

faktor

Architektur Technik Energie

3/04
Juni

■ Cluster statt Corridor ■

Mehr Luft! ■ Der Schulhaus-
Check ■ Grenzüberschreitend

■ Edufaktor, gruppengerecht ■

Kontrast und Integration

■ Betriebsoptimierung ■

www.faktor.ch



Schulbauten

Der neue Klassentrakt der Schule in Triesen ist der erste öffentliche Minergie-Bau in Liechtenstein. Das Pilotprojekt setzt einen Massstab für die Nachhaltigkeit zukünftiger Bauten. **Christa Rosatzin-Strobel**

Pilotprojekt FL-003

Die Weiterführenden Schulen – unter diesem Namen treten die Ober- und Realschule der Gemeinde Triesen auf – hatten seit Jahren mit Raumproblemen zu kämpfen. Steigende Schülerzahlen und neue pädagogische Zielsetzungen machten eine Erweiterung der Anlage nötig. Im März 2000 schrieb das Land Liechtenstein nach bewährter Tradition einen Architekturwettbewerb aus. Das Siegerprojekt überzeugte durch seine Einfachheit: Die Architekten führten die bestehende Gebäudeflucht weiter und bauten den neuen Klassentrakt nahtlos an das bestehende Schulgebäude.

Licht über dem Sollwert

»Im Entwurf zeigte sich schnell, dass die klare und strukturierte Architektursprache eine möglichst einfach gegliederte Lichtarchitektur verlangt«, erinnert sich Mario Rechsteiner von art light GmbH. Eine klassische Lösung mit linear angeordneten Lichtreihen wäre für Rechsteiner angesichts der grossen, gleichmässigen Fensterflächen undenkbar gewesen. Die Planer wählten schliesslich die Fensterachse als Leuchtenstandort und liessen eine neue raumübergreifende Struktur im Gebäude entstehen. In jedem Klassenzimmer sind heute entlang der Fensterachsen je zwei direkt und indirekt strahlende Pendelleuchten installiert. Ausgehend von einem handelsüblichen zweiflammigen Modell liessen die Planer eine vierflammige Leuchte entwickeln. Diese erreichte in der Computersimulation eine Beleuchtungsstärke von 800 Lux, die bei der späteren Messung auf der Tischfläche im realen Raum bestätigt werden konnte. Das maximale Beleuchtungsniveau liegt damit etwa 35 % über dem Sollwert. Die automatische Tageslichtsteuerung regelt die Helligkeit auf einen konstanten Wert von 500 Lux und eine spezifischen Leistung von ca. 8,8 W/m². Präsenzmelder schalten

die Beleuchtung aus, wenn keine Personen im Raum anwesend sind.

Abwärme nutzen

Für gute Luftqualität in den Klassenräumen sorgt eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung. Über Quelllufteinlässe im Bodenbereich strömt Zuluft in die Klassenzimmer. Die belastete Raumluft wird an der Decke gefasst und über schallabsorbierende Überstromöffnungen quer durch den Korridor in den gegenüber liegenden Toiletten abgesaugt. Die Anlage arbeitet vollautomatisch und erneuert die Luft nur, wenn Personen im Raum anwesend sind. Nach heissen Tagen im Sommer schaltet eine Nachtauskühl-Regelung die Anlage nachts ein, um Wärme aus den Räumen abzuführen.

Geheizt werden die Schulzimmer mit Fernwärme von zwei Blockheizkraftwerken, einer Wärmepumpe und einem Öl-Gas-Heizkessel zur Spitzenabdeckung. Der Wärmebedarf des neuen Schultrakts ist so gering, dass die Bodenheizung fast den ganzen Winter mit Vorlauftemperaturen unter 30 °C arbeiten kann. Dies ermöglicht die Nutzung der Abgaswärme beider Blockheizkraftwerke. Damit können knapp 40 % des Wärmebedarfs abgedeckt werden. Die Energie zur Wassererwärmung für die Duschen stammt zu 54 % von einer Solaranlage mit einer Kollektorfläche von 32 m² auf dem Flachdach des Klassentraktes. Mit einem Speicher von 3500 Liter Inhalt kann im Sommer eine Schlechtwetterperiode von zwei Tagen überbrückt werden. Die Nachheizung erfolgt über die Fernwärme.

Ökologie versus Ästhetik

Mit den Weiterführenden Schulen Triesen hat Liechtenstein den ersten öffentlichen Minergie-Bau des Landes erstellt. Der Neubau ist ein Pilotprojekt: Eine Ar-



Bauherrschaft
Land Liechtenstein

Projektleitung
Hochbauamt FL
9490 Vaduz
info@hba.llv.li

Planung und Bauleitung
Keller und Brander
Architekten AG
9475 Sevelen
www.k-b.li

**Energiekonzept und
Ökologie**
Lenum AG
9490 Vaduz
www.lenum.com

Lichtplaner
art light GmbH
9014 St. Gallen
www.artlight.ch

beitsgemeinschaft für nachhaltiges Bauen erarbeitete eine Ökobilanz für alle wesentlichen Baukonstruktionen und begleitete die Erstellung des neuen Klassentraktes. Dies beeinflusste unter anderem die Wahl der Materialien. Die Planer betrachteten den gesamten Lebensweg eines Stoffes. Massgebend war die Belastung von Mensch und Umwelt von der Rohstoffgewinnung über die Herstellung und Verarbeitung bis zu Unterhalt und Entsorgung. So wurde das Flachdach zum Beispiel mit Mineralwolle gedämmt. Dieses Material braucht bei der Produktion deutlich weniger Energie als das bei anderen Bauten verwendete Schaumglas. Eine alternative Akustikdämmung der Trockenbauwände mit Flachs konnte jedoch nicht umgesetzt werden. »Der Unternehmer war nicht bereit, die Garantie dafür zu übernehmen, obwohl technisch keine Probleme und eine gleichwertige Schalldämmung zu erwarten waren«, bedauert Christoph Ospelt, Energie- und Umweltberater bei Lenum. »Teilweise musste die Ökologie der Materialherstellung zu Gunsten von Dauerhaftigkeit im Betrieb und Ästhetik etwas zurück stehen.« ■

Gebäude

Art des Schulhauses	Ober- und Realschule
Rauminhalt SIA 116	28 920 m ³
Geschossfläche SIA 416	6490 m ²
Anzahl Klassenzimmer	12
Minergie-Zertifizierungsnummer	FL-003
Baujahr, Sanierungsjahr	2002, 2003

Energie

Energiebezugsfläche	6317 m ²
Heizwärmebedarf SIA 380/1	27,6 kWh/m ²
Wassererwärmung	6,1 kWh/m ²
Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser	33,7 kWh/m ²

Energieträger

Fernwärme (2 BHKW, Wärmepumpe, Öl-Gas-Heizkessel)	
Solaranlage (berechneter Ertrag)	14 250 kWh
Elektrizitätsbedarf Lüfterneuerung	2,3 kWh/m ²
Energiekennzahl Wärme nach Minergie*	27,8 kWh/m ²

Lüfterneuerung

Aussenluft rate effektiv	1,2 m ³ /h m ²
Nennluftmenge	7580 m ³ /h
Spezifischer Elektrizitätsbedarf	0,5 W/m ³ h

Kosten

Gebäude (BKP 2)	12,9 Mio. Fr.
je m ³ Rauminhalt	446 Fr./m ³

* Der Minergie-Nachweis beruht auf Wärmekraftkopplung, da beide BHKW im Schulgebäude untergebracht sind.