



Kita Biene Sonnenstrahl

Neubau einer energetisch optimierten
Kindertagesstätte mit Eisspeicher
in Schenefeld

Energie und Klimaschutz in Schenefeld



Teilnahme am dena-Projekt "Energieeffiziente Kommune"

Energie- und Klimaschutzkonzept 2014

Einsparziel bis 2017: 10 % Energieverbrauch
 30 % CO₂-Emissionen

Politik

Bauwirtschaft

verstärktes Augenmerk auf
Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien

Kita Biene Sonnenstrahl



Zeitplan

Übernahme des Rohbaus
durch die Stadt
April 2014



Kita nach der Baufeldübergabe an die Stadt Schenefeld



Kita Biene Sonnenstrahl

Zeitplan

Übernahme des Rohbaus
April 2014

1. Treffen und Planungsbeginn
14.05.2014




14.05.2014




Energieeffizienz der Kita

EnEV-Neubau Anforderungen an das Gebäude

↓


 < 25 % des Jahres Primärenergiebedarfes
 < 50 % der Transmissionswärmeverluste durch optimierte Gebäudehülle

KfW ANFORDERUNGEN zum „ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM - NEUBAU“ für Nichtwohngebäude sind
- deutlich unterschritten -





Energieeffizienz der Kita

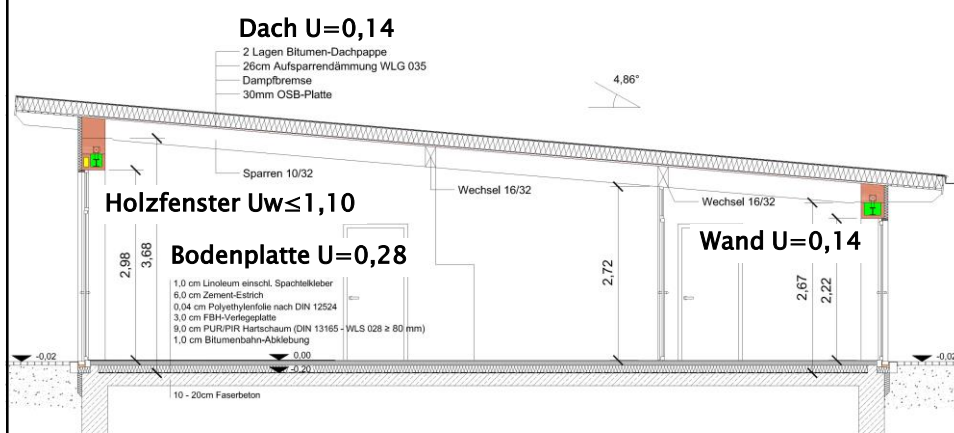
1. Optimierung der Gebäudehülle

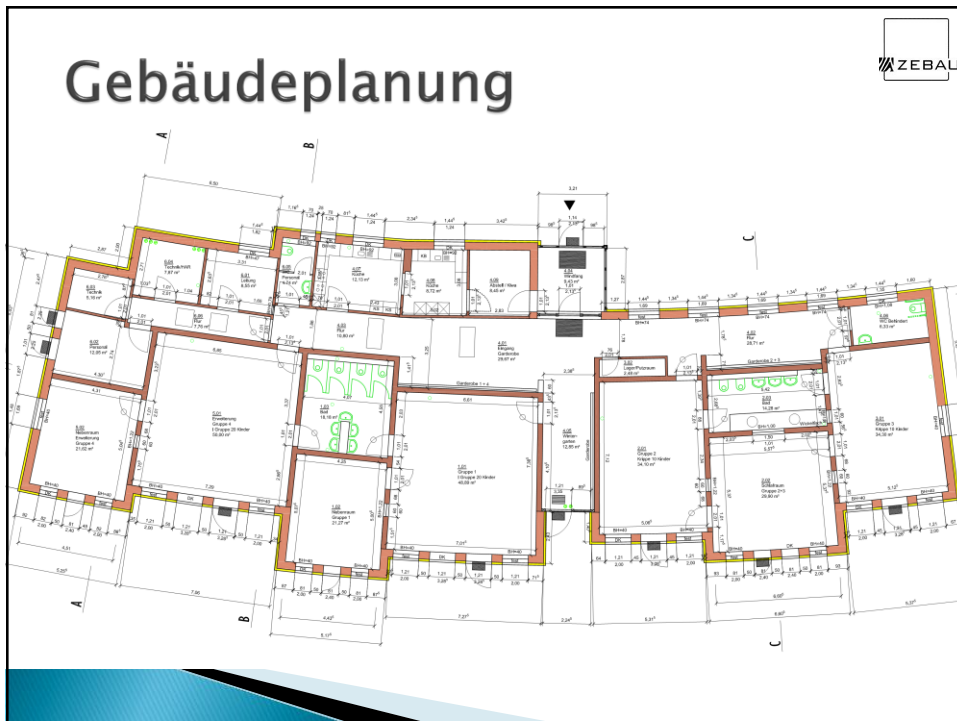
Dach
Außenwand
Fenster
Sohle

Luftdichtheit der
Gebäudehülle



Gebäudeplanung






Energieeffizienz der Kita

1. Optimierung der Gebäudehülle
2. Einbau einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
3. Heizung Eisspeichersystem






Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Ausgangsbedingung:


- ▶ hoch wärmedämmtes Gebäude
- ▶ sehr luftdichte Hülle

 Aus hygienischen Gründen ist für einen **regelmäßigen Luftwechsel** zu sorgen.

sichergestellt wird der erforderliche Luftaustausch

positive Effekte durch den Einbau einer Lüftungsanlage:

- minimiert die Wärmeverluste
- weniger Bedarf an Heizenergie
- hoher Komfort
- kontinuierliche Frischluft in allen Räumen



Variantenvergleich Heizwärmeversorgung

Technik: Kategorien:	Eisspeichersystem	Kompaktgerät Gasadsorptions- Wärmepumpe	Brennstoffzelle+ Gasbrennwert	Mikro-BHKW + Gasbrennwert	Wärmepumpe mit CO ₂ -Sonde
Invest:	sehr hoch	hoch	mittel-hoch (Feldtestangebot)	mittel	hoch - sehr hoch
elektr. Stromerzeugung möglich:	nein	nein	ja	ja	nein
Haupt-Energieträger:	Elektr. Strom	Erdgas	Erdgas/Biogas	Erdgas	Elektr. Strom
Anbieter:	1 (2)	1 (2)	mind. 6	> 6	1
Leistungsgrenze Wärme:	17 kW	15 kW	≥ 20 kW	≥ 20 kW	≥ 20 kW (Eigenschaften Erreich zu prüfen)
Wartungsaufwand:	gering - mittel	sehr gering	speziell (evtl. Feldtest)	mittel	gering - mittel
Genehmigung/ Umsetzbarkeit:	ok	ok	ok	ok	vs! nicht genehmigungsfähig
Anspruch und Aufwand in Bau- Ausführung:	sehr hoch	mittel bis hoch	mittel bis hoch	mittel	hoch - sehr hoch
Geeignet für Nutzung (geringer Warmwasserbedarf):	ja	zu prüfen	zu prüfen	zu prüfen	ja



Wärmeerzeugungsanlage

modulares Eisspeichersystem

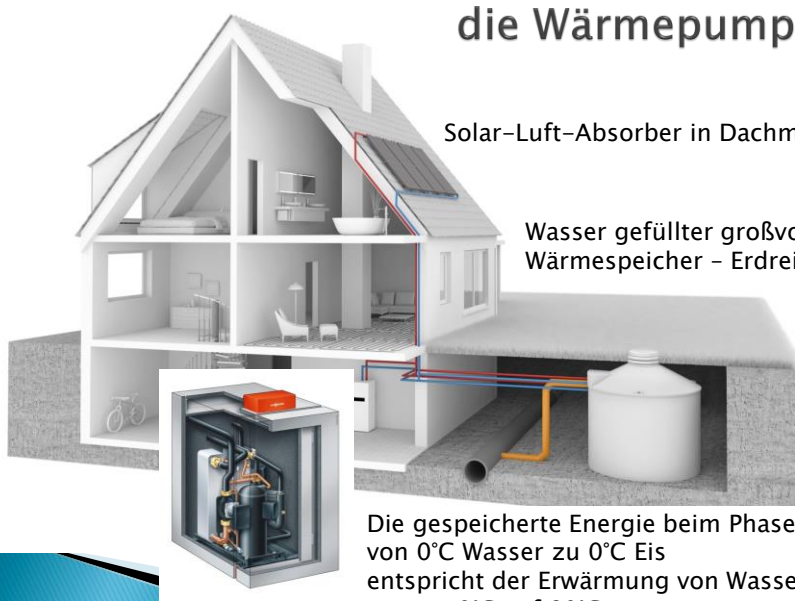
Grundlage zur Umsetzung dieses Eisspeichersystems



guter Wärmeschutz
der Gebäudehülle + Komfortlüftung
mit effizienter WRG = Niedriger
Heizenergiebedarf
des Gebäudes

Grundlage zur Umsetzung weiterer effizienter Maßnahmen
– Eisspeichersystem –

Eisspeichersystem – Wärmequelle für die Wärmepumpe ZEBALU




Solar-Luft-Absorber in Dachmontage

Wasser gefüllter großvolumiger Wärmespeicher – Erdreich

Die gespeicherte Energie beim Phasenwechsel von 0°C Wasser zu 0°C Eis entspricht der Erwärmung von Wasser von ca. 0°C auf 80°C

Wärmequelle für die Wärmepumpe ZEBALU



Kita
Solar – Luft – Absorber
in Dachmontage

Kita –
Einbringung der
Eisspeicher

Ökologische Aspekte



Erwärmung des Gebäudes

durch Verwendung
regenerativer &
ökologischer Technik

genutzte Energieträger:

saisonale Umweltwärme aus

- Sonne
- Außenluft
- oberflächennahem Erdreich



Ökologische Aspekte



– Wasserschutzzone III –

- viel geringere Aushubtiefen verglichen zu Erdwärmesonden
- geringes Umweltrisiko
- Minimierung des Einsatzes fossiler Rohstoffe wie Öl, Gas, Kohle...
- geringerer CO²- Ausstoß
- geringere Auswirkungen auf Wärmehaushalt des Erdreichs



Energieeffizienz der Kita

1. Optimierung der Gebäudehülle
2. Einbau einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
3. Heizung Eisspeichersystem
4. Leuchten mit LED

Einsparung elektrischer Energie durch Verwendung von LED-Technologie in Verbindung mit Präsenzkontrolle

Kita Lindenallee Schenefeld

Zonen mit LED-Leuchten



1. Verkehrsflächen
2. Außenanlagen

Zonen mit Präsenzkontrolle



1. Verkehrsflächen
2. Sanitärräume
3. Außenanlagen, Steuerung Zeit- und Helligkeitsgeführt

Gegenüberstellung versch. Leuchtentypen am Beispiel der Flurbeleuchtung



Bewertungskriterien	Kompaktleuchtstofflampen (Kompakt-LS Lampen)	LED-Leuchten
Investitionskosten	130,00 € / Stck.	278,00 € / Stck.
Anzahl	14	14
Summe	1.820,00 €	3.892,00 €
Mittlerer Arbeitspreis / kWh	0,25 €	0,25 €
Mittlere Energiekosten bei 1.050 Std. /a	286,65 €	121,28 €
Amortisation statisch		12,5 Jahre
Systemleistung je Leuchte	78 W	33 W
Systemleistung Gesamt	1.092 W	462 W

Vorteile LED-Technologie gegenüber Kompakt-Leuchtstofflampen



1. ca. 50 % geringerer Energieverbrauch
2. Höhere Lebensdauer (50.000 Std. zu 15.000 Std.)
3. Unverzögerte Einschaltung bei voller Beleuchtungsstärke
4. Geeignet für hohe Schalalthäufigkeit
5. Nachteil: Höhere Investitionskosten, Tendenz abnehmend

Einsparmöglichkeiten bei Vergleichsobjekten - Was sollten Sie als Bauherr beachten?

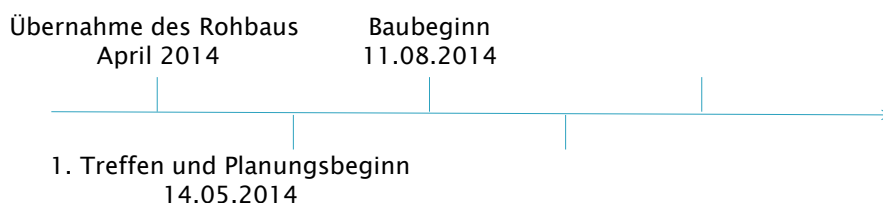


1. Auswahl der Beleuchtungstechnik durch qualifizierte Fachplanung
2. Prüfung der Wirtschaftlichkeit und Einsatzmöglichkeit z.B. einer PV-Anlage, ggf. in Verbindung mit geeigneten Batteriespeichern (Eigenverbrauch)
3. Prüfung der Wirtschaftlichkeit und Einsatzmöglichkeit von Gebäudeleittechnik (KNX / EIB) in Zusammenhang mit der Funktionalität

Kita Biene Sonnenstrahl

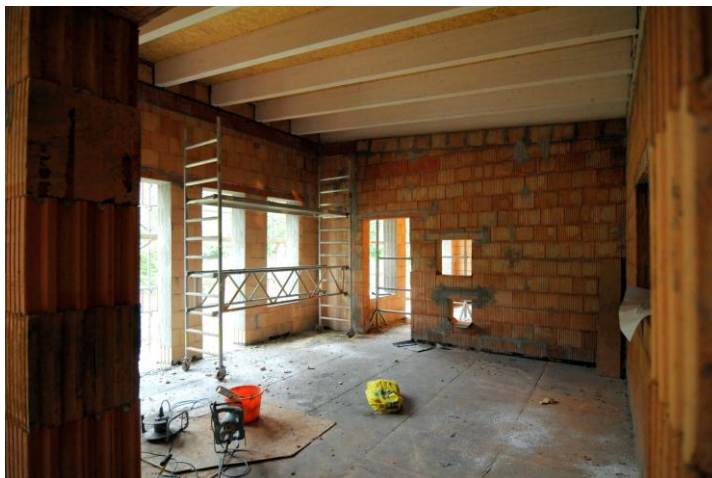


Zeitplan





Rohbau Oktober 2014



Rohbau Oktober 2014



Gedämmter Porotonstein T9




Verlegung Dachdämmung












Kita Biene Sonnenstrahl

Zusätzliches Budget für Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien

Optimierung der Gebäudehülle	ca. 25.000,--
Lüftungsanlage mit WRG	ca. 20.000,--
Eisspeicher	ca. 35.000,--
Stromeffizienz (u.a. LED)	ca. 8.000,--

Dieses deckt nur einen Teil der zusätzlichen Kosten.
Durch Kosteneinsparungen in allen Gewerken ist die
Gesamtumsetzung erst möglich.



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 18. November 2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes


Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Primärenergiebedarf "Gesamtenergieeffizienz"

CO₂-Emissionen 3 51,2

↓ Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

194,3 kWh/(m²·a)



0 200 400 600 800 1.000 >1.200

↑ EnEV-Anforderungswert
Neubau (Vergleichswert)

↑ EnEV-Anforderungswert
modernisierter Altbau (Vergleichswert)

Anforderungen gemäß EnEV 4

Primärenergiebedarf
Ist-Wert 194,3 kWh/(m²·a) Anforderungswert 286,1 kWh/(m²·a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nummer 3 EnEV (*Ein-Zonen-Verfahren)

Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Vereinfachungen nach Anlage 2 Nummer 2.1.4 EnEV

Angaben zum EEWärmeG 6

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetzes (EEWärmeG)

Art: Geothermie und Umweltwärme Deckungsanteil: 71,9 %

%

%

%

Ersatzmaßnahmen 7

Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärfen Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert: _____ kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf: _____ kWh/(m²·a)

Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um verschärfen Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert: _____ kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf: _____ kWh/(m²·a)


Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² ·a) für					
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung 5)	Kühlung einschl. Beleuchtung	Gebäude insgesamt
Strom-Mix	18,5	38,6				57,1
Strom (Hilfsenergie)	6,9		8,2	8,8		23,9

Endenergiebedarf Wärme [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] **57,1 kWh/(m²·a)**

Endenergiebedarf Strom [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] **23,9 kWh/(m²·a)**

Kita Vorabzug



Kita Biene Sonnenstrahl

Vergleich EnEV Neubau Standard mit realisierter Variante

Primärenergiebedarf q_p pro m² [kWh/m²a]

297

-35%

194

Endenergiebedarf q_E pro m² [kWh/m²a]

217

-63%

81

CO₂-Emissionen pro m² [kg/m²a]

72

-28%

51

Brennstoffkosten [EUR/a]

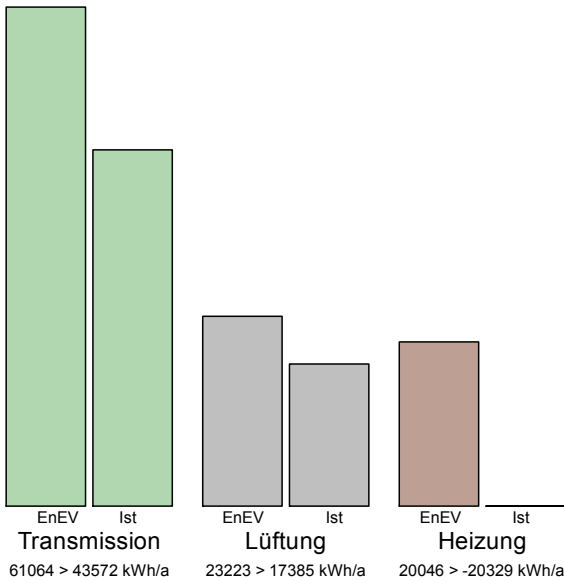
8.751

-24%

6.642

Einsparung [Y [Yb~ VYf`A]bXYghhUbXUfX`9 b9 J

Durch Umsetzung aller geplanten Maßnahmen erzielt das realisierte Gebäude einen um 63 % geringeren Endenergiebedarf als das Vergleichsgebäude nach EnEV. Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Dem Endenergiebedarf des realen Gebäudes von 34334 kWh/Jahr steht ein Bedarf des Referenzgebäudes von 92166 kWh/Jahr gegenüber. Es ergibt sich somit eine Einsparung gegenüber dem Mindeststandard der EnEV von 57831 kWh/Jahr bei gleichem Nutzerverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Die CO₂-Emissionen des umgesetzten Gebäudes sind um 8649 kg CO₂/Jahr geringer als bei der Referenzvariante. Die Einsparung wirkt sich positiv auf den Treibhauseffekt aus und hilft, unser Klima zu schützen.

Durch die umgesetzten Maßnahmen konnte ein Primärenergiebedarf des Gebäudes von 194 kWh/m² pro Jahr erreicht werden. Der Primärenergiebedarf berücksichtigt auch die vorgelagerte Prozesskette für die Gewinnung, die Umwandlung und den Transport der eingesetzten Energieträger. Es ergibt sich die folgende Bewertung für das realisierte Gebäude im Vergleich zum Mindeststandard der EnEV.

Gesamtbewertung

Brennstoff-Einsparung: 63 %

Primärenergiebedarf

Referenz EnEV: 297 kWh/m²a
Ist-Zustand: 194 kWh/m²a

