

Berliner Energietage – Vom Wohn- zum Bildungsgebäude



Bsp.: Neubau einer Plus-Energieschule
in Hohen Neuendorf



*Präzise planen kostet in der
Regel auch nicht mehr
Energie als träumen,
wünschen und hoffen.*
(amerikanisches Sprichwort)

Abbildung: IBUS Architekten und Ingenieure , Berlin, Bremen



Inhalt

- (1) Was war die Motivation der Stadt , eine Schule als Plusenergiegebäude zu planen ?
- (2) Welche besonderen Herausforderungen waren zu bewältigen ?
Last oder Freude...
- (3) Welche technischen Maßnahmen beinhaltet das Plusenergiekonzept ?
- (4) Wie hat sich die Energiebilanz entwickelt ? Musste noch einmal nachjustiert werden ?
- (5) Wie wird die Schule von den Nutzern wahrgenommen ?
- (6) Schlusswort

Motivation I :

- Hohen Neuendorf liegt im „Speckgürtel“ von Berlin
Einwohnerzuwachs durch überwiegend junge
Familien + hoher zeitlicher Druck, neue, zusätzliche
Grundschule zu bauen
- **Hoher „Konkurrenzdruck“**, auch durch Privatschule
„vor Ort“, hohe Erwartung der Eltern gegenüber der
Stadt
- Vergabeverfahren (Bau- und Planungsleitung im
„Oberschwellenbereich“) → Umfangreiches
Vergabeverfahren notwendig „Architekten-
wettbewerb“ vs. **VOF Frage nach Auswahlkriterien**

Motivation II :

- Finanziell kann sich die Stadt (noch) größere Investitionen leisten, die **laufenden Kosten** sind jedoch zusehends beachtlich
- Hohen Neuendorf wirbt mit dem Slogan „Grüner i-Punkt von Berlin“



Inhalt

- (1) Was war die Motivation der Stadt , eine Schule als Plusenergiegebäude zu planen ?
- (2) **Welche besonderen Herausforderungen waren zu bewältigen ?**
Last oder Freude...
- (3) Welche technischen Maßnahmen beinhaltet das Plusenergiekonzept ?
- (4) Wie hat sich die Energiebilanz entwickelt ? Musste noch einmal nachjustiert werden ?
- (5) Wie wird die Schule von den Nutzern wahrgenommen ?
- (6) Schlusswort

Herausforderung:

keine Erfahrung in der Stadt mit „hochkomplexen“ Gebäuden, bis dato kein kommunales Gebäude mit GLT - begrenzt personelle Ressourcen in der Verwaltung zur Projektbetreuung

→ Fördermittel wurden unter dem Projekttitel
„Low Cost, Low Tech“

beantragt

„Lean-Building-Konzept“ (Schlanke Gebäudetechnik)

enger Terminplan



Inhalt

- (1) Was war die Motivation der Stadt , eine Schule als Plusenergiegebäude zu planen ?
- (2) Welche besonderen Herausforderungen waren zu bewältigen ?
Last oder Freude...
- (3) Welche technischen Maßnahmen beinhaltet das Plusenergiekonzept ?**
- (4) Wie hat sich die Energiebilanz entwickelt ? Musste noch einmal nachjustiert werden ?
- (5) Wie wird die Schule von den Nutzern wahrgenommen ?
- (6) Schlusswort



*Mache die Dinge so einfach
wie möglich, aber nicht
einfacher.*

(Albert Einstein)

Einschub: Projektdaten

Bau einer dreizügigen Grundschule für die Klassenstufen 1 – 6 für rund **540 Schüler** und einer **Dreifeld-Turnhalle**

Bau als Plusenergiegebäude im Passivhausstandard

Bruttogrundfläche: 7.400 m² BGF

Bauzeit: 2009 - 2011

Baukosten: 12.5 Mio. € (KG 200- 700)

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen der Förderinitiative „Energieeffiziente Schulen“ als Bestandteil des Forschungsschwerpunktes „Energieoptimiertes Bauen“ (EnOB)



Abbildung: Stadt

Einige „Grundideen“ der Schule Niederheide lassen sich schlagwortartig wie folgt beschreiben....

- Eine Gebäudestruktur mit **viel Speichermasse** für freie Kühlung, um die sommerliche Überhitzung zu vermeiden
- Ein Raumkonzept mit **Tageslichteinfall von mehreren Seiten**, um eine hohe Tageslichtautonomie zu erreichen
- Ein Beleuchtungskonzept mit einer präsenz- und raumtiefenabhängigen Beleuchtungssteuerung. Das Konzept sieht einen kombinierten Einsatz von LED-Leuchten und energieeffizienten konventionellen Leuchtsystemen vor.

Einige „Grundideen“ der Schule Niederheide lassen sich schlagwortartig wie folgt beschreiben....

- Eine nachhaltige Energieerzeugung durch kombinierten Einsatz von Biomasse (Pellet-Heizkessel und Pellet-BHKW (geplant, nicht realisiert) und Solarenergie (PV-Anlage),
- Ein überzeugendes Lüftungskonzept...



Lüftungskonzept für den „Heimatbereich“ Grundgedanke I

Das Lüftungskonzept der Grundschule beruht auf einer **Kombination von natürlicher und mechanischer** Lüftung (hybride Lüftung).

Alle wesentliche Bereiche sollen vorrangig natürlich grundbelüftet werden. Die mechanische Lüftung soll hierbei nur **zusätzlich** erfolgen, wesentlicher Ansatzpunkt war hierbei eine möglichst einfache, robuste Anlagentechnik zu finden.

Es kommen kombinierte Zu- und Abluftgeräte mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz.



Lüftungskonzept für den „Heimatbereich“ Grundgedanke II

Luft wird nur dann maschinell bewegt, wenn es energetisch sinnvoll ist oder es Nutzungs- und Witterungsbedingungen erforderlich machen. Das Lüftungskonzept sieht vor, mittels **maschineller Grundlüftung** den Anstieg des CO²-Gehalts in Klassenräumen zu verlangsamen und mittels **zentral angesteuerter motorischer Fensterflügel** über **Stoßlüftung** den CO²-Gehalt wieder auf Außenluftniveau zu bringen sowie über natürliche Nachtlüftung einer sommerlichen Überhitzung zu begegnen.

Hybride Lüftung

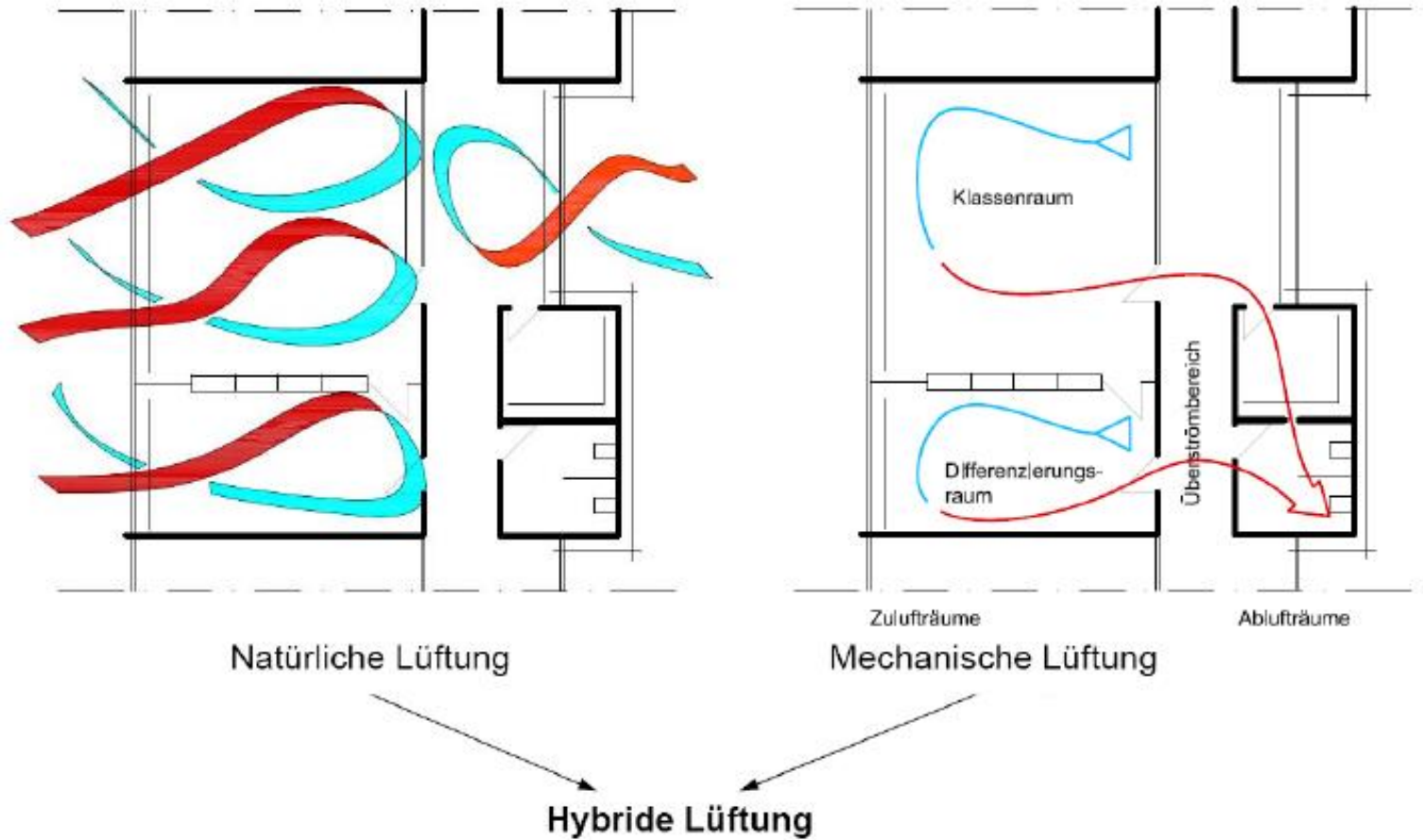


Abbildung: BLS Energieplan GmbH Berlin

Motorische Lüftungsflügel I



Abbildung: Stadt

Motorische Lüftungsflügel II



Motorischer
Lüftungsflügel mit
Vakuumpaneel,
Ansicht auf den
motorischen Antrieb

Abbildung: Stadt



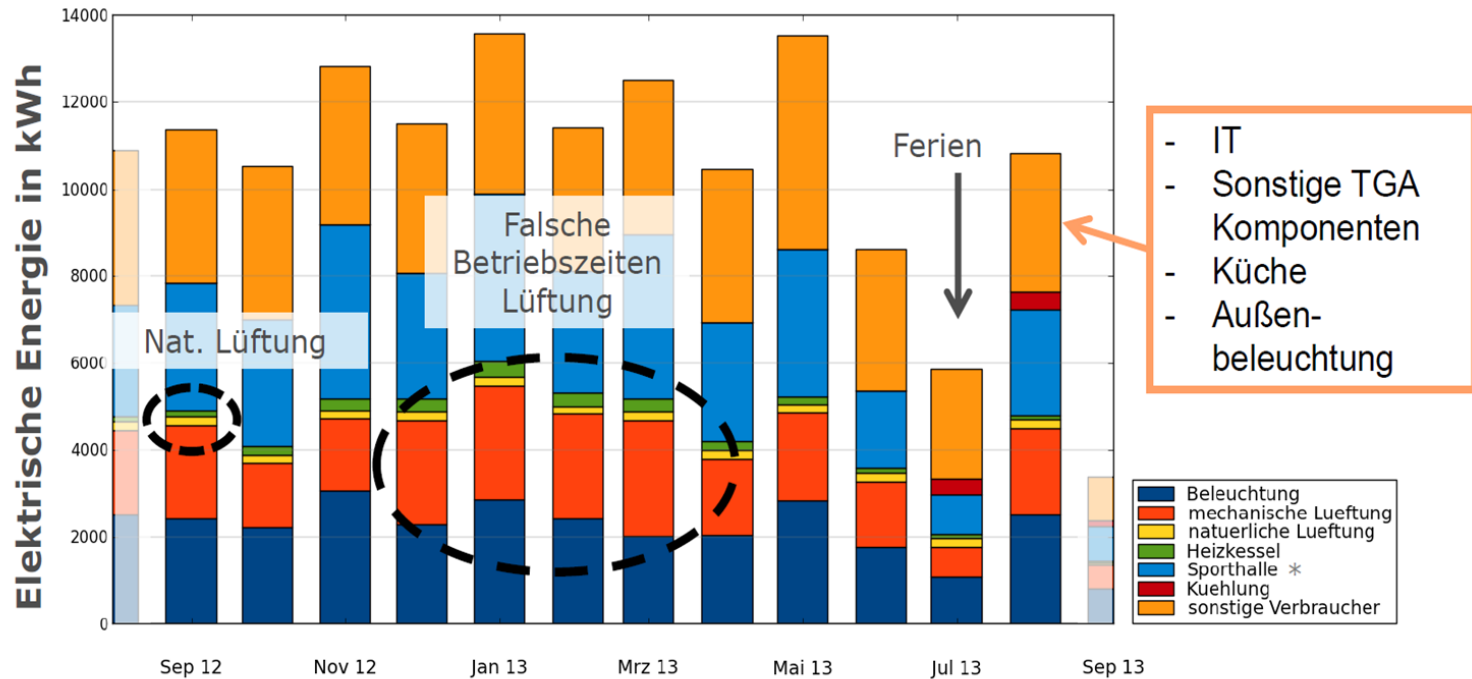
Inhalt

- (1) Was war die Motivation der Stadt , eine Schule als Plusenergiegebäude zu planen ?
- (2) Welche besonderen Herausforderungen waren zu bewältigen ?
Last oder Freude...
- (3) Welche technischen Maßnahmen beinhaltet das Plusenergiekonzept ?
- (4) Wie hat sich die Energiebilanz entwickelt ? Musste noch einmal nachjustiert werden ?**
- (5) Wie wird die Schule von den Nutzern wahrgenommen ?
- (6) Schlusswort



Im Rahmen des laufenden **Monitoring**, welches durch die HTW Berlin durchgeführt wird, werden Zu- und Abluftmengen, der CO²-Gehalt der Raumluft, die Hilfsenergien und der Öffnungszustand der Lüftungsflügel in zwei ausgewählten „Heimatbereichen“ erfasst.

Elektrischer Energieverbrauch



- Natürliche Lüftung verbraucht deutlich weniger Energie als die mechanische Lüftung (bei gleicher Lüftungsaufgabe)
- Es konnten mehrmals falsche Betriebszeiten für die Lüftungsanlage festgestellt werden (regelmäßige Kontrolle wichtig)!
- Einen großen Anteil am Stromverbrauch haben die Verbrauchergruppen Beleuchtung, Sporthalle und sonstige Verbraucher

Gefördert durch:
 Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

 **EnOB**
Forschung für
Energieoptimiertes Bauen

Energieoptimiertes Bauen:

Monitoring Plusenergie-Grundschule Hohen Neuendorf und IEA Task 41 (Solar Energy and Architecture)

Schlussbericht

Förderkennzeichen: 0327430M
Berlin, Januar 2015

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Projektnehmer:

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin)
Fachbereich 1, Studiengang Regenerative Energien
Prof. Dr.-Ing. Friedrich Sick
Wilhelminenhofstr. 75A
12459 Berlin

 **htw.**
Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences





Inhalt

- (1) Was war die Motivation der Stadt , eine Schule als Plusenergiegebäude zu planen ?
- (2) Welche besonderen Herausforderungen waren zu bewältigen ?
Last oder Freude...
- (3) Welche technischen Maßnahmen beinhaltet das Plusenergiekonzept ?
- (4) Wie hat sich die Energiebilanz entwickelt ? Musste noch einmal nachjustiert werden ?
- (5) Wie wird die Schule von den Nutzern wahrgenommen ?**
- (6) Schlusswort

..sehr positiv...





Inhalt

- (1) Was war die Motivation der Stadt , eine Schule als Plusenergiegebäude zu planen ?
- (2) Welche besonderen Herausforderungen waren zu bewältigen ?
Last oder Freude...
- (3) Welche technischen Maßnahmen beinhaltet das Plusenergiekonzept ?
- (4) Wie hat sich die Energiebilanz entwickelt ? Musste noch einmal nachjustiert werden ?
- (5) Wie wird die Schule von den Nutzern wahrgenommen ?
- (6) Schlusswort**





flächendeckende Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik

Insgesamt 4.024 LED-Lampen.

3.778 „Laternen“, die ein neues LED Leuchtmittel erhielten,
246 Straßenlaternen mit neuen Leuchtkopf
184 Leuchten mit komplett neuem Innenleben

- Energie Monitoring in den Bestandsgebäuden
- Zertifizierung für Rathausanbau geplant....
- Netzgesellschaft Strom / Gas mit Stadtmehrheit gegründet

Weitere Informationen:

<http://www.enob.info/de>

www.ibus-architekten.de

www.bls.energieplan.de



Dipl. Ing. M. Oleck

Bauamtsleiter der Stadt Hohen Neuendorf

Tel.: 03303- 528 122

oleck@hohen-neuendorf.de

Projektdaten

Gebäudekennwerte			Verbrauchskennwerte		
Nettogrundfläche (in thermischer Hülle / beheizbare Fläche)	6.563	m ² NGF	Heizwärmeverbrauch (Bedarf)	gemessen/ (15,0)	kWh/m ² a
Bruttogrundfläche	7.414	m ² BGF	Warmwasserverbrauch (Bedarf)	... / (6,1)	kWh/m ² a
Bruttovolumen V	38.184	m ³	Endenergie Wärme (inkl. Warmwasser)	... / (35,7)	kWh/m ² a
Hüllfläche A	15.021	m ²	Stromverbrauch (Bedarf)	... / (7,2)	kWh/m ² a
A/V-Verhältnis	0,39	m ² /m ³			
Baukosten (Brutto)	12,3 Mio	€ (2011)	Primärenergie- verbrauch gesamt	... / (23,6)	kWh/m ² a
Kostengruppe 200 - 700			Primärenergie- einspeisung gesamt	... / (24,1)	kWh/m ² a
Anzahl Nutzer (gesamt)	540	Personen			
Energiedienermerkmale					
U-Wert Außenwände		W/m ² K	0,14		
U-Wert Fenster (inkl. Rahmen)		W/m ² K	0,80		
U-Wert Dachfläche		W/m ² K	0,11		
U-Wert Oberlichter		W/m ² K	0,80		
U-Wert Kellerdecke/Bodenplatte		W/m ² K	0,10		
Mittlerer U-Wert der Gebäudehülle		W/m ² K	0,20		
Bauweise			Stahlbetonkonstruktion		
Fläche Solarkollektoren pro m ²		m ² /m ²	0		
Fläche PV-Anlage pro m ²		m ² /m ²	0,063		
Installierte Leistung		kW _p	55		