,500 %
4.1.4 Rückbau, Trennung und Verwertung			7,500 %
4.1.5 Brandschutz	Kriterium existiert nicht		-

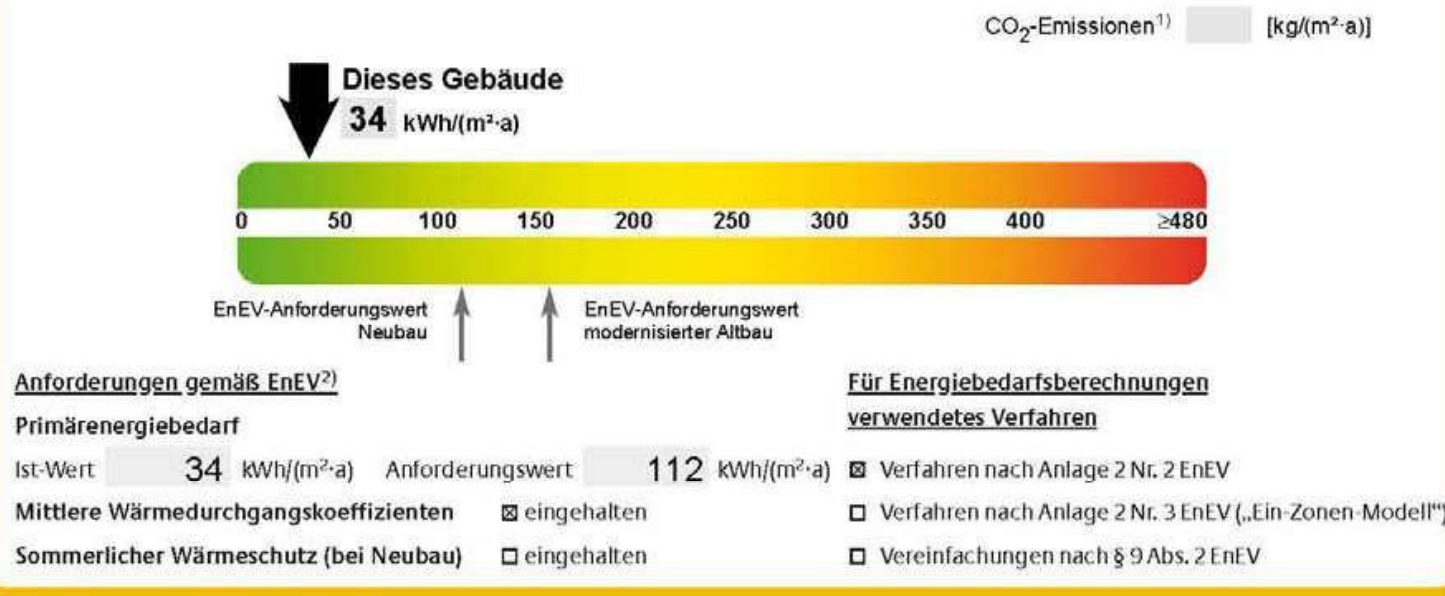
Veränderungen in Beschreibung, Normen, Anmerkung und Ergänzung um Fachinformationen und Anwendungshilfen	1,500 %
Kriterium entfällt	-
	-
Öffentliche Nutzung des Gebäudes – für Kindertagesstätten findet dieses Kriterium keine Anwendung, da für Kleinstkinder ein erhöhter Schutzbedarf besteht	-
Ergänzung um das 1. TK – Vorfahrt an Kindertagesstätten, Anzahl der Fahrradstellplätze soll von der Anzahl der Mitarbeiter (Erzieher) abhängen. Für Kinder, die mit dem Fahrrad kommen, sollen ebenfalls Fahrradabstellplätze vorgesehen werden	1,500 %
Die Durchführung eines Wettbewerbs ist als Entscheidungskriterium für gestalterische und städtebauliche Qualität hauptsächlich bei Kleinprojekten wie Kindertagesstätten fraglich. Das Kriterium schließt Förderprojekte aus und passt nicht zusammen mit der integralen Planung, bei dem das integrale Planungsteam von Anfang an zusammen kooperieren soll. So können die Gebäude, die hohe gestalterische und städtebauliche Qualität besitzen, aber kein Wettbewerbsverfahren durchgeführt haben (z. B. aus Gründen der Förderung oder der Betonung der integralen Planung), nicht die hohe Punktzahl erhalten. Die Anforderungen an die gestalterische und städtebauliche Qualität sollten deswegen überarbeitet werden.	2,250 %
Die Integration von Kunst sollte den Anforderungen der Kinder folgen (Identifikation mit dem Gebäude, Entwicklung der Fähigkeiten und Vorstellungskraft der Kinder), die Kunstobjekte sollten direkt von den Kindern genutzt werden können (z. B. als Lernmittel oder Spielzeug). Die Auswahl der Materialien und Farben ist wichtig. Öffentlichkeitsarbeit, Rezeption der Kunst am Bau und öffentliche Ausstellungen und Führungen sind fraglich.	0,750 %
	22,5 %
Kriterium erhalten, Schallschutz ist bei einer Kindertagesstätte wichtig	4,500 %
Keine Änderung. Bemerkung: Bewertung ist sehr stationär und folgt nicht dem ganzen Gebäudekonzept	4,500 %
Keine Änderung. Bemerkung: Fassadenbefahranlage, Reinigungssteg, ... sind bei kleinen Kindertagesstätten nicht sinnvoll, eine Stehleiter bei eingeschossigem Gebäude ist einfacher zu nutzen	4,500 %
Keine Änderung	4,500 %
Ergänzung um das Kriterium?	4,500 %

3. Prüfung und Zertifizierung

Prozessqualität			10,0 %
Qualität der Planung			
5.1.1 Projektvorbereitung	Ergänzung der Anhänge: Bedarfsplanungen Bedürfnisse für Unterrichtsgebäude angepasst	Keine Änderung	1,429 %
5.1.2 Integrale Planung	Anpassung und weitergehende Detaillierung der Anforderungen an die Nutzerpartizipation	Konkretisierung im Absatz Methode: Weiterbildungsmaßnahmen in 2.TK Nutzer und den partizipatorischen Aspekten des 4.TK Modifizierung der Kammermitgliedschaft im 2.TK (Bewertungsmaßstab) max. BP 1.TK korrigiert (29 statt 200 P)	1,429 %
5.1.3 Komplexität und Optimierung der Planung	Ergänzung um ein Konzept zur Nutzung des Unterrichtsgebäudes als Lehrmittel (Wissensvermittlung unmittelbar am Bauwerk/seinen technischen Einrichtungen)	Umbenennen und Anpassung des Teilkriteriums 1.9 Konzept zur Integration pädagogischer Konzepte in die Gebäudeplanung	1,429 %
5.1.4 Ausschreibung und Vergabe	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		0,952 %
5.1.5 Voraussetzungen für eine optimale Bewirtschaftung			0,952 %
Bauausführung			
5.2.1 Baustelle/Bauprozess	= Systemvariante Bürogebäude, Neubau		0,952 %
5.2.2 Qualitätssicherung der Bauausführung			1,429 %
5.2.3 Systematisch. Inbetriebnahme			1,429 %
Standortmerkmale			0,0 %
Standortmerkmale			
6.1.1 Risiken am Mikrostandort	Kriterium entfällt	Wiedereinführung des BNB-BN-611, da Belastungen, die der Gesundheit abträglich sind, gerade für Unterrichtsgebäude entscheidend sind = Systemvariante Bürogebäude, Neubau	-
6.1.2 Verhältnisse am Mikrostandort	Bewertung der Außenluftqualität und des Vorkommens von Radon entfällt, da diese Merkmale in Standortentscheidungen für einen Unterrichtsgebäude nicht beeinflusst werden können (Differenzierung kann nicht ausreichend kleinräumig erfolgen)	Streichung des systemspezifischen Steckbriefentwurfs, Wiedereinführung des BNB-BN-612, da Außenluftqualität und Radonvorkommen gerade für die Standortwahl eines Unterrichtsgebäudes sehr wichtig sind = Systemvariante Bürogebäude, Neubau	-
6.1.3 Quartiersmerkmale	Kriterium entfällt		-
6.1.4 Verkehrsanbindung	Ergänzung um die Bewertung eines verkehrsgesicherten Zugangs zu Grundstücken mit Schulgebäuden	Korrektur 3.TK: Streichung des Teilspekts gesicherte Gefahrenpunkte entlang der Wege (kein prüfbares Kriterium), Reihenfolge der TK optimiert	-
6.1.5 Nähe zu nutzungsrelevanten Einrichtungen	Anpassung der Bewertungsmerkmale an unterrichtsgebäudespezifische Randbedingungen; Ergänzung um die Bewertung von Synergiepotenzialen die sich durch das Unterrichtsgebäude und seine umliegenden nutzungsspezifischen Einrichtungen ergeben.	Keine Änderung	-
6.1.6 Anliegende Medien/Erschließung	Streichung der Bewertungsmerkmale „Leitungsgebundene Energie“ und „Breitbandanschluss“ sowie Sicherstellung, dass die Bewertungsmerkmale kleinräumig veränderlich sind und somit bei Standortentscheidungen für Unterrichtsgebäude berücksichtigt werden können	Keine Änderung	-

	10,0 %
TK 3. anderes Verfahren statt Architektenwettbewerb (siehe Kriterium 3.3.1)	1,429 %
Anpassung im TK 4. Nutzerbeteiligung: die Kinder begleiten den Planungsprozess, aber ihre Beteiligung hat nur informellen Charakter (z. B. Hilfe beim Modellbau), die Beteiligung der Erzieher und Eltern ist hier von größerer Bedeutung.	1,429 %
Anpassung des TKs 1.4 Wasserkonzept – die Möglichkeit der Regen- und Grauwassernutzung ist beschränkt (hohe hyg. Anforderungen bei Kindertagesstätten), Anpassung des TKs 1.9 Konzept zur Integration pädagogischer Konzepte in die Gebäudeplanung – Kindertagesstätte als Mittel zur Förderung der kindlichen Entwicklung, Entfernen des TKs 2.1 Prüfung der Planungsunterlagen durch unabhängige Dritte (Durchführung von Variantenvergleiche für die Beurteilung der Optimierung der Planung ausreichend)	1,429 %
Keine Änderung	0,952 %
Anpassung des TK 4. Erstellung eines Nutzerhandbuchs: Kinder sollten auch auf die nachhaltige Nutzung des Gebäudes hingewiesen werden (kinderfreundliche Form, z. B. mit Hilfe von Bildern, Spielen)	0,952 %
Keine Änderung	0,952 %
	1,429 %
	1,429 %
	0,0 %
Maximal erreichbare Punktzahl beträgt 90 Punkte, Anpassung der Bewertungspunkte erforderlich	-
Keine Änderung	-
	-
Kriterium entfällt	-
Streichung des TKs 1. Erreichbarkeit des nächstgelegenen Haupt-/Fernbahnhofs (nicht sinnvoll für die Kindertagesstätte, besser Nähe zum Wohnhaus)	-
Anpassung der Bewertungsmerkmale an Kindertagesstätten, z. B. das Gastronomieangebot, Nahversorgung, ... dient nicht unmittelbar den Kindern, sondern den Mitarbeitern und Familien/Eltern, die auf dem Weg zum Standort Angebote wahrnehmen	-
Keine Änderung	-

Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“



148 Auszug aus dem Energieausweis
149 Dachüberstand und PV-Module Kindertagesstätte „Wildblume“

Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

4. Energieverbrauch und Monitoring

4. Energieverbrauch und Monitoring

4.1 Messkonzept

Ziele des Monitorings

Im Rahmen des Monitorings wurde überprüft, ob die geplanten Zielwerte bzgl. des Primärenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Rahmen des Gebäudebetriebs eingehalten werden. Weiterhin wurde untersucht, ob die Zielsetzung des Dreifach-Null-Standards (nahezu Null Emissionen, Null Energie und Null Abfall) erzielt wurde.

Dazu wurden alle wesentlichen, für die primärenergetische Bewertung relevanten Energieströme erfasst, einschließlich der Energieverbräuche sowie der Wasserverbrauch und daraus erfolgte Emissionen. Der elektrische Energieverbrauch wurde in die Sektoren Beleuchtung, Lüftung, Wärmepumpe, diverse Technik (z. B. Hilfsaggregate), zentrale Dienste und nutzerbezogener Verbrauch aufgeteilt, um die verschiedenen Anteile der jeweiligen Sektoren untersuchen zu können.

Darüber hinaus wurde im Rahmen des Monitorings die Effizienz der angewandten, teils neuartigen, energetischen Maßnahmen überprüft. Die Wirkung der Wärmepumpe, der Solarthermieanlage, der Photovoltaikanlage, des Solarkamins und des Erdwärmetauschers wurden genauer in verschiedenen Jahres- und Tageszeiten untersucht.

Über exemplarische Messungen soll der thermische und der visuelle Komfort in einzelnen Gruppenräumen zu unterschiedlichen Jahres- und Tageszeiten überprüft werden, um nachzuweisen, dass sich der gemessene thermische und visuelle Komfort im Vergleich zu den Berechnungen und Simulationen nicht grundsätzlich unterscheidet. Aufgrund der zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel konnten bestimmte Bereiche lediglich exemplarisch gemessen und auf das gesamte Gebäude hochgerechnet werden.

Das Monitoring soll auch die Optimierung im Gebäudebetrieb (Funktionsoptimierung der haustechnischen

Anlagen, Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs) unterstützen. Durch die gewonnenen Erkenntnisse können Regelungsstrategien verbessert bzw. an die tatsächlichen Anforderungen (Klima, Gebäude, Nutzer) angepasst werden. Damit kann die Nutzerakzeptanz entscheidend verbessert werden.

Messkonzept

Für die Bildung der Energiekennwerte wurden die Hauptenergieströme für das Heizen und Lüften gemessen. Alle wesentlichen Großverbraucher wurden bezüglich ihres Strom- bzw. Wärmeverbrauchs erfasst.

Zur Bewertung des Nutzerkomforts und des Nutzerverhaltens wurde ein Gruppenraum (Süden), das Kinderrestaurant (Norden) und der unbeheizte Klimahof (Mitte) exemplarisch genauer betrachtet.

Die Auswertungen beziehen sich auf die gemessenen Werte für das Referenzjahr 01.03.2015 – 29.02.2016.

Folgende wesentliche bauphysikalische und bauwerks- sowie nutzerbezogene Aspekte wurden mit Hilfe der Messtechnik erfasst und dargestellt:

Energieströme im Gebäude

- Darstellung des Zusammenwirkens der einzelnen Haustechnikanlagen
- Öffnungszustände von Fenstern und Türen im Klimahof und in den Referenzräumen
- Anwesenheit von Personen
- Gesundheitsrelevante Kenngrößen
- Behaglichkeit (Raumlufthemperatur, -feuchtigkeit, -qualität, ...)
- Verhalten des Gebäudes über längere Zeiträume im Bezug auf oben geschilderte Aspekte

150 Anzeigetafel – Photovoltaik
151 Grundriss Erdgeschoss – exemplarische Messräume
152 Auszug aus der Messnetz Karte des DWD – ID 4024 Wetterstation Putbus



Messungen zur Qualitätskontrolle

- Schadstoffmessungen (VOC – Flüchtige organische Stoffe und Formaldehyd)

Die Messungen von Schadstoffen für das Kriterium 3.1.3 Innenraumhygiene des BNB wurden im Rahmen der Fristen spätestens 4 Wochen nach Fertigstellung erstellt. Die Raumluftmessungen wurden mit festen Möblierungen (z. B. Einbauschränken), jedoch vor der mobilen Möblierung des Nutzers (Bestuhlung, Computer, Tisch etc.), durchgeführt.

- Messungen bezüglich der Luftdichtheit des Gebäudes (Blower-Door-Verfahren) und Thermografie

Mit Hilfe einer Thermografiekamera wurden Wärmebilder aufgenommen, ausgewertet und dokumentiert, um die thermische Qualität der Außenhülle, die Funktionsfähigkeit der PV-Module, der Solarthermieranlage, sowie des technischen Innenausbaus (z. B. Fußbodenheizung) zu überprüfen.

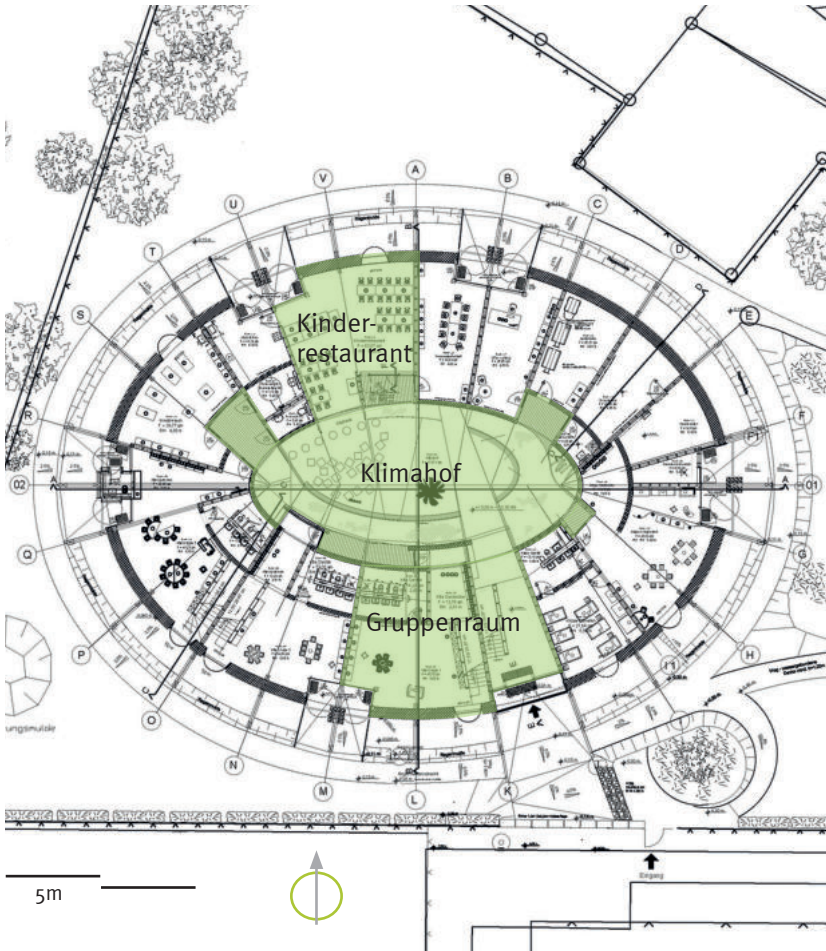
- CO₂-Ampel

Jeder Gruppen- und Büroraum ist mit einer CO₂-Ampel ausgestattet, die die Qualität der Luft in den Räumen kontrolliert. Zusätzlich dazu finden im Rahmen des Monitorings die CO₂-Messungen in ausgewählten Referenzräumen (Gruppenraum 1, Kinderrestaurant, Innenhof) statt.

Erfassung Klimadaten

Die Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) – Wetterstation Putbus wurden verwendet; Außentemperatur, relative Luftfeuchte, Regen, atmosphärischer Druck, Leuchtstärke, Globalstrahlung, Windgeschwindigkeit und Windrichtung.

Sensoren zur Erfassung und Messung der Außenlufttemperatur und Luftfeuchte wurden zusätzlich an der Kindertagesstätte eingebaut.



151



152

4. Energieverbrauch und Monitoring

Messkonzept – Lüftung

Erfassung Erdwärmetauscher und Solarkamin (passive Lüftung)

Erfassung EXHAUSTO Zu- und Abluftgerät, VEX260-FC12 (aktive Lüftung mit Wärmerückgewinnung)

Gemessene Werte:

- Temperaturvorlauf und -rücklauf (z. B. Temperatur vor und nach dem Erdwärmetauscher, Zuluft- und Ablufttemperatur in den Räumen, Temperatur in der Luftschicht im Dach vor und nach dem Abluftfenster und vor und nach dem Solarkamin)
- Betriebsstunden (auch Öffnungszeiten der Türen, Fenster und Abluftklappen)
- Luftgeschwindigkeit, Luftströmung (durch das Dach, Solarkamin, Fensteröffnungen, ...)
- Lüftungsenergieverluste
- Stromverbrauch

Messkonzept – Heizung und Warmwasservorbereitung

Erfassung Luft/Wasser-Wärmepumpe 31 kW (Heizung)

Erfassung Solaranlage Buderus Vakuumröhrenkollektor (Warmwasservorbereitung)

Erfassung Integrierter Elektroheizstab 9 kW (Unterstützung der Heizung und Warmwasserbereitung im monoenergetischen Betrieb)

Gemessene Werte:

- Temperaturvorlauf und -rücklauf
- Betriebsstunden (z. B. Betriebsstunden der Heizung)
- Stromverbrauch
- Warmwasserverbrauch

Messkonzept – Elektro

Erfassung Photovoltaikanlage (PV-Anlage mit einer Jahresleistung von 7.500 KWh bestehend aus 38 polykristallinen Schücomodulen MPE 245 PG 04)

Gemessene Werte:

- Tageslicht
- Betriebsstunden (z. B. Betriebsstunden der Beleuchtung)
- Stromverbrauch (Beleuchtung, Anlagentechnik, Geräte)
- Photovoltaikanlage

Messkonzept – Erfassung Raumparameter

In einem Gruppenraum (Süden), im Kinderrestaurant (Norden) und im unbeheizten Klimahof wurden exemplarisch Sensoren zur Überprüfung des Raumkomforts und der Funktion der Einzelraumregelung installiert.

Gemessene Werte:

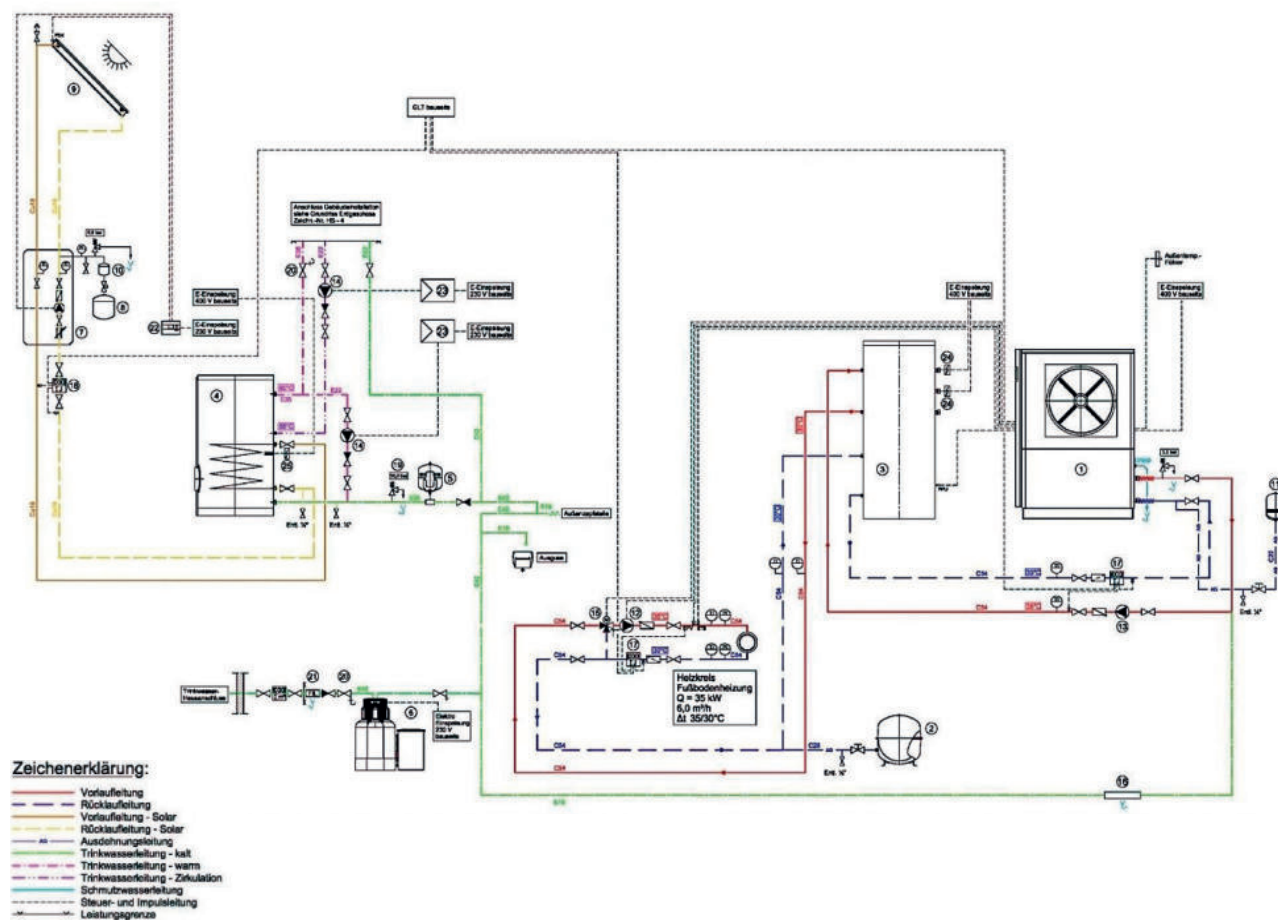
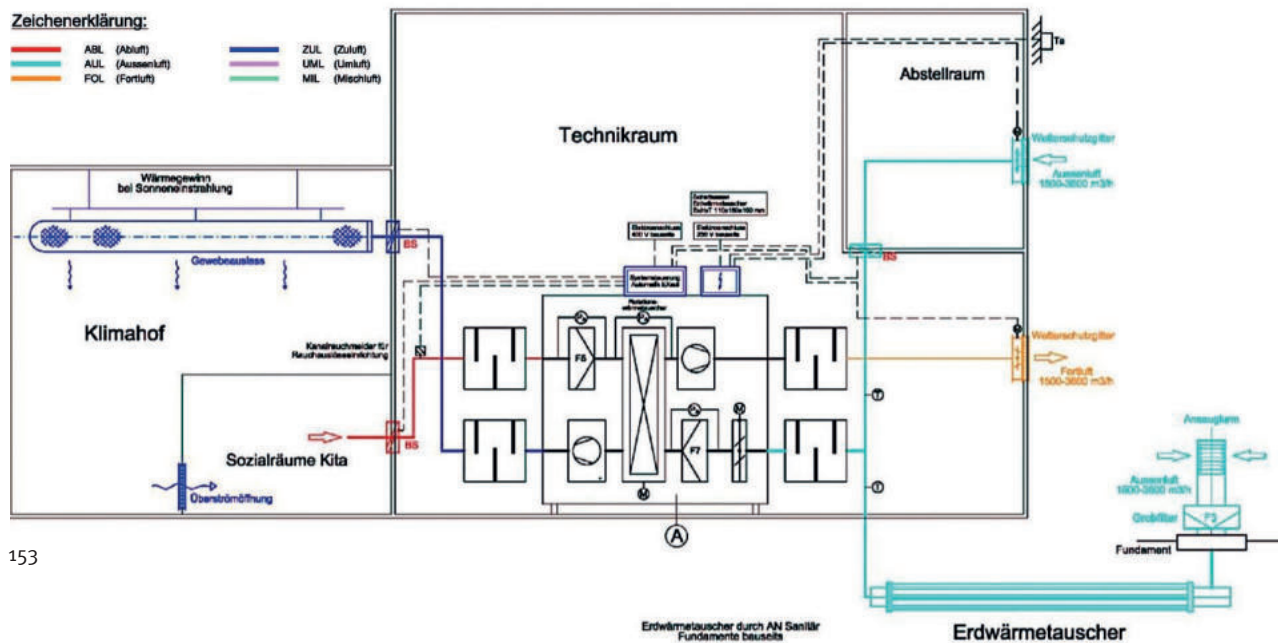
- Raumlufttemperatur
- Strahlungstemperatur
- Relative Raumluftfeuchtigkeit
- CO₂-Konzentration (Luftqualität)
- Lichtintensität
- Fensterstellung, Zustand der Nachströmöffnung in der Lüftungsklappe
- Anwesenheit von Personen

Messkonzept – Erfassung Bauteile

Bei den Bauteilen (Außenwand Lehm) sollten folgende Parameter gemessen werden:

- Wärmetechnisches Verhalten
- Oberflächentemperatur

153 Schema Lüftung
154 Schema Wärmeerzeugungsanlage



Messtechnik

Im Gebäude wurden insgesamt neun Zähler und 47 Messfühler eingebaut, die jeweils mit einer digitalen Verkabelung mit einem Messwerterfassungs-PC verbunden wurden. Die Messtechnik wurde im Klimahof, innerhalb der Anlagentechnik und in zwei Referenzräumen installiert.

Nr.	Zähler
Wärmemengenzähler	
01	WMZ Fußbodenheizung
02	WMZ Solarthermie
03	WMZ WP/Pufferspeicher
Elektrozähler	
04	E-Zähler Photovoltaik
05	E-Zähler UV10 Kita Gr. 1 – Beleuchtung
06	E-Zähler UV3 Innenhof – Beleuchtung
07	E-Zähler UV5 Kinderrest. – Beleuchtung
08	E-Zähler Wärmepumpe
09	E-Zähler Lüftung
Messfühler	
Technik	
01	Außenfeuchte
02	Außentemperatur
03	FBH Rücklauf Temperatur
04	FBH Vorlauf Temperatur
05	WP Betriebsmeldung E-Patrone
06	WP Betriebsmeldung ges.
07	WW Kaltwasser Temperatur
08	WW Warmwasser Temperatur
09	Lüftung Außenluftfeuchte hinter Erd-WT
10	Lüftung Außenlufttemp. hinter Erd-WT
11	Lüftung Betriebsmeld. (ü. Druckschalter)
12	Lüftung Temperatur Zuluftkanal
13	Lüftung Feuchte Zuluftkanal
14	Lüftung Lageschalter Außenluft auf
15	Lüftung Strömungsmesssonde
Klimahof	
16	Innenhof Feuchte 1 (3m)
17	Innenhof Temperatur 1 (3m)
18	Solarkamin Temperatur 3 (8,5m)

19	Solarkamin Feuchte 3 (8,5m)
20	Solarkamin Temperatur 2 (6,5m)
21	Solarkamin Feuchte 2 (6,5m)
	Fensterkontakt RWA Anlage
	Luftströmung
Referenzraum 1	
22	Lichtsensord
23	Magnetkontakt Fenster 1
24	Magnetkontakt Kuppel 2 und 1
25	Magnetkontakt Tür 1
26	Magnetkontakt Tür 2 Lichthof
27	Präsenzmelder
28	Raum CO ₂
29	Raum Feuchte
30	Raum Temperatur
31	Wand Temperatur (30 cm)
32	Wand Temperatur außen
33	Wand Temperatur innen
Referenzraum 2	
34	Dachkuppel Temp. hinter Fenster
35	Dachkuppel Temp. vor Fenster
36	Lichtsensord
37	Magnetkontakt Fenster 1
38	Magnetkontakt Kuppel 2 und 1
39	Magnetkontakt Tür 1
40	Präsenzmelder
41	Raum CO ₂
42	Raum Feuchte
43	Raum Temperatur
44	Wand Temperatur 30cm
45	Wand Temperatur außen
46	Wand Temperatur innen
47	Magnetkontakt Tür zum Atrium

- 155 Liste der eingebauten E-Zähler und Messfühler
- 156 Anlagenbild Klimahof/Referenzräume, Auszug aus der Messtechnik- Dokumentation
- 157 Beispiele der eingebauten E-Zähler und Messfühler – Zuluft hinter dem Erdwärmetauscher und Wärmemenge Fußbodenheizung
- 158 Gebäudeleittechnik



156



157



158

4.2 Ergebnisse und Bewertung

4.2.1 Referenzräume

Referenzraum 1 – Kinderrestaurant (Norden) und Referenzraum 2 – Kita Gruppe 1 (Süden)

Die Qualität der Innenumwelt ist für die Nutzerzufriedenheit, aber auch für Gesundheit und Wohlbefinden, von entscheidender Bedeutung. In den Referenz-Gruppenräumen wurden daher die Raumlufttemperatur, CO₂-Belastung, relative Luftfeuchte und Lichtstärke gemessen. Für die Gruppenräume wurden als angenehme Temperaturwerte 20° C und als relative Luftfeuchten zwischen 40-65 % angenommen. Als Grenzwert fürs Wohnen und Arbeiten wurde 1.500 ppm CO₂-Belastung angenommen. Die Beleuchtungsstärke im Gruppenraum beträgt 300 Lux, bei besonderen Anforderungen an das Sehen (z. B. Vorlesen, feinteilige Bastelarbeiten) 400 bis 500 Lux.

Innenraumluftqualität

Die Auswertung der Referenzräume 1 und 2 hat eine sehr geringe CO₂-Belastung während des ganzen Jahres ergeben. Die Raumluftqualität ist als hygienisch unbedenklich für den Aufenthalt von Kindern geeignet. Die Messungen zeigen, dass das hybride Lüftungssystem für eine insgesamt unbedenkliche hygienische Frischluftversorgung sorgt.

Die höchste CO₂-Konzentration im Durchschnitt wurde in den Wintermonaten gemessen, wenn die Kinder sich hauptsächlich im Innenbereich befinden, die niedrigste CO₂ Konzentration von 300-400 ppm während der Weihnachtsferien.

Lichtintensität

Eine ausreichende und behagliche Lichtintensität am Tag wurde während des Referenzjahres gemessen. Die Lichtintensität im Sommer erreicht teilweise 5.000 Lux, im Winter bewegt sich die Lichtintensität zw. 150-800 Lux. Die Tiefstwerte wurden im Dezember 2015-Januar 2016 gemessen.

Innenraumlufttemperatur, Präsenzmelder, Öffnungssteuerung

Die Innenlufttemperatur im Winter liegt zwischen 20-24 °C, ohne Nacht-/Wochenend-/Feiertagstemperaturabsenkung.

Während der Präsenzzeiten wurden Temperaturschwankungen festgestellt. Mit Hilfe einer Thermographie-Kamera wurde nach den Ursachen gesucht. Dabei wurde festgestellt, dass mehrere Felder der Fußbodenheizung nicht richtig funktionierten. In Folge einer ersten Auswertung der Messergebnisse wurden die Mängel im Februar 2016 beseitigt.

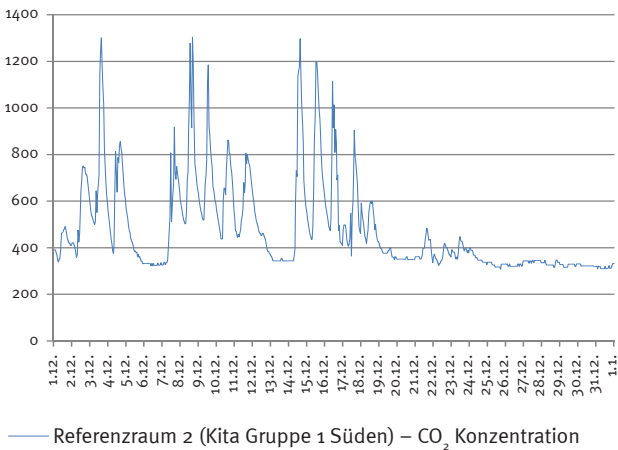
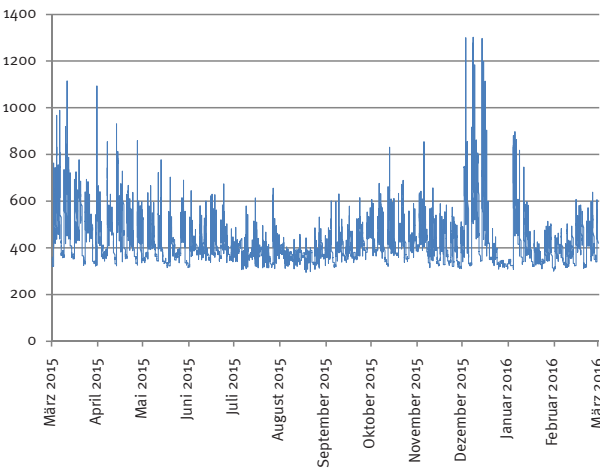
Positive Erkenntnisse

- Sehr gute Innenraumluftqualität – niedrige Werte der CO₂-Konzentration
- Behagliche Innenraumlufttemperatur und -feuchtigkeit

Optimierungspotenziale

- Senkung der Innenraumlufttemperaturen im Sommer, z. B. durch temperaturabhängige Steuerung der Lüftungsöffnungen außerhalb der Nutzungszeiten, Querlüftung, Nutzung der Lüftungsanlage zur Kühlung
- Die Öffnungen beim guter Innenraumluftqualität im Winter geschlossen halten
- Temperaturabsenkung Heizung (Nacht, Wochenende, Feiertagen)

159 Messung der Raumluftqualität im Referenzraum 2 (Gruppenraum 1) im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016) und im Monatsverlauf (Dezember 2016)



Festgestellt wurde auch, dass die Türen in den Klimahof oft auch längere Zeit im Winter offengelassen wurden (Nacht, Wochenende, Weihnachtsferien, ...). Dies hat Wärmeverluste zur Folge. Nach Schulung der Nutzer und mehrfachen Anweisungen wurden die Fenster und Außentür im Winter geschlossen gehalten.

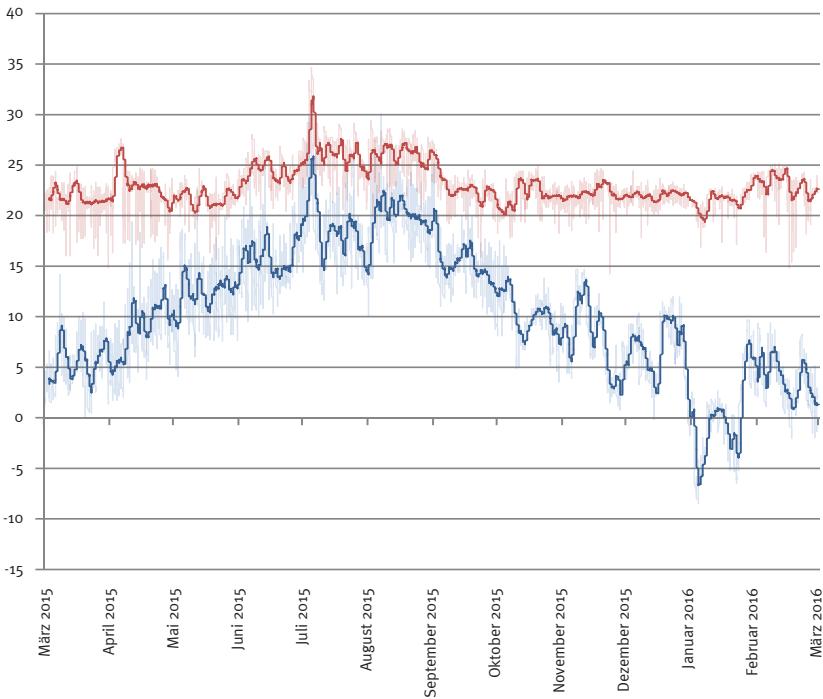
Die Innenlufttemperatur im Sommer beträgt zwischen 20-28 °C. 2,0-2,72 % der Betriebsstunden lag die Temperatur über 27 °C. Bei der Ursachenprüfung für die Überhitzungszeiten wurde im Rahmen der Überprüfung der Messungen der Türkontakte festgestellt, dass die Fenster/Türöffnungen im Sommer meistens geschlossen geblieben sind und das Potential zur Auskühlung des Raumes durch die freie Lüftung nahezu nicht genutzt wurde.

Die Messwerte bestätigen die Wirkung des Auskühlungseffektes der hybriden Lüftung im Sommer. Das Öffnen der Fenster/Türen oder der Betrieb der Lüftungsanlage wirken sich positiv auf die Innenraumtemperatur aus. Eine Reduzierung der Innenraumtemperatur im Sommer ist daher durch eine temperaturgesteuerte Lüftungsöffnung bei geschlossenen Türen außerhalb des Betriebes möglich. (Nachtauskühlung)

Innenraumluftfeuchtigkeit

Die Innenraumluftfeuchtigkeit lag während des Referenzjahres zw. 30-70 %. Zwischen Mai-August und September-Januar 2015 wurde eine ideale Raumluftfeuchte zw. 40-65 % gemessen.

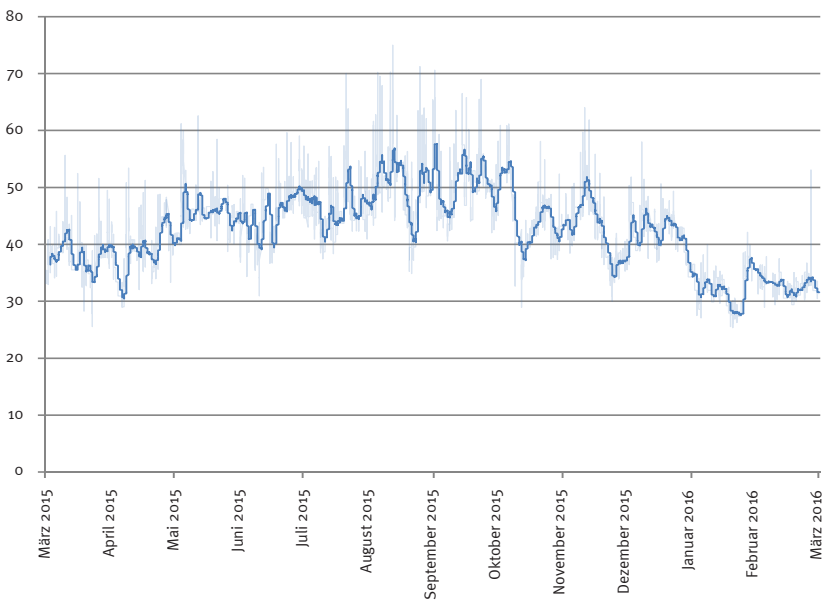
Aufgrund des hohen Heizniveaus im Winter sinkt die relative Luftfeuchte in den Wintermonaten unter den optimalen Behaglichkeitswert (Monate Januar – März 2016 unter 40 %). Da der Mensch mit steigenden Temperaturen sehr niedrige relative Luftfeuchten als noch behaglich empfindet, liegen die gemessenen Abweichungen noch im Komfortbereich.



— Außenlufttemperatur
— Referenzraum 1 (Kinderrestaurant Norden) – Innenraumlufttemperatur

160

160 Messung der Raumlufttemperatur Referenzraum 1 (Kinderrestaurant) im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016)
161 Messung der Raumluftfeuchtigkeit Referenzraum 1 (Kinderrestaurant) im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016)



— Referenzraum 1 (Kinderrestaurant Norden) – Innenraumluftfeuchte

161

Positive Erkenntnisse

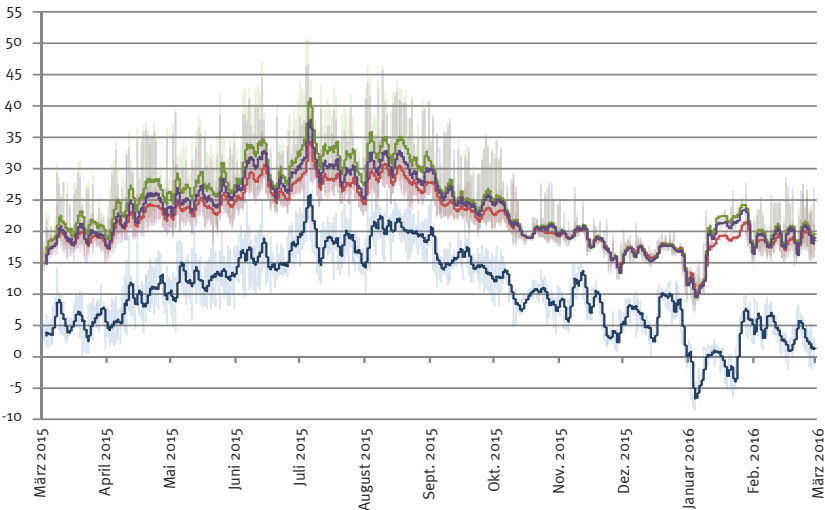
- Angenehme Temperaturen im Klimahof im Winter und in der Übergangszeit – gute Pufferspeicherwirkung (eine Spanne von ca. 8-20 °C, abhängig von der Außentemperatur)
- Effizienz der Lüftungs- und Abkühlungswirkung des Solarkamins

Optimierungspotenziale

- Optimierung der Nutzung der vorgewärmten Luft im Klimahof im Hinblick auf die Jahreszeiten, im Bezug zu den Betriebszeiten und zur Steuerung der RLT-Anlage
- Senkung der Innenraumlufttemperaturen im Sommer, z. B. durch temperaturabhängige Steuerung der Lüftungsöffnungen außerhalb der Nutzungszeiten, Querlüftung, Nutzung der Lüftungsanlage zur Kühlung
- Optimierung der Einstellung der Lüftungsklappe im Solarkamin

162 Messung der Innenraumlufttemperatur Klimahof im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016)

- Außenlufttemperatur
- Temperatur Klimahof (3,0 m)
- Temperatur Solarkamin (6,5 m)
- Temperatur Solarkamin (8,5 m)



4.2.2 Lüftungskonzept

Klimahof und Solarkamin

Die Zwischenklimazone dient als Temperatur-Pufferzone. Die umgebenden Wände geben Wärme in den Klimahof ab, hinzu kommen die solaren Wärmegevinne und die vorgewärmte Zuluft aus der RLT-Anlage durch die Wärmerückgewinnung. Das große Luftvolumen speichert die Wärmeenergie und gibt sie nach und nach an die Umschließungsflächen ab.

Die Lufttemperatur im Klimahof liegt ganzjährig sowohl tagsüber als auch nachts über der Außentemperatur. In den strahlungsarmen Monaten mit niedriger Außenlufttemperatur ist der Abstand zw. Klimahof- und Außenlufttemperatur etwas größer als in den strahlungsintensiveren Sommermonaten. Bei steigenden Außentemperaturen reduzieren sich die Temperaturunterschiede zw. Klimahof und Außenraum.

Die Höchstwerte wurden in einer Höhe von 6,5-8 m (Erwärmung der Luft durch solare Einstrahlung zur Unterstützung der Solarkaminwirkung), die Tiefstwerte in einer Höhe von 3 m gemessen.

Im Winter umfasst die Temperaturdifferenz zw. Klimahof- und Außentemperatur eine Spanne von ca. 8-18 °C, wobei zu beobachten ist, dass bei

einem plötzlichen Absacken der Außenlufttemperaturen die Lufttemperatur im Klimahof äußerst träge der Außenlufttemperatur folgte. Hierbei blieb das Klimahof trotz der sehr niedrigen Außentemperaturen weitestgehend frostfrei. Die Innentemperatur im Klimahof lag nur selten unter 10 °C.

Im Frühling und im Herbst umfasst die Temperaturdifferenz zwischen Klimahof- und Außentemperatur eine Spanne von ca. 10-15 °C, die Temperaturen bewegen sich in einer Spanne von ca. 18-30 °C. Die gemessenen Temperaturen in der Nutzungshöhe von 3 m übersteigen nicht die 25°C. Der Temperaturverlauf in der Übergangsjahreszeit zeigt das Potenzial der passiven Sonnenenergienutzung auf.

In den Sommermonaten haben sich insgesamt zu hohe Temperaturen im Klimahof eingestellt, diese haben einen geringen bzw. keinen Einfluss auf den Kindergartenbetrieb (im Sommer werden in der Regel alle Aktivitäten außerhalb der Gebäude ins Freie verlagert). Die Temperatur im Klimahof (3 m Höhe) erreichte in Abhängigkeit von der Außentemperatur bis zu 32 °C.

Als Ursache dafür wurde die zu häufig geschlossene Lüftungsöffnung des Solarkamins vermutet. Aus der Messung der Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Solarkamin wurde die Strömung im Solarkamin ersichtlich. Die Überprüfung der Funktionsweise zeigte, dass die Lüftungsöffnung des Solarkamins im Hauptteil des Sommers geschlossen blieb aufgrund der hohen Windgeschwindigkeit (Schließen der Lüftungsklappe durch den Windsensor). Die Möglichkeit der Kühlung durch den Solarkamin wurde daher nicht ausreichend genutzt.

Das Prinzip des Solarkamins funktioniert auf der Grundlage des thermischen Auftriebs. Die Lüftungsöffnung im Solarkamin trägt daher während der warmen Tage zur Auskühlung wirksam bei und sollte daher sowohl tagsüber als auch nachts zur Belüftung geöffnet werden.

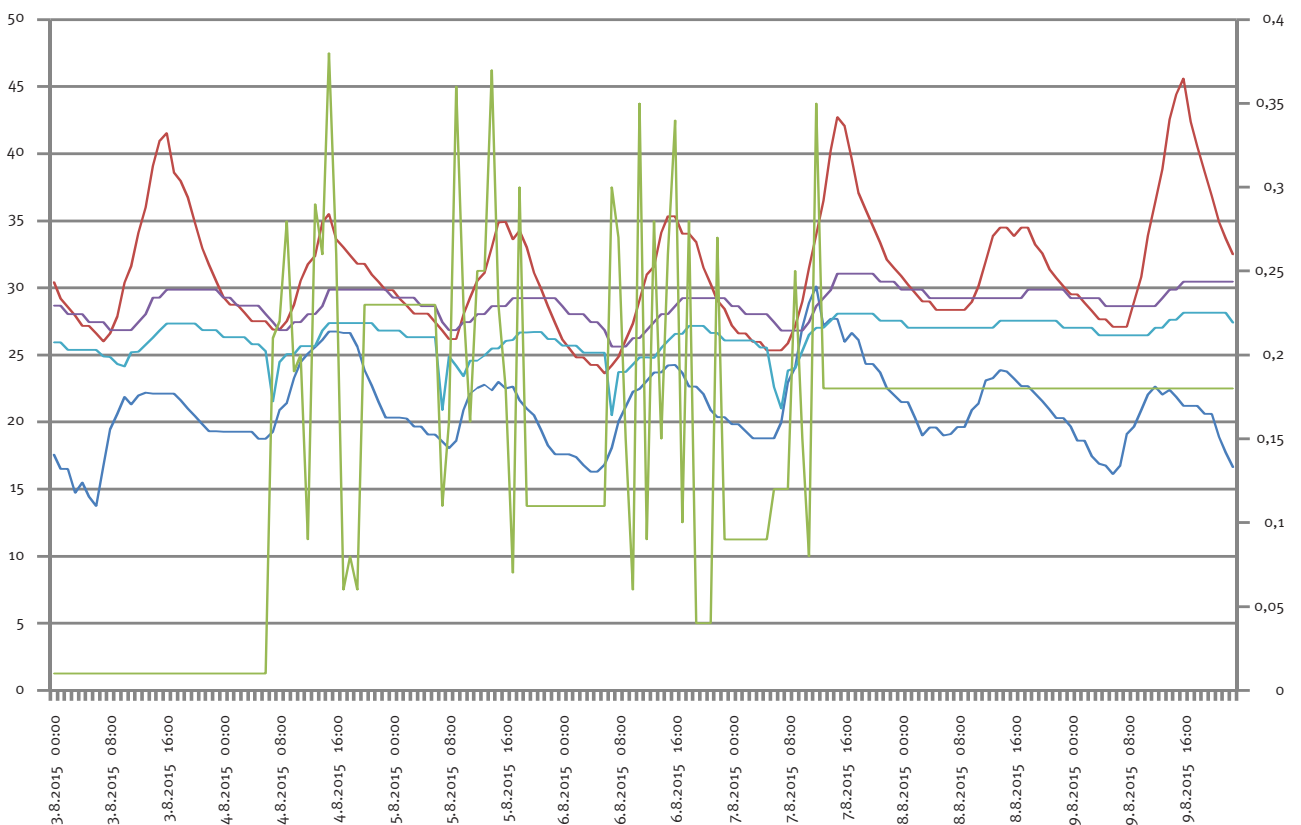


163

- Außenlufttemperatur
- Temperatur Solarkamin (8,5 m)
- Referenzraum 2 Dachkuppel Temperatur
- Referenzraum 2 (Kinderrestaurant Norden) Lufttemperatur
- Luftströmung Solarkamin

163 Messung der Innenraumlufttemperatur Klimahof im Wochenverlauf (1.KW Januar 2016)

164 Messung der Raumlufttemperatur Klimahof und Referenzraum 2 im Wochenverlauf (Regelwoche August 2016)



164

Positive Erkenntnisse

- Erwärmung der Zuluft durch die Wärmerückgewinnung – im Winter und in der Übergangszeit ist die Vorwärmung der Zuluft über die Wärmerückgewinnung sehr effektiv
- Vorwärmung/Vorkühlung der Frischluft über Erdwärmetauscher – die Temperatur im Erdwärmetauscher liegt im Winter kontinuierlich über der Außentemperatur, im Sommer unter der Außentemperatur

Optimierungspotenziale

- Einstellung der Betriebszeiten der Lüftungsanlage im Bezug zu der Nutzung der vorgewärmten Luft im Klimahof im Hinblick auf Jahreszeiten
- Bessere Nutzung der Vorwärmung/Vorkühlung der Frischluft über den Erdwärmetauscher (Nutzung der Frischluft durch den Erdwärmetauscher bei Außentemperaturen unter 10 °C und über 20 °C)
- Nutzung der Lüftungsanlage zur Kühlung (durch Bypass und Nutzung der vorgekühlten Luft aus dem Erdwärmetauscher)
- In der Übergangszeit und im Winter wird bei höheren Temperaturen ein Anschluss durch einen Bypass in die Wärmepumpe benötigt, um die Effizienz der Wärmepumpe zu erhöhen

Erdwärmetauscher

Der Erdwärmetauscher befindet sich an der nördlichen Seite des Kita-Grundstücks und dient zur Vorwärmung/Vorkühlung der Außenluft, die der RLT-Anlage zugeführt wird.

Die Temperatur hinter dem Erdwärmetauscher ist im Winter im Durchschnitt um ca. 2-10 °C wärmer als die Außenluft. Die Temperatur der Luft im Erdwärmetauscher ist im Winter abhängig von der Außenlufttemperatur und davon, ob die Luft über den Erdwärmetauscher genutzt wird. Sie bleibt jedoch einige Tage stabil. Bei einer Erwärmung der Außentemperatur steigt zeitversetzt auch die Temperatur im Erdwärmetauscher. Die Temperatur der Luft im Erdwärmetauscher war während der gemessenen Zeit nie unter 0 °C. Daher ist der Vorwärmeffekt der Luft durch den Erdwärmetauscher im Winter bei kalten Außenlufttemperaturen sehr effektiv und eine Ausnutzung des Temperaturgefälles der vorgewärmten Luft für die RLT-Anlage während des ganzen Winters sinnvoll.

Die Temperatur hinter dem Erdwärmetauscher ist im Frühjahr im Durchschnitt wärmer als die Außenluft um ca. 2-15°C. Daher ist der Vorwärmeffekt der Luft durch den Erdwärmetauscher bis zu 10 °C Außenlufttemperatur sehr effektiv. Es ist daher zu empfehlen, dass die Luft durch den Erdwärmetauscher bei der Außentemperatur unter

10 °C (statt vorangestellten 5 °C) für die RLT-Anlage genutzt wird.

Die Temperatur hinter dem Erdwärmetauscher ist im Herbst konstant und annähernd gleich der Außenlufttemperatur.

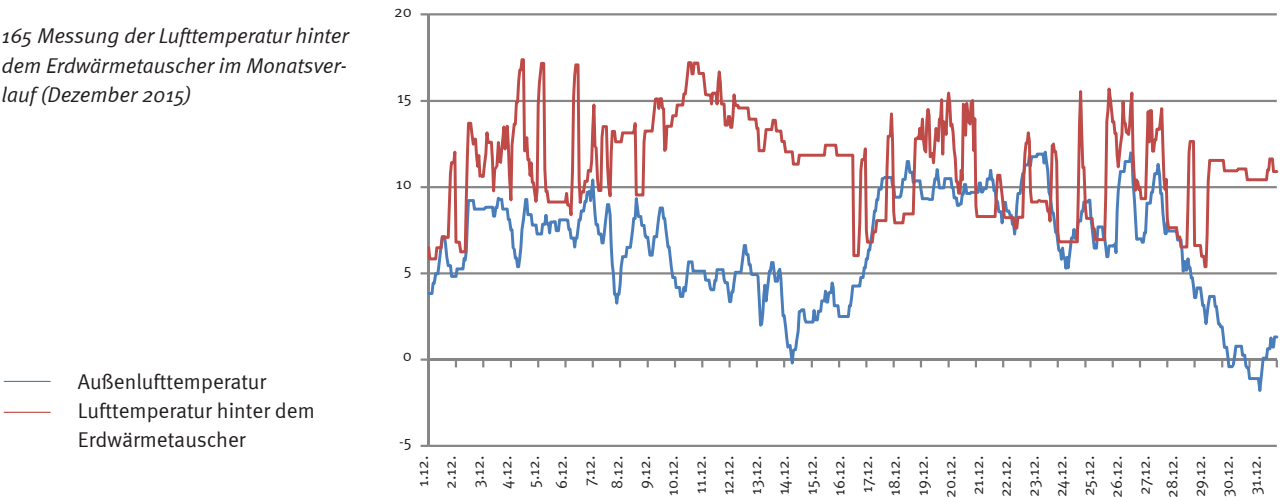
Eine weitere Möglichkeit zur besseren Nutzung des Erdwärmetauschers im Winter und im Frühling ist ein Anschluss durch einen Bypass an die Wärmepumpe, um die Effizienz der Wärmepumpe zu erhöhen.

Die Temperatur hinter dem Erdwärmetauscher ist im Sommer konstant bei ca. 2-7 °C unter der Außentemperatur, trotz Außentemperaturunterschieden von Tag/Nacht. Es wurde hinter dem Erdwärmetauscher zu keiner Zeit über 25 °C gemessen.

Im Sommer, bei Außentemperaturen unter 20 °C, ist die Temperatur annähernd gleich der Temperatur hinter dem Erdwärmetauscher. Wenn die Außentemperatur über 20 °C liegt, wird die Abkühlung durch die Erde gut genutzt.

Es kann daher festgestellt werden, dass die Temperaturdifferenzen (Vorwärm-/Vorkühleffekt) bei Temperaturen unter 10 °C im Winter, in der Übergangszeit und bei Temperaturen über 20 °C im Sommer gut genutzt werden können.

165 Messung der Lufttemperatur hinter dem Erdwärmetauscher im Monatsverlauf (Dezember 2015)



RLT-Anlage (Zuluftkanal)

Die Temperatur im Zuluftkanal wurde während des Referenzjahres in einer Temperaturspanne von 16-28 °C bei gleichzeitigem Betrieb des Rotationswärmetauschers und der Luftführung über den Erdwärmetauscher gemessen.

Im Winter wurden Temperaturen der Zuluft im Klimahof zwischen ca. 16-22 °C gemessen, im Übergangszeitraum ca. 18-25 °C und im Sommer ca. 22-28 °C.

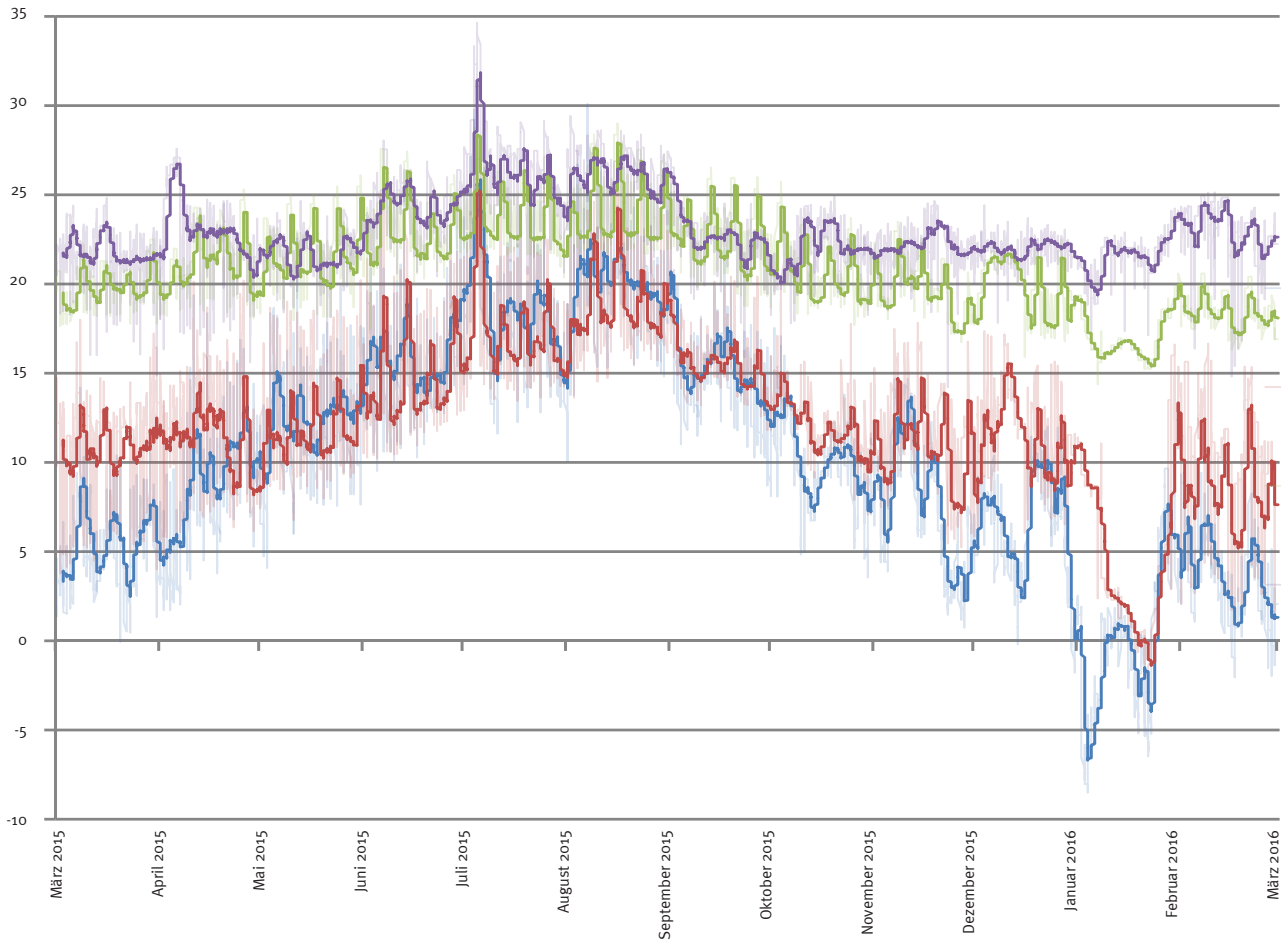
Im Winter und im Übergangszeitraum ist die Vorwärmung der Zuluft über die Wärmerückgewinnung und den Erdluftkollektor sehr effektiv.

Im Winter wird die Zuluft über die Wärmerückgewinnung um ca. 10-15 °C erwärmt. Der Temperaturunterschied zw. Zulufttemperatur und Temperatur im Referenzraum beträgt ca. 5 °C. Je kälter es ist, desto effizienter ist die Wärmerückgewinnung.

Im Sommer ist die Temperatur der Zuluft zu hoch und reagiert nicht auf die Außentemperatur. Der Grund ist wahrscheinlich die Wärmerückgewinnung ohne Einschaltung eines Bypasses. Hier müssen unbedingt Einstellungen erfolgen.

- Außenlufttemperatur
- Lufttemperatur hinter dem Erdwärmetauscher
- Temperatur im Zuluftkanal
- Referenzraum 1 (Kita Gruppe 1 Süden) Lufttemperatur

166 Messung der Lufttemperatur Lüftung im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016)



4.2.3 Energiebilanzen

Heizung und Warmwasser

- Wärmepumpe WPL 31 I Buderus

Im Rahmen des Monitorings wurden der Stromverbrauch, die Betriebsstunden, die Wärmemengenerzeugung der Wärmepumpe, der Wärmemengenverbrauch und die Vorlauf-/Rücklaufftemperatur der Fußbodenheizung erfasst.

Die Wärmepumpe wurde im Sommer für ca. 3 Monate ausgeschaltet. Die E-Patrone der Wärmepumpe war nur einmal kurz im Betrieb, Betriebsstunden insgesamt 0,9 h.

Die aus den Messergebnissen berechnete Leistungszahl der Wärmepumpe beträgt im Durchschnitt 2,97. Dies entspricht den Angaben der Hersteller. Die Leistungszahl sinkt mit steigenden Außentemperaturen.

Um die Leistungszahl der Wärmepumpe weiter zu optimieren, sollte die Wirksamkeit und Steuerung der Wärmepumpe im Zusammenhang mit der Niedrigtemperatur-Fußbodenheizung (Vorlauftemperatur unter 45 °C, während der Übergangsjahreszeiten und der Sommermonate) weiter optimiert werden. Auch die Betriebszeiten der Wärmepumpe sollten im Hinblick auf Nacht-/Wochenend-/Ferienabsenkung der Heizung weiter optimiert werden.

- Wärmeverluste der Heizung und Heizverteilung (Wärmeverluste der Wärmepumpe am Aufstellort, Rohrleitungsverluste)

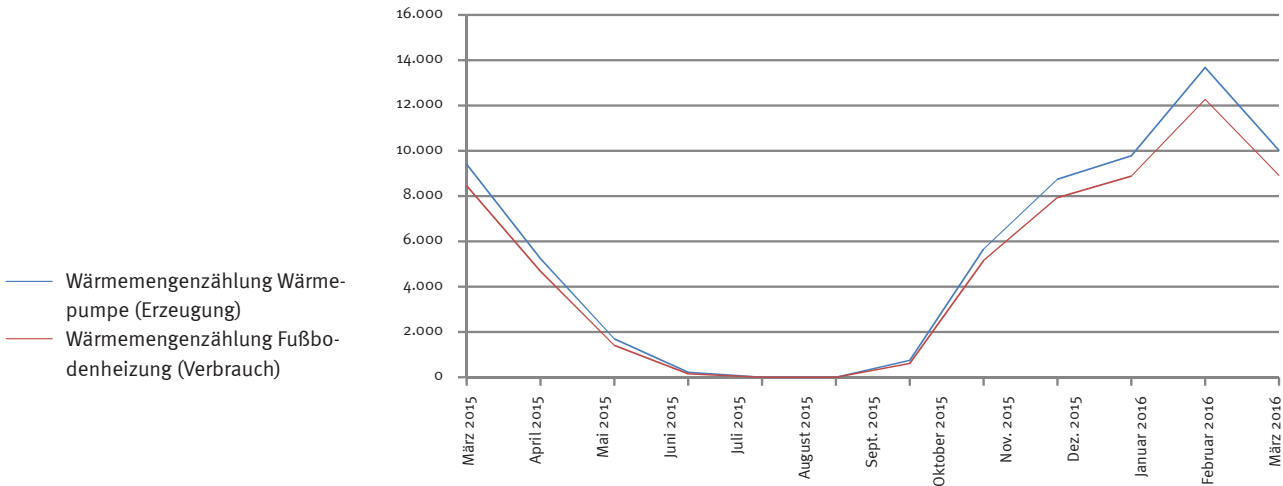
Wärmeverluste innerhalb der Heizverteilung sind im Durchschnitt 10,35 %. Die Rohrleitungen wurden ausreichend nach EnEV gedämmt, daher sollten sich die Transportverluste im Rahmen des Regelwertes befinden. Der Unterschied zw. Wärmeerzeugung und -verbrauch ist besonders in Mai, Juni und September 2015 in Abhängigkeit zu dem niedrigen Wärmeverbrauch sehr hoch. Da der Wärmeverbrauch während dieser Monate sehr niedrig ist, wird der gesamte Wärmebedarf durch diese Unterschiede nicht beeinflusst.

- Warmwasser/Solarthermie

Die Solarthermieanlage besteht aus 2 Vakuumröhrenkollektoren und wurde auf der Südseite der Dachhaut befestigt. Die Auslegung richtet sich nach dem berechneten Warmwasserbedarf.

Während der Messung wurde eine ineffiziente Einstellung der Anlagentechnik festgestellt, der Grund ist die kontinuierliche Warmwasserbereitung zum Legionellenschutz mittels einer E-Patrone auf 60 °C. Dies hat einen erhöhten Stromverbrauch zur Folge. Die Optimierung der Warmwasserbereitung und Reduzierung des Strombedarfes sind erforderlich.

167 Wärmemengenzählung Wärmepumpe und Fußbodenheizung in kWh im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016)



Strom

• Photovoltaik

Die Photovoltaikanlage ist ein System der Firma Schüco, PV-Module MPE der PG 60 Serie und wurde auf der Dachhaut auf der Südseite befestigt. Die gesamte sichtbare Fläche des Kollektorfeldes ist für eine Leistung von 7,500 kWh ausgelegt.

Die angenommene Stromerzeugung wurde im Zuge des Monitorings bestätigt (leicht überschritten), es wurde eine jährliche Energieerzeugung von 8.072 kWh gemessen (Einspeisung ca. 3.750 kWh/a, Eigenverbrauch ca. 4.250 kWh/a). Die Stromerzeugung entspricht der Sonnenstrahlungsintensität – die Effizienz der PV-Anlage steigt in den Sommermonaten und sinkt in den Wintermonaten.

• Beleuchtung

Der Strombedarf der Beleuchtung wurde aus Kostengründen nicht separat erfasst. Eine durchgängige messtechnische Erfassung des Beleuchtungsstroms ist somit nicht möglich. Alternativ wurde die Energie, die für die Beleuchtung verbraucht wurde, in Referenzräumen gemessen und auf das ganze Gebäude hochgerechnet.

Hochrechnung Gesamtgebäude Kinderrestaurant: 736 kWh/a (gemessen) + ca. 3.105 kWh/a (Kita Gruppe 1:

621 kWh/a (gemessen) x 5)
+ Innenhof 1.433 kWh/a (gemessen)
+ ca. 1.700 kWh/a (weitere Räume pauschal) + ca. 750 kWh/a Außenbeleuchtung = ca. 7.724,00 kWh/a

• Lüftungsanlage

Der gesamte gemessene Stromverbrauch der Lüftungsanlage beträgt 1.792,00 kWh/a.

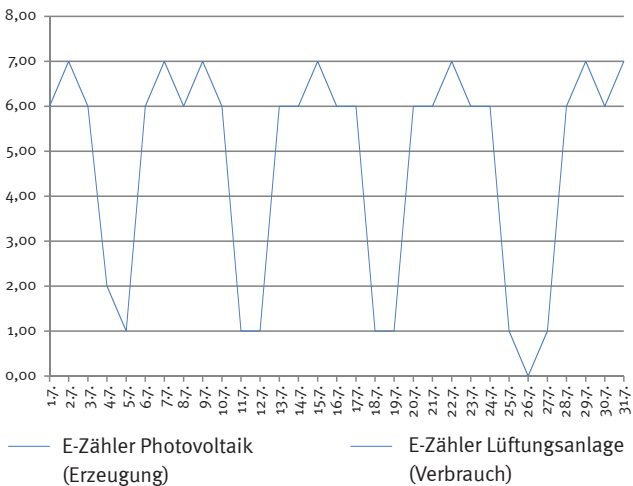
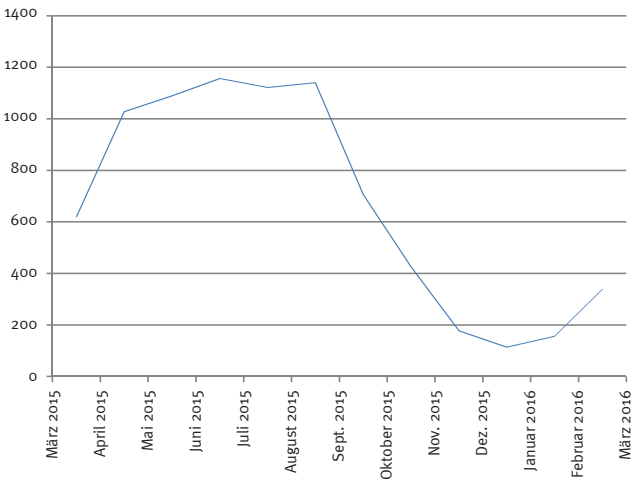
Im Rahmen der ersten Optimierungsschritte wurde die Lüftungsanlage wie folgt gesteuert: Arbeitstage – angeschaltet 10.00 bis 13.00 Uhr, 15.00 bis 17.00 Uhr, Wochenende und Feiertage – ausgeschaltet.

Im Mai 2015 und Januar 2016 wurde die Lüftungsanlage umgestellt. Die Betriebsstunden der Lüftungsanlage sind gestiegen (Durchschnitt ca. 18 Stunden/Arbeitstag). Dies ist auch die Ursache für die Erhöhung des Strombedarfs der Lüftungsanlage.

Im Februar 2016 wurden weitere Einstellungen durchgeführt und der Betrieb der Lüftungsanlage optimiert.

Eine weitere Optimierung der Regelung der Lüftungsanlage (bedarfsgerechte Steuerung) ist erforderlich, um eine optimierte Funktion zu gewährleisten. Die gemessenen CO₂-Werte in den Räumen sind unbedenklich.

168 Stromerzeugung Photovoltaik in kWh im Jahresverlauf (März 2015 – März 2016)
169 Stromverbrauch Lüftungsanlage in kWh im Monatsverlauf (Juli 2015)



Optimierungspotenziale

- Reduzierung des Energieverbrauchs der Wärmepumpe
 - Optimierung der Wirksamkeit und Steuerung der Wärmepumpe
 - Reduzierung der Betriebsstunden
 - Reduzierung der Wärmeverluste der Heizung und Heizverteilung
 - Nacht-/Wochenend-/Feiertagsheizabsenkung
- Reduzierung des Energieverbrauchs für die Warmwasserbereitung
 - Überprüfen der legionellen E-Beheizung und der Effizienz der Solarthermie-Anlage
- Steigerung der Effizienz der Lüftungsanlage
 - Reduzierung des Volumenstroms (bedarfsgerechte Lüftung) und Betriebszeiten der RLT-Anlage
 - Ergänzung einer temperaturabhängigen Steuerung der Lüftungsöffnungen zur Nachtauskühlung und während der Schließzeiten
- Reduzierung des Strombedarfs
 - Steuerung der Beleuchtung mit Präsenzmelder
 - Verbrauch und Energieeffizienz der elektrischen Geräte prüfen

Energiebilanz gesamt

Die Tabelle 172 zeigt den Energieverbrauch des Kitabetriebes im Vergleich zur Planung nach EnEV 2009. Es folgen die Unterschiede zw. gemessenen und berechneten Werten (Planung):

- Der gemessene Heizwärmebedarf und der Stromverbrauch der Wärmepumpe entsprechen nahezu dem geplanten.
- Die Solarthermieanlage funktioniert nicht wie geplant und verursacht einen anteilig sehr hohen Stromverbrauch für die Warmwasserbereitung (gedeckt durch EcoStrom).
- Der Verbrauch von StromMix ist um 5.369,60 kWh/a (35,31 %) höher als geplant. Die Energie für die Luftförderung ist um 574 kWh/a niedriger als geplant. Der Stromverbrauch für die Beleuchtung istähnlichdemgeplanten.DerStromverbrauch wurde einschließlich des Gebrauchsstroms (Hausgeräte) gemessen, der in der EnEV Berechnung nicht berücksichtigt wurde.
- Der Ertrag der PV-Anlage ist um 572,00 kWh/a höher als geplant. Der Eigenverbrauch beträgt ca. 53 %.

als geplant. Der Unterschied liegt an dem hohen Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung und daran, dass in der Messerfassung der Gebrauchsstrom miterfasst ist, aber bei der EnEV Berechnung (Planung) nicht berücksichtigt wurde.

Im Vergleich zum Bestandsgebäude sind der Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß im Betrieb deutlich reduziert:

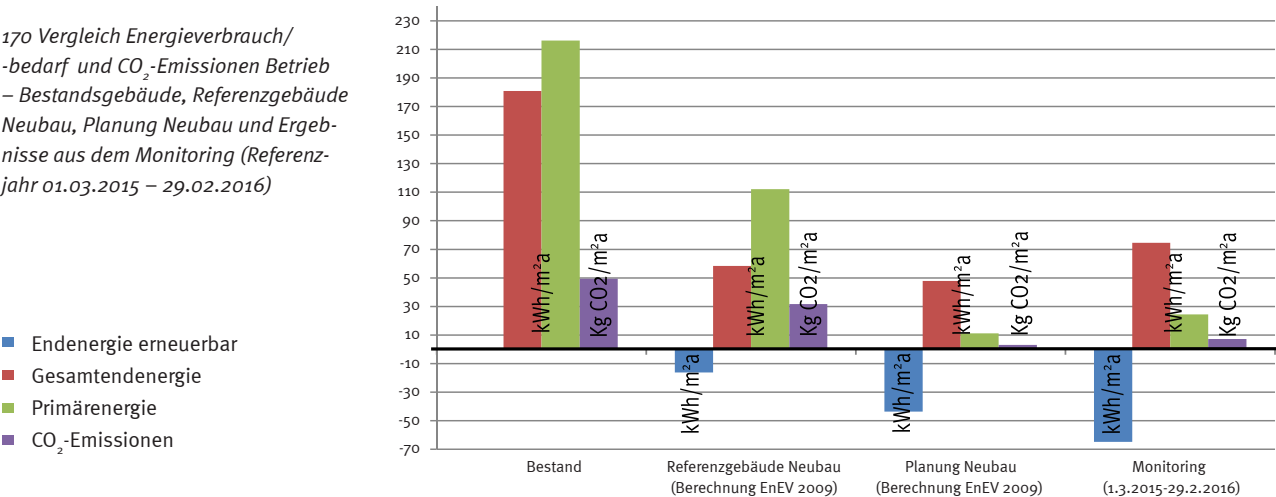
- Der Heizwärmebedarf ist gegenüber dem Bestandsgebäude um ca. 78 % gesunken, statt Erdgas wird mit EcoStrom (Wärmepumpe) geheizt.
- Der Stromverbrauch ist leicht gestiegen (Nutzung der RLT-Anlage mit WRG, erhöhter Standard für die Raumbehaglichkeit (Beleuchtung, Lüftung, ...)).

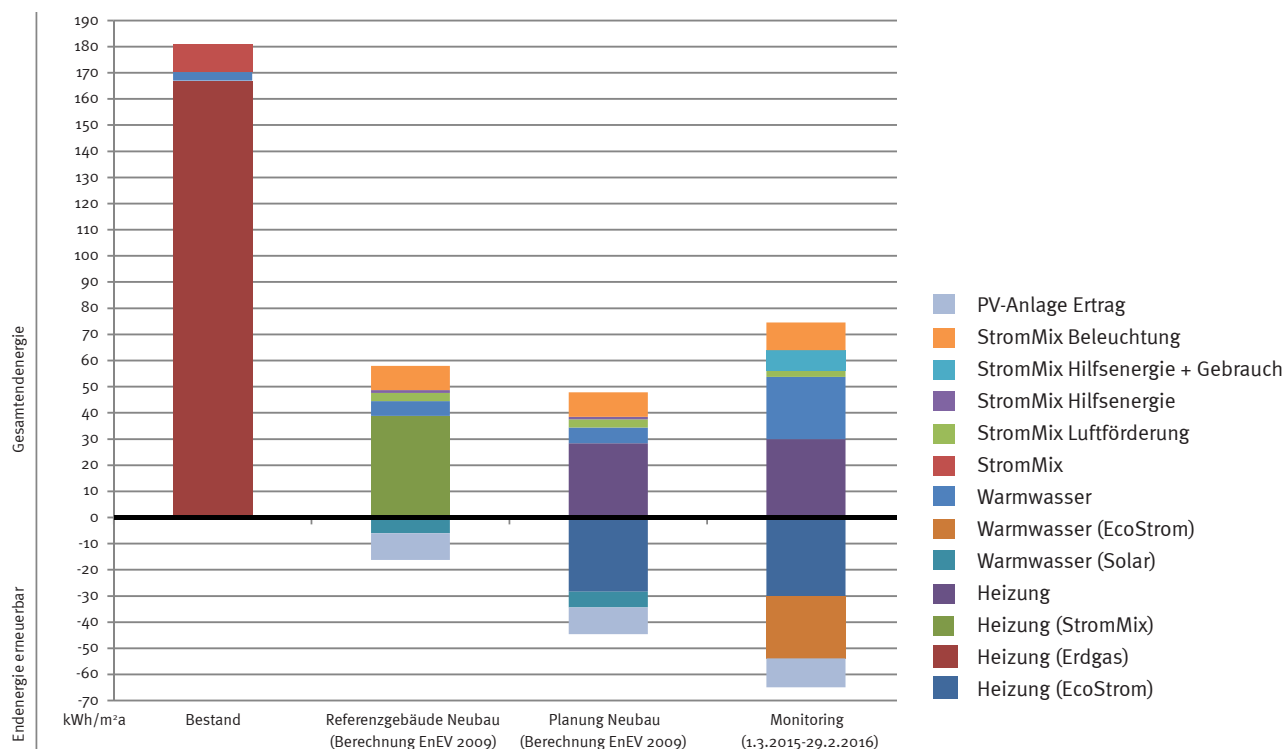
Der Gesamtenergieverbrauch ist gegenüber dem Bestandsgebäude um ca. 50 % gesunken. Der Anteil der erneuerbaren Energie an der Gesamtenergie beträgt 87,02 % (Wärmerückgewinnung, PV-Anlage, EcoStrom). Somit ist die Primärenergie um 88,7 % und die CO₂-Emissionen um 85,4 % im Betrieb gesunken.

Der gesamte Endenergie-, Primärenergieverbrauch und CO₂-Ausstoß konnte mit dem Neubau gegenüber dem Bestandsgebäude deutlich reduziert werden.

Der Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß ist niedriger als bei dem Referenzgebäude und geringfügig höher

170 Vergleich Energieverbrauch/-bedarf und CO₂-Emissionen Betrieb – Bestandsgebäude, Referenzgebäude Neubau, Planung Neubau und Ergebnisse aus dem Monitoring (Referenzjahr 01.03.2015 – 29.02.2016)





171

171 Vergleich Energieverbrauch/-bedarf Betrieb – Bestandsgebäude, Referenzgebäude Neubau, Planung Neubau und Monitoring-Ergebnisse (Referenzjahr 01.03.2015 – 29.02.2016)

172 Vergleich Energieverbrauch Neubau Kindertagesstätte „Wildblume“ – Planung und Monitoring-Ergebnisse (Referenzjahr 01.03.2015 – 29.02.2016)

Energieträger	Planung – Neubau (EnEV Berechnung, Stand 2014)		Monitoring 01.03.2015-29.02.2016	
Heizung (Öko-Strom)	20.757,00 kWh/a (28,40 kWh/m²a)		ca. 21.924,00 kWh/a (ca. 29,99 kWh/m²a)	
Warmwasser (Öko-Strom)			ca. 17.377,00 kWh/a (ca. 23,77 kWh/m²a)	
Warmwasser (Solarthermie)	4.354,00 kWh/a (5,95 kWh/m²a)		55,00 kWh/a	
StromMix	Luftförderung 2.366,00 kWh/a (3,20 kWh/m²a)	gesamt 9.836,00 kWh/a (13,46 kWh/m²a)	Luftförderung 1.792,00 kWh/a (2,43 kWh/m²a)	gesamt 15.205,60 kWh/a (20,8 kWh/m²a) einschl. Gebrauchsstrom
	Hilfsenergie 701,00 kWh/a (0,96 kWh/m²a)		Hilfsenergie Gebrauchsstrom (nicht erfasst)	
	Beleuchtung 6.769,00 kWh/a (9,30 kWh/m²a)		Beleuchtung ca. 7.724,00 kWh/a (ca. 10,58 kWh/m²a)	
PV-Anlage Ertrag	+ 7.500,00 kWh/a		+ 8.072,00 kWh/a (Einspeisung ca. 3.750 kWh/a, Eigenverbrauch ca. 4.250 kWh/a)	
Endenergie erneuerbar	31.880,00 kWh/a (43,65 kWh/m²a) (91,22 % Anteil an Gesamtenergie)		47.427,00 kWh/a (64,88 kWh/m²a) (87,02 % Anteil an Gesamtenergie)	
Gesamtenergie	34.947,00 kWh/a (47,81 kWh/m²a)		54.506,60 kWh/a (74,56 kWh/m²a)	
Gesamtprimärenergie	(11,23 kWh/m²a)		(24,40 kWh/m²a)	
CO ₂ -Emissionen	2.094,76 kg CO ₂ /a (3,09 kg CO ₂ /m²a)		4.872,25 kg CO ₂ /a (7,19 kg CO ₂ /m²a)	

172



173 Nutzer- und Öffentlichkeitsbeteiligung – Fritz-Bender-Baupreis Übergabe am 6.2.2018
174 Impressionen von der Eröffnung der Kita in Garz/Rügen

Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

5. Auswertung und Prämierung

5.1. Abschließende Auswertung

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Förderziele erreicht wurden. Das Förderprojekt wurde innerhalb des genehmigten Verlängerungszeitraumes abgeschlossen. Das Gebäude bietet nach Eröffnung seinen Nutzern wie den Kindern, Eltern und Erziehern einen gesunden und umweltfreundlichen Lebensraum für die Zukunft.

Das Vorhaben wurde bereits vor Fertigstellung in zahlreichen Veröffentlichungen und Presseberichten sowie auf internationalen Konferenzen wegen des ökologischen Konzeptes als wegweisendes zukunftsorientiertes Bauen gewürdigt. Darüber hinaus erfolgten und erfolgen zahlreiche Fachvorträge und Informationen über die wissenschaftlichen Erkenntnisse und mögliche Anschlussvorhaben. Die gesammelten Erkenntnisse aus dem Monitoring werden in einem getrennten Abschlussbericht dargestellt und in einem Nutzerhandbuch dokumentiert.

Das DRK Rügen-Stralsund e.V. als Bauherr hat mit der Errichtung dieses wegweisenden Gebäudes gemäß eigener Satzung für Kinder einen Meilenstein zur Förderung der Gesundheit, der Wohlfahrt, der Bildung und der Förderung der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen in vorbildhafter Art und Weise gesetzt. Das Werk findet auch unter Berücksichtigung der Risiken, der unvorhergesehenen Kostensteigerungen sowie Bauzeitenverlängerungen bundesweit Anerkennung und gibt Anregungen für die zukünftige Gestaltung umweltgerechter Kindertagesstätten.

Erreichen des „Dreifach-Null-Standards“ während des ganzen Gebäude-Lebenszyklus

Der Neubau eines Gebäudes ohne Nutzung von Ressourcen und Energie ist nicht möglich. Mit dem Neubau der Kindertagesstätte „Wildblume“ wurde der Verbrauch von Energie und Ressourcen soweit wie möglich reduziert mit dem Ziel nahezu Null Primärenergie zu verbrauchen, nahezu Null

Emissionen und nahezu Null Abfall während des ganzen Lebenszyklus der Kita zu erzeugen. Das Monitoring zeigt, dass die Ziele erreicht wurden.

Es wurden möglichst regionale und umweltfreundliche Materialien verbaut. Zudem wurden überwiegend Naturbaustoffe mit geringem Primärenergieinhalt für Produktions- und Transportmittel verwendet, damit möglichst wenig Abfall auch nach dem „End of Life“ entsteht. Gebäudeform, Energie-, Material-, Abfall- und Wasserkonzept wurden speziell dazu entwickelt, um die Ziele zu erreichen.

~ Null Primärenergie

Nutzung (Monitoring) – 24,40 kWh/m²a
– Primärenergieeinsparung gegenüber Bestandsgebäude 88,7 %

Gesamter Lebenszyklus (Berechnung)
– 62,46 kWh/m²a – Primärenergieeinsparung gegenüber Referenzwert 79 % (BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem)

Vergleichsweise sehr geringer Primärenergiebedarf und daher nahezu Null

~ Null Emissionen

Nutzung (Monitoring) – 7,19 kg CO₂/m²a
– Emissionseinsparung gegenüber Bestandsgebäude 85,4 %

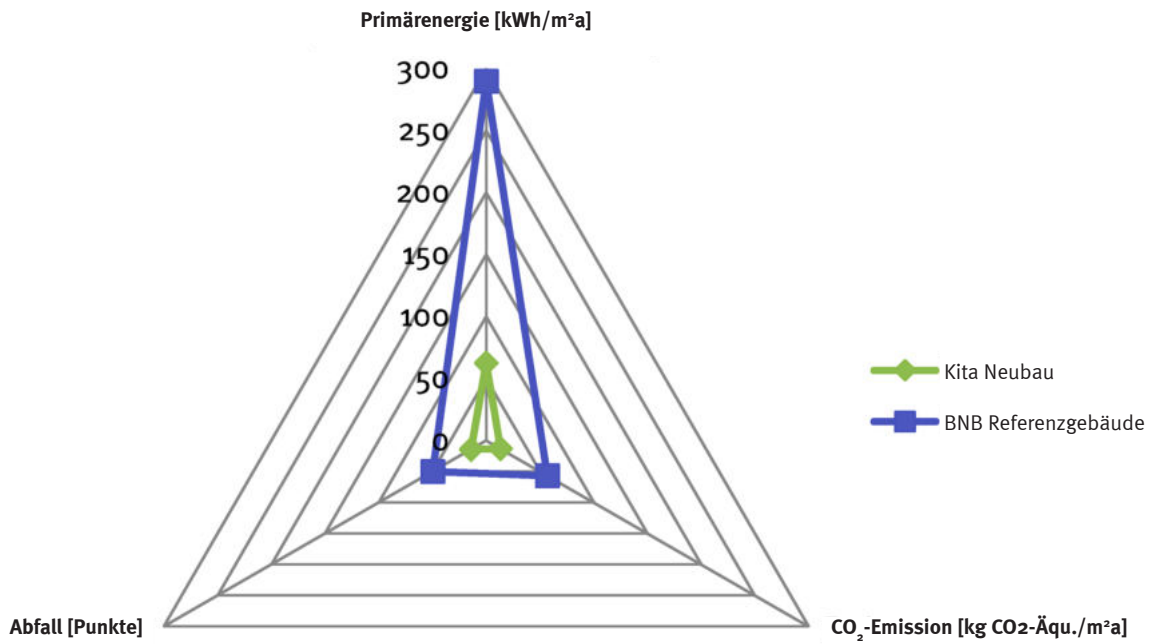
Gesamter Lebenszyklus (Berechnung)
– 13,15 kg CO₂/m²a – Emissionseinsparung gegenüber Referenzwert 76 % (BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem)

Vergleichsweise sehr geringe CO₂-Emissionen und daher nahezu Null

~ Null Abfall

Berechnung der Rückbaubarkeit 84,17 Punkte – 36,01 % Einsparung gegenüber dem Referenzwert (BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem)

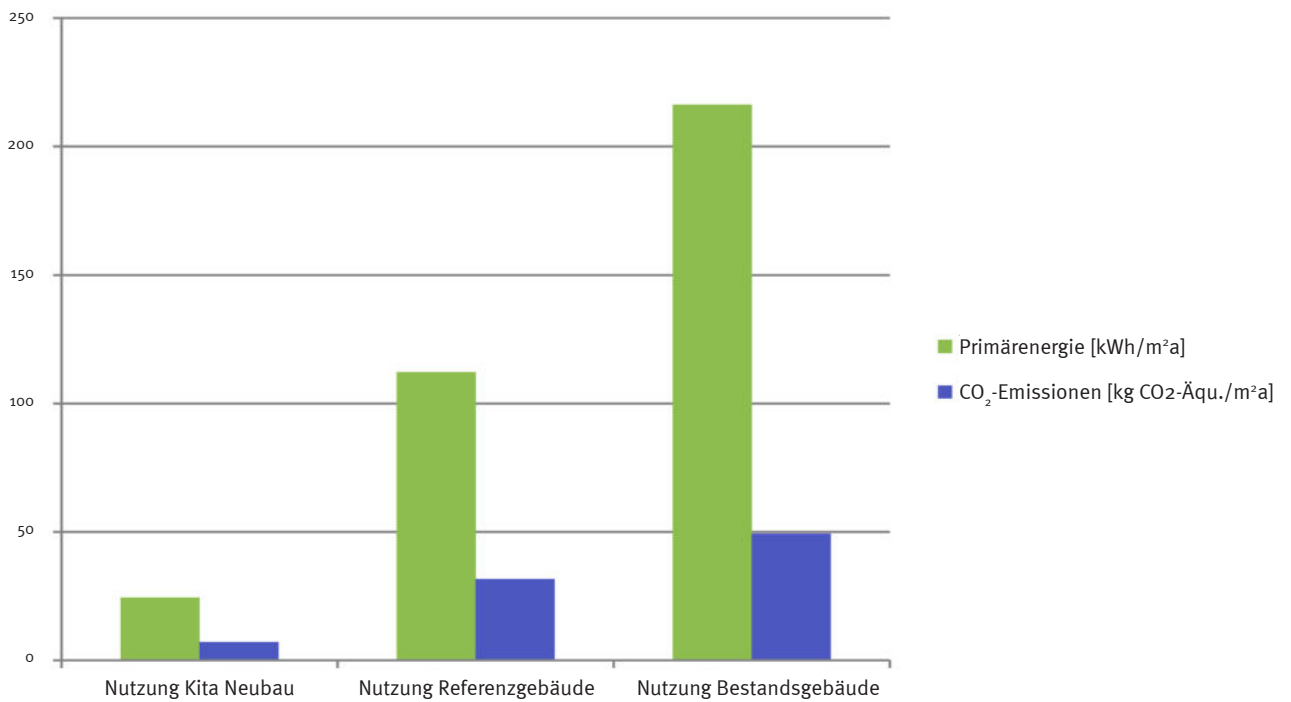
Vergleichsweise sehr wenig Abfall und daher nahezu Null



175

175 Im Vergleich zum Referenzgebäude nach dem BNB Bewertungs- und Zertifizierungssystem benötigt die Kita nahezu Null Primärenergie, nahezu Null Emissionen und nahezu Null Abfall während des ganzen Lebenszyklus

176 Vergleich der Auswertung des Gebäudebetriebs aus dem Monitoring; Neubau Kindertagesstätte „Wildblume“ (Ergebnis aus dem Monitoring), Referenzgebäude und Bestandsgebäude



176

5. Auswertung und Prämierung

5.2. Prämierung und Ausblick

⁵ Hochschule Wismar; Ufo „Wildblume“ hebt hab [<https://www.hs-wismar.de/hochschule/information/presse-medien/medieninformation-detail/n/ufo-wildblume-hebt-hab-24295/>] am 07.02.2018

177 Auszeichnung mit dem Fritz-Bender-Baupreis 2017 (von links) Prof. Martin Wollensak, Hochschule Wismar; Gerhard Konermann, Vorstandsvorsitzender des DRK Rügen-Stralsund e. V.; Johanna Huber, Stiftungsratsvorsitzende, Oliver Bendixen, Stellvertretender Stiftungsvorstand – beide Fritz-Bender-Stiftung; Wolfgang Bauer, Architekt Fritz Bender GmbH; Angela Will, Leiterin der DRK Kindertagesstätte „Wildblume“; und Herbert Ostermoor, Präsident des DRK Rügen Stralsund e. V.
178 Urkunde über die Verleihung des Fritz-Bender-Baupreises 2017

„Ufo „Wildblume“ hebt ab

Deutscher Preis für ökologisches-baubiologisches Bauen an Planungsteam der Hochschule Wismar vergeben.

(Garz/Wismar) Die DRK-Kindertagesstätte „Wildblume“ in Garz auf der Insel Rügen wurde für ihr baubiologisches, ökologisches Konzept ausgezeichnet. Dem BNB-Gütesiegel in „Gold“ – verliehen im März vergangenen Jahres – folgte diese Woche der Fritz-Bender-Baupreis 2017. Das „Garzer Ufo“, wie die Kita „Wildblume“ bei den Einheimischen liebevoll genannt wird, erhält die mit 20.000 Euro dotierte Auszeichnung von der Fritz-Bender-Stiftung als Würdigung besonderer Leistungen auf dem Gebiet des ökologischen Bauens unter Verwendung regionaler, baubiologischer und nachhaltiger Baustoffe im Hinblick auf die Harmonisierung zwischen Mensch und bebauter Umwelt.

Wissenschaftlich begleitete Projektentwicklung und -umsetzung

Mit dem Fritz-Bender-Baupreis wurden am 6. Februar 2018 das Planungsteam, welches von Projektleiter Prof. Martin Wollensak repräsentiert wurde, der an der Fakultät Gestaltung der Hochschule Wismar Entwerfen, Baukonstruktion und Baustofftechnik lehrt, sowie der Bauherr ausgezeichnet. Gemeinsam mit seiner wissenschaftlichen Mitarbeiterin Lucia Ober-

francová hatte Professor Wollensak das Objekt im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (BDU) geförderten Forschungsprojektes entwickelt und mit dem Institut für Gebäude-, Energie und Lichtplanung (IGEL) – einem An-Institut der Hochschule Wismar – umgesetzt.

Jury und Kriterien – Fritz-Bender-Baupreis 2017

Im Rahmen der Preisverleihung erläuterten die Jury-Mitglieder der Fritz-Bender-Stiftung Oliver Bendixen, Stellvertretender Stiftungsvorstand & Journalist, Johanna Huber, Vorsitzende des Stiftungsrates und Ministerialdirigentin a.D. und Wolfgang Bauer, Architekt Fritz Bender GmbH, die drei wichtigsten Kriterien, die zur Preisvergabe geführt haben: Dazu gehören neben einem ganzheitlichen, nachhaltigen Konzept, das alle Lebenszyklen des Gebäudes berücksichtigt, auch der integrale Planungsprozess und das Monitoring zur Überprüfung der Qualitäten nach Fertigstellung und Bezug.

Holz und Lehm als Material

Der Bauherr und Träger der Einrichtung – das Deutsche Rote Kreuz, Kreisverband Rügen-Stralsund e. V. – hatte die Kita in Rügens ältester Stadt im September 2014 mit dem Prädikat „größter Lehm-Neubau für Kindertageseinrichtungen in Deutschland“ eröffnet. (...)“⁵





Urkunde

über die Verleihung des

Fritz Bender Baupreises 2017

an das

Architekturbüro IGEL (Institut für Gebäude + Energie + Lichtplanung)

Prof. Dipl. Ing. Martin Wollensak Architekt BDA/DGNB

und das

Deutsche Rote Kreuz, Kreisverband Rügen-Stralsund e.V.

vertreten durch den Geschäftsführer Gerhard Konermann

für die Planung und Umsetzung des Projektes

Dreifach-Null Kindertagesstätte Wildblume

Am Burgwall 7b, Garz/Rügen

Das Projekt überzeugte vor allem durch

- den Dreifach-Null-Ansatz für Primärenergie, Emission und Abfall während des Gebäudezyklus bis zum Rückbau;
- den integralen Planungsprozess unter Beteiligung des Bauherrn, der Nutzer und der Hochschule Wismar;
- die Innovation und die Forschungsarbeit im Rahmen der Planung und Umsetzung des Bauvorhabens;
- die Verwendung regionaler, baubiologischer und nachhaltiger Baustoffe;
- die Nutzung einer hocheffizienten Anlagentechnik bestehend aus RTL-Anlage mit Wärmerückgewinnung, Luft/Wasser-Wärmepumpe, Solarthermie und Photovoltaik für die Energie- und Wärmeerzeugung;
- die Gebäudeausrichtung, das ausgewogene Maß von Wärmespeicherung und Wärmedämmung;
- die Berücksichtigung der Lebenszyklen des Gebäudes in der Planung und der Ausführung;
- die Innenraumhygiene durch eine diffusionsoffene, emissionsfreie Gestaltung der Raumflächen und Konstruktionen;
- die natürlichen Beleuchtungs- und Farbverhältnisse, abgestimmt auf die Funktion als Kinderhaus;
- den akustischen Komfort, bezogen auf inneren und äußeren Lärm;
- die wissenschaftliche Begleitung durch ein messtechnisches Monitoring nach Fertigstellung und Bezug.

München, den 06.02.2018

(Dietmar Heinik)
Stiftungsvorstand

Abbildungen und Tabellen

Cover: Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
Seite 6 Postkarte: Verlag Martina Venneberg;
Gestaltung ct-Layout; Fotos C. Tesch

1 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2015
2 IGEL-Institut; Wismar 2008
3 IGEL-Institut; Wismar 2010
4 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Institut;
Wismar 2014
5 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
6 Oberfrancová, L.; Grundlage IGEL-Institut;
Wismar 2014
7 Pixabay GmbH; [<https://pixabay.com/de/photos/round-house-oura-hakka-altklunky-1720878/>] am 22.04.2021
8 Oberfrancová, L.; Wismar 2014
9-10 IGEL-Institut; Wismar 2008
11 DRK/Nickel, J. (RIFF-Filmproduktion); Garz/
Rügen 2017
12 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
13 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Institut;
Wismar 2014
14 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
15 DRK/Nickel, J. (RIFF-Filmproduktion); Garz/
Rügen 2017
16 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Institut;
Wismar 2014
17 DRK/Nickel, J. (RIFF-Filmproduktion); Garz/
Rügen 2017
18-29 IGEL-Institut; Wismar 2008
30 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
31 DRK/Nickel, J. (RIFF-Filmproduktion); Garz/
Rügen 2017
32 Fritz-Bender-Stiftung; 2018
33 Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen;
2016
34-35 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Insti-
tut; Wismar 2014
36-43 IGEL-Institut; Wismar 2014
44 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Institut;
Wismar 2018
45 IGEL-Institut; Wismar 2008
46 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
47 IGEL-Institut; Wismar 2008
48 Krizánková, A.; Garz/Rügen 2016
49 DRK/Nickel, J. (RIFF-Filmproduktion); Garz/
Rügen 2017
50 Schachtschneider, S.; Garz/Rügen 2014
51 Durišová, A; Wismar 2014
52 IGEL-Institut; Wismar 2008
53-57 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
58 Schachtschneider, S.; Garz/Rügen 2014

59-60 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
61 Oberfrancová, L.; Wismar 2012, mit Dämm-
werk Bauphysik- und EnEV-Software®
62 Oberfrancová, L.; Wismar 2012, mit Legep®
Software
63 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
64 Schachtschneider, S.; Garz/Rügen 2014
65 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
66 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
67 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage
Heinze GmbH | NL Berlin | BauNetz; Gebäude-
form [<https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/planungsgrundlagen/gebäudeform-662875>] am 10.11.2016
68 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Institut;
Wismar 2012
69 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014,
Durišová, A; Wismar 2014
70 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014,
Durišová, A; Wismar 2014
71 Durišová, A; Wismar 2014
72 Durišová, A; Wismar 2014, Oberfrancová, L.;
Garz/Rügen 2014
73 Durišová, A; Wismar 2014
74 Schachtschneider, S.; Garz/Rügen 2014
75 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
76 Oberfrancová, L., Grundlage Schröder, H.
(Planungsbüro Wohlatz GmbH); Stralsund
2009
77-78 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grund-
lage Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen;
Unterrichtsgebäude Neubau Version 2013
79-80 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
81 Oberfrancová, L.; Wismar 2012
82 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
83 Oberfrancová, L.; Wismar 2012, mit Soft-
ware Trnsys®
84 Sachdev, S.; Wismar 2016
85 Sachdev, S.; Wismar 2013
86 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2017
87-89 Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen;
2016
90 Schmidt&Thürmer Holzhandlung, Säge-
und Hobelwerk GmbH & Co.KG; 2014
91 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage
Ökobaudat; Version 2011
92 Schachtschneider, S.; Garz/Rügen 2014
93 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unter-
richtsgebäude Neubau Version 2013
94 Schachtschneider, S.; Garz/Rügen 2014
95 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unter-
richtsgebäude Neubau Version 2013
96 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage
Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unter-
richtsgebäude Neubau Version 2013

97 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 98 Oberfrancová, L.; Wismar 2012, mit Software Trnsys®
 99 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 100 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage: Baubiologie und Umweltschutz Sachverständigenbüro Andreas Weißbach; Untersuchungsbericht vom 14.11.2014
 101-103 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unterrichtsgebäude Neubau Version 2013
 104-106 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 107 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2016
 108-109 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 110 Krizánková, A.; Garz/Rügen 2016
 111-115 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 116 IGEL-Institut; Wismar 2012
 117 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 118 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unterrichtsgebäude Neubau Version 2013
 119 Jancáryová, V.; Wismar 2014
 120 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 121 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 122 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 123 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 124 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 125 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 126 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014, DRK/Nickel, J. (RIFF-Filmproduktion); Garz/Rügen 2017
 127 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 128 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unterrichtsgebäude Neubau Version 2013
 129 DRK/Päschke; Garz/Rügen 2014
 130 Ostsee Zeitung Stefanie Büssing, Jens-Uwe Berndt; Mai 2014, Landknirpse C. Bänder; Juni-August 2014
 131 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2018
 132 Riesner, F. (Ingenieurbüro für Brandschutz); Brandschutzkonzept Kita „Wildblume“ Wismar 2010
 133-134 Oberfrancová, L.; Wismar 2014
 135-136 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 137 Bundesamt für Strahlenschutz; [https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/boden/radon-karte.html] am 7.11.2018
 138-139 Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen. Unterrichtsgebäude; Stegreif 6.1.1 Risiken am Mikrostandort
 140-146 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 147 Oberfrancová, L.; Wismar 2016, Grundlage Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen; Unterrichtsgebäude Neubau Version 2013
 148 Oberfrancová, L.; Wismar 2014
 149-150 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014

151 Oberfrancová, L., Grundlage IGEL-Institut; Wismar 2014
 152 Deutsche Wetterdienst (DWD); [http://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html] am 10.11.2014
 153-154 Schröder, H. (Planungsbüro Wohlatz GmbH); Stralsund 2014
 155 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 156 Kieback&Peter GmbH&Co.KG; Rostock 2014
 157-158 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2014
 159-172 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 173 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2018
 174 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2017
 175-176 Oberfrancová, L.; Wismar 2016
 177 Oberfrancová, L.; Garz/Rügen 2018
 178 Fritz Bender Stiftung; 2018

Literatur

Bund Deutscher Architekten BDA; Das Haus der Erde. Berlin 2019

Bundeszentrum für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; BNB-Bewertungs- und Zertifizierungssystem; Steckbriefe Version 2013

Bundeszentrum für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Berlin 09/2014

Glamox Luxo; Spielzimmer [http://glamox.com/de/solutions/primary-schools] am 6.11.2018

Heinze GmbH | NL Berlin | BauNetz; Gebäudeform [https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/planungsgrundlagen/gebaeudeform-662875] am 10.11.2016

Hochschule Wismar; Ufo „Wildblume“ hebt hab [https://www.hs-wismar.de/hochschule/information/presse-medien/medieninformation-detail/n/ufo-wildblume-hebt-hab-24295/] am 07.02.2018

Lehm Ton Erde Baukunst GmbH; Alterungsprozess [https://www.lehmtonerde.at/de/lehm/lehm.php?alD=44] am 29.05.2015

Abkürzungen

allg.	- allgemein
BGF	- Bruttogeschossfläche
ca.	- circa
d. h.	- das heißt
EG	- Erdgeschoss
etc.	- et cetera (und so weiter)
ETFE	- Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer
FM	- Facility Management
G	- Grenzwert
ggf.	- gegebenenfalls
inkl.	- inklusive
KG	- Kostengruppe
Kita/KiTa	- Kindertagesstätte
KT	- Kriterium
M-V	- Mecklenburg-Vorpommern
NF	- Nutzfläche
NGF	- Netto-Grundfläche
NRI	- Netto-Rauminhalt
OG	- Obergeschoss
PV	- Photovoltaik
QS	- Qualitätstufe
R	- Referenzwert
RH	- Raumhöhe
RLT-Anlage	- Raumlufthechnische Anlage
TF	- Technikfläche
u. a.	- und andere
usw.	- und so weiter
VF	- Verkehrsfläche
Z	- Zielwert
z. B.	- zum Beispiel
zw.	- zwischen

Gebäudephysik und Einheiten

a	- Jahr (Einheit der Zeit, 1 a = 365,25 Tagen)
A	- Fläche, Hüllfläche [m²]
AP	- Versauerungspotential
A/V	- Verhältnis Hüllfläche/Gebäudeinhalt
CO ₂	- Kohlenstoffdioxid
dB	- Dezibel (Einheit des Schallpegels)
DF	- Tageslichtfaktor
EP	- Eutrophierungspotential
Erg	- Erg (Einheit der Energie, 1 erg = 0,1 µJ)
GWP	- Treibhauspotential
h	- Stunde (Einheit der Zeit)
J	- Joule (Einheit der Energie)
K	- Kelvin (Temperatureinheit, 247,15 K= 1 °C)
kg	- Kilogramm (Einheit der Masse)
kWh	- Kilowatt Stunde (Einheit der Energie, 1 kWh = 1.000 Wh und 3,6 MJ)
l	- Liter (Einheit für das Volumen)
lx	- Lux (Einheit der Beleuchtungsstärke)

m	- Meter (Einheit der Länge)
m²	- Quadratmeter (Flächenmaß)
m³	- Kubikmeter (Einheit für das Volumen)
µ (mi)	- Micro
η _{MA}	- Anzahl der Mitarbeiter
ODP	- Ozonabbaupotential
Pa	- Pascal (Einheit des Drucks)
PE	- Primärenergie
POCP	- Photochemisches Oxidantienbildungspotential
s	- Sekunde (Basiseinheit der Zeit)
(T)VOC	- Flüchtige organische Verbindungen [µg/m³] (gesamt)
TQ	- Tageslicht-Quotient
U-wert	- Wärmedurchgangskoeffizient [W/m²K]
V	- Volumen, Gebäudeinhalt [m³]
W	- Watt (Einheit für die Leistung)

Institutionen, Dokumente, Normen, Vorschriften

BDA	- Bund Deutscher Architekten
BMVBS	- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNB	- Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
DBU	- Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DGNB	- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen
DIN	- Deutsches Institut für Normung
DIN EN	- Deutsches Institut für Normung, EU Norm
DIN V	- Deutsches Institut für Normung, Vornormen
DRK	- Deutsches Rotes Kreuz
EnEV	- Energieeinsparverordnung
EPD (Environmental Product Declaration)	- Umweltproduktdeklaration
FSC	- Forest Stewardship council
HOAI	- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IGEL-Institut	- Institut für Gebäude-, Energie- und Lichtplanung
ISO (International Organisation for Standardisation)	- Internationale Organisation für Normung
LCA (Life Cycle Assessment)	- Lebenszyklusanalyse
LCC (Life Cycle Costing)	- Lebenszykluskostenanalyse
PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification)	- Zertifizierungssystem für nachhaltige Waldbewirtschaftung
SiGe	- Sicherheits- und Gesundheitsschutz
VDI	- Verein Deutscher Ingenieure

Dreifach-Null-Standard

Kindertagesstätte „Wildblume“, Garz/Rügen

