

# Klimaschutz in Hameln

...hier tut sich was:



## Sporthalle Viktoria-Luise-Gymnasium

Energetische Sanierung - Erneuerung der Beleuchtungsanlage

### Austausch der Hallenbeleuchtung

Die Durchführung der Maßnahme erfolgte in den Sommerferien 2009 und dauerte 6 Wochen einschl. Demontage und Neumontage der Hallendecke.

Dabei wurden die Beleuchtungskörper mit Long-life-Leuchtmitteln ausgestattet, die bei gleichbleibender Beleuchtungsstärke für rd. 50.000 Betriebsstunden ausgelegt sind.



Das hat zur Folge, dass ein Wechsel der Beleuchtungskörper nur noch alle 15 Jahre notwendig ist. Zusätzlich ist das Beleuchtungssystem mit einer dynamische Lichtregelung, in 3 Beleuchtungsstufen, ausgestattet worden. So kann die Lichtregelung nach Tageslichteinfall, Nutzungsart oder Nutzungsgrad gesteuert werden. Dadurch wird zusätzlich der Stromverbrauch reduziert.

Bei der Erneuerung der Beleuchtungsanlage wurde auch auf eine intelligente Verbindung der vorhandenen Lichtkuppeln, die Tageslicht einlassen, mit dem modernem Lichtsystem geachtet. Zusätzlich ist die neue Hallenbeleuchtung durch ein geschlossenes System mit Prismenglasabdeckung sehr wartungsfreundlich und trägt zudem zur Reduzierung der Wartungskosten bei.



### Energieeinsparpotential

Energetische Berechnung des Planungsbüros Hinz zur Erneuerung der Beleuchtungsanlage:

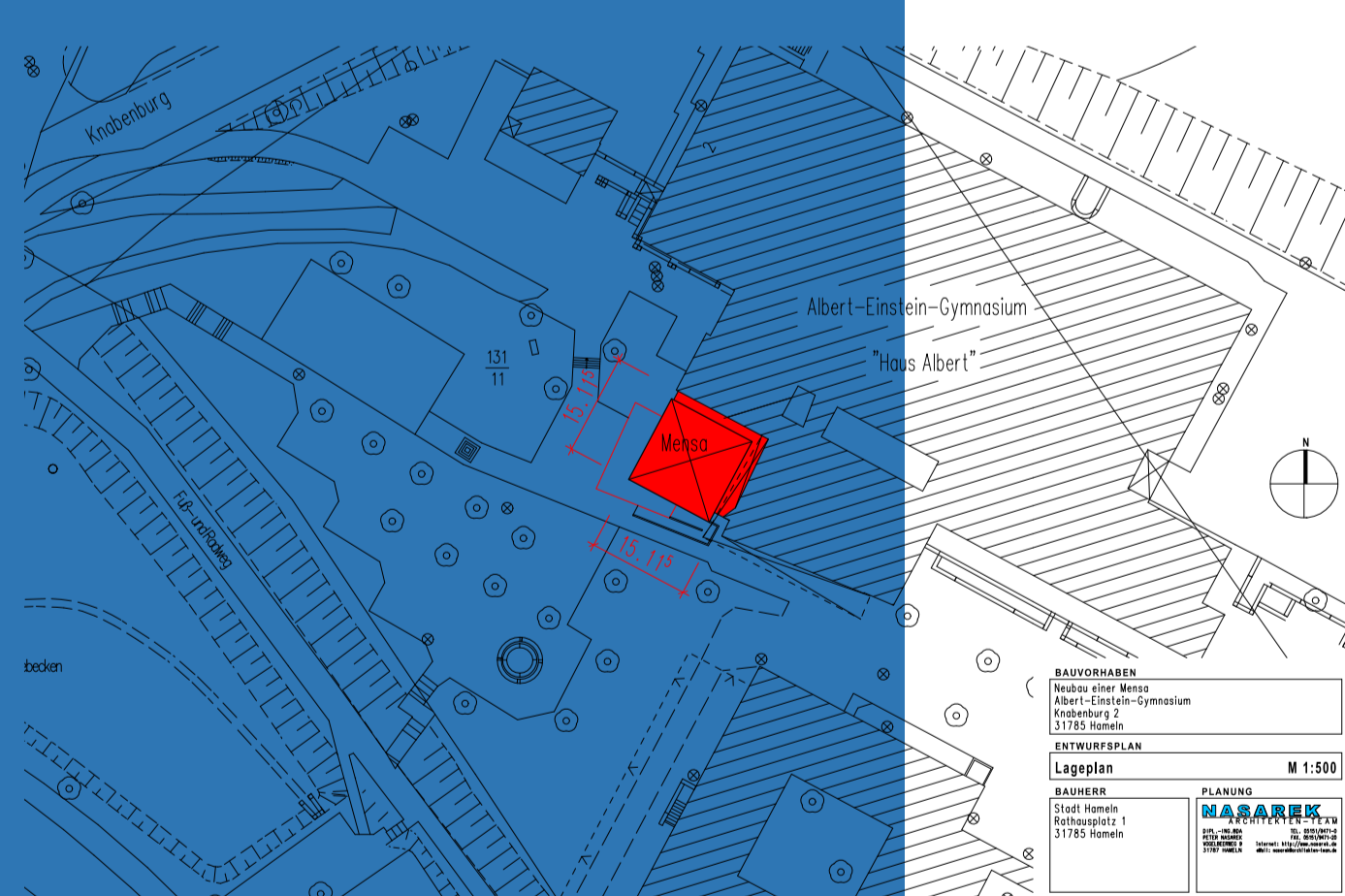
Projektdaten		Anlage 1		Anlage 2	
Betriebsstunden	4410,00 h/a	Vorhandene Beleuchtung	Sanierter Beleuchtung		
Stunden pro Tag	12 h				
Wochen pro Jahr	52 w				
Tag pro Woche	7 t				
Betriebsstunden pro Jahr	4410,00 h/a				
Stromkosten	0,23 €/kWh				
Arbeitspreis	0,70 €/kWh				
gleichzeitiger Faktor	0,70				
Kapazität	4%				
CDP	0,500 kWh/kWh				
Mittlerer COP-Ausstoß					
Technische Angaben					
Leuchtmittelanzahl	1200 Stk	1200 Stk			
Leuchtmitteltyp	4 Stk	2 Stk			
wirtschaftliche Lampenlebensdauer (BS %)	8000 h	40000 h			
Systemleistung einer Leuchte	35 W	35 W			
Einsparung durch Lichtregelung (Schalten)	35%				
Materialkosten					
Preis einer Leuchte incl. Entstickung	17,50 €	17,50 €			
Preis einer Lampe	3,00 €	17,50 €			
Preis der Lichtregelung					
Installationskosten					
Demontage und Entsorgung einer Leuchte					
Betriebsfertige Montage einer Leuchte					
Betriebl. Mont. Lichtmanagement komplett					
Wartung					
Kosten eines Lampenwechsels incl. Entsorgung	2,50 €	2,50 €			
Reinigungskosten je Leuchte und Jahr	8,75 €	8,75 €			
Ergebnisse		Anlage 1	Anlage 2		
Material	€		31.660,00 €		
Installation und Nebenkosten	€		30.520,00 €		
Gesamtinvestition	€		62.180,00 €		
Mehrinvestition gegenüber Anlage 1	€		62.180,00 €		
Anschlußleistung	30,25 kW	18,80 kW			
Jährlicher Energieverbrauch	133.402,50 kWh/a	58.756,70 kWh/a			
jährl. Energiekosten	30.682,50 €/a	13.054,00 €/a			
jährl. Wartungskosten	2.419,89 €/a	1.491,00 €/a			
Jährliche Kosten	33.102,39 €/a	14.545,00 €/a			
Einsparung Kosten		18.557,39 €/a			
- in %		56,05%			
Einsparung Energie		76.645,80 kWh/a			
- in %		57,45%			
Einsparung COP		38.322,50 kWh/a			

### Ansprechpartner

Durchführung der Baumaßnahmen:  
 - Sporthalle Viktoria-Luise-Gymnasium  
 - Mensaanbau Albert-Einstein-Gymnasium  
 Stadt Hameln  
 Fachbereich Planen und Bauen  
 Abt. Zentrale Gebäudewirtschaft  
 E-Mail: zgw@hameln.de

## Mensa Albert-Einstein-Gymnasium

Mensaanbau - mit Passivhauskomponenten und Lüftungsanlage



### Energetische Untersuchung

Im Vorfeld wurden verschiedene Varianten untersucht:

Variante	Standard	Passivhaus-Komponenten	mit Lüftungsanlage
Q <sub>p</sub> (Primärenergie)	18,3 kWh/m²a	11,3 kWh/m²a	7,2 kWh/m²a
Q <sub>p</sub> max	20,8 kWh/m²a	20,8 kWh/m²a	20,8 kWh/m²a
H <sub>p</sub> (spez. Wärmeverlust)	0,375 W/m²K	0,237 W/m²K	0,237 W/m²K
H <sub>p</sub> max	0,632 W/m²K	0,632 W/m²K	0,632 W/m²K
Q <sub>ext</sub> (Energiebilanz)	12,5 kWh/m²a	7,5 kWh/m²a	7,5 kWh/m²a
E <sub>ext</sub> (Anlagenenergieverbrauch)	1,464 kWh/m²a	0,513 kWh/m²a	0,959 kWh/m²a
CO <sub>2</sub>	12,84 kg/m²a	7,93 kg/m²a	5,09 kg/m²a
Nutzfläche	522,27 m²	522,27 m²	522,27 m²
Q <sub>trans</sub>	26,210 kWh/a	5,842 kWh/a	3,894 kWh/a
Q <sub>ext</sub>	50,2 kWh/m²a	30,3 kWh/m²a	7,5 kWh/m²a
Energiekosten, netto	€a 1.956	€a 1.251	€a 619
Maßnahmenkosten, netto	€ 0	€ 29.311	€ 69.311
Amortisationszeit	Jahre 0	Jahre 20,1	Jahre 22,6
Q <sub>tr</sub> (Transmissionswärmebedarf)	19,775 kWh/a	1,553 kWh/a	11,553 kWh/a
Q <sub>ext</sub> (Wärmebrückenverluste)	3,031 kWh/a	3,031 kWh/a	3,031 kWh/a
Q <sub>ext</sub> (Lüftungswärmebedarf)	27,257 kWh/a	23,364 kWh/a	23,364 kWh/a
Q <sub>ext</sub> nutz	14,560 kWh/a	11,411 kWh/a	11,411 kWh/a
Q <sub>ext</sub> nutz	15,129 kWh/a	14,353 kWh/a	14,353 kWh/a

Ein Vergleich der Varianten zeigt, dass die Amortisationszeit der Ausführung der Passivhauskomponenten mit Lüftungsanlage lediglich 2,5 Jahre mehr beträgt als ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die Energiekosten betragen weniger als ein Drittel, und die CO<sub>2</sub>-Belastung beträgt mit rd. 5 kg pro Quadratmeter und Jahr weniger als die Hälfte im Vergleich zu einer Standard-Ausführung.



### Anbau der Mensa mit Passivhauskomponenten und Lüftungsanlage - Albert-Einstein-Gymnasium

Die neue Schulmensa, die mit ihrem rot umrandeten Glasbau an das Hauptgebäude des Albert-Einstein-Gymnasiums (AEG) angebaut wurde, hat aufgrund ihrer Funktion eine zentrale Bedeutung und belebt das gesamte Schulgelände durch ihre auffällige und moderne Gestaltung.

Seit dem Frühjahr 2009 können sich nach sechsmonatiger Bauzeit rund 1.600 Schülerinnen und Schüler auf einer Fläche von rund 350 Quadratmetern und 199 Plätzen mit Essen versorgen lassen. Auf die neue Terrasse können sich die Schülerinnen und Schüler ihr Essen auch mit nach draußen nehmen und bei frischer Luft ihre Mahlzeiten genießen.

Die von dem Architekten-Team Nasarek geplante Mensa wurde nach energiesparendem Passivhaus-Standard in Massivbauweise erstellt.

Durch die höheren Dämmstärken der Außenwände, Verwendung von energetisch hochwertigen Fenster- und Türelementen sowie der Wechsel der Anlagentechnik (vom Anschluss an den Bestands-Niedrigtemperaturkessel auf eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung) konnte ein energetisch hocheffizienter Gebäudeanbau realisiert werden.

Bei den Mehrkosten von ca. 83.300,- € ergibt die Wirtschaftlichkeitsberechnung basierend auf einer angenommenen Energiekostensteigerung

von 7% im Jahr einen vertretbaren Amortisationszeitraum von rund 20 Jahren.

Der Endenergiebedarf verringert sich von 26.210 kWh/a um 85% auf 3.894 kWh/a. Die Energiekosten reduzieren sich so von 1.956,- € um 68% auf 619,- €, der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 6.704 kg/a um 60% auf 2.659 kg/a.

Durch den Einsatz einer Lüftungsanlage wurde der Nutzungskomfort wesentlich erhöht, da eine spezifisch abgestimmte, kontrollierte Lüftung mit Nachtabsenkung erfolgen kann. Außerdem konnte weitgehend auf zu öffnende Fensterflügel und Heizkörper im Mensa-Neubau verzichtet werden.

