

**CONTRACT**  
Das Fachmagazin für Objekteinrichtung: Office, Interior, Bath und Lighting  
www.bauforum.at

**LAUFEN** Zwei Traditionsmarken auf gemeinsamen Wegen in Österreich.  
**FLÜGEL**

**auer**  
Fellen für die Clave für uns Salzburg!  
...mehr auf Seite 22

**RIEDER**  
Gründerkongress  
TOPSTONE  
TOPLINE  
Flurkassen  
www.rieder.at

## Pilotprojekte Neubau Öffentliche Bauten Teil 10

### NACHHALTIG BAUEN UND SANIEREN<sup>1</sup>

**ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGSPROGRAMM HAUS DER ZUKUNFT**  
In öffentlichen Gebäuden wie Kindergärten, Schulen oder Gemeindezentren herrscht ein permanenter Wechsel zwischen Phasen der intensiven Nutzung, einher gehend mit hohen internen Lasten und Phasen eines stark eingeschränkten Gebrauchs. Lösungsansätze und flexible Konzepte für den Einsatz von Passivhaustechnologien für diese besondere Bauaufgabe zeigen die im Folgenden vorgestellten Pilotprojekte, unterstützt mit Mitteln aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Haus der Zukunft.

von Edeltraud Haselsteiner

**E**in intensives Nutzerverhalten bei öffentlichen Gebäuden zu den Betriebs- und Öffnungszeiten bedingt verstärkte Ansprüche an das Raumklima, insbesondere der Raumluftfeuchte, der CO<sub>2</sub>-Konzentration und der thermischen Behaglichkeit. Außerhalb der Öffnungszeiten sind wiederum kaum interne Zugewinne für den erforderlichen Heizwärmebedarf zu verbuchen. Ähnlich ist auch die Verteilung innerhalb des Gebäudes stark schwankend zwischen stark frequentierten Veranstaltungs- oder öffentlich zugänglichen Räumen und der Nutzung von Nebenräumen. Diese besonderen Anforderungen bedingen zuweilen ein Abrücken vom klassischen Passivhauskonzept der Beheizung über die Lüftung.

#### PASSIVHAUSKONZEPT

Der Begriff Passivhaus bezeichnet einen Baustandard, der ohne ein separates Heizsystem im Sommer wie im Winter ein behagliches Innenraumklima gewährleistet. Grundvoraussetzung dafür ist ein Jahreswärmebedarf unter 15kWh/(m<sup>2</sup>a). Um dieses Ziel zu erreichen steht an erster Stelle das Grundprinzip der Verlustminimierung. Die im Gebäude vorhandene Wärme – aus der Sonneneinstrahlung durch die Fenster sowie der Wärmeabgabe von Geräten und Personen – soll möglichst konsequent am Entweichen gehindert werden. Passivhäuser zeichnen sich durch eine besonders gute Wärmedämmung, die Vermeidung von Wärmebrücken, hochwertige Wärmeschutzverglasungen der Fenster mit optimaler Nutzung der passiven Solarenergie und eine hohe Luftdichtheit aus. Über eine Komfortlüftung werden alle Räume ständig mit Frischluft versorgt. Die erforderliche Restwärme wird durch eine Erwärmung der Zuluft über das vorhandene Lüftungssystem bereitgestellt. Mittels einer effizienten Wärmerückgewinnungsanlage wird die Wärme der Abluft auf die einströmende Frischluft übertragen, wobei die Luftströme nicht vermischt werden.

#### PASSIVHAUSKINDERGARTEN ZIERSDORF

Im Mai 2000 wurde auf Initiative der niederösterreichischen Gemeinde Ziersdorf ein Wettbewerb für den Neubau eines Kindergartens ausgeschrieben. Diese Ausschreibung erfolgte mit der Zielvorgabe, ein Gebäude im Passivhaus-

standard und mit besonderem Augenmerk auf erneuerbare Energieträger zu entwickeln. Als Sieger dieses Wettbewerbs wurde das Architekturbüro AH3 Architekten ZT GmbH, (Geschäftsführer Johannes Kislinger) mit der Bauaufgabe betraut.

Auf folgende spezifischen Aspekte wurde Beachtung genommen:

- Für die Wärmebedarfsberechnung: Eingeschränkte Betriebszeiten (vorwiegende Nutzung am Vormittag) und Spitzen der Personenabwärme
- Spezifische Anforderungen an Heizleistung (erhöht) und Frischluftbedarf (gering) für eine Reihe sporadisch, jedoch dann sehr intensiv genutzter Räume (Nebenräume, Bewegungsräume, multifunktionale Räume)
- Hohe Anforderungen an das Raumklima: Raumluftfeuchte, CO<sub>2</sub>-Konzentration, thermische Behaglichkeit
- Spezifisch-pädagogische Anforderungen, die mitunter Widersprüche zur optimalen Passivhausplanung darstellen können: helle, hohe Räume/geborgene, niedrige, „dunkle“ Bereiche – „offene“ Türen in einem „offenen“ System

Hinzu kamen Anforderungen auf Grund des Standorts sowie vonseiten der Bauherren:

- Die geforderte Kompaktheit des Baukörpers wurde durch den ausdrücklichen Wunsch der Nutzer nach eingeschößiger Bauweise weitgehend relativiert.
- Hochnebel in der Heizsaison
- Absenkung der Nordfassade bis über einen Meter in das umgebende Gelände, um einen barrierefreien Zugang zu ermöglichen
- Drehung des Gebäudes um 45 Grad aus der Südorientierung, um für den Vormittagsbetrieb optimale Lichtverhältnisse zu gewährleisten

#### GEBÄUDEKONZEPT

Errichtet wurde ein Gebäude in Leichtbauweise. Außenwände und Dach wurden mit Zellulose gedämmt. Die Südwand ist alternativ mit einer 47 Zentimeter starken Strohdämmung ausgeführt. Die Außenwände sind mit Lehmputz, das Dach mit einem Akustikzelluloseputz versehen.

Fortsetzung auf Seite 10

<sup>1</sup> Beitragsserie, beauftragt in der Programmlinie „Haus der Zukunft“ vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und der Forschungsförderungsgesellschaft



Abb. 1: Passivhauskindergarten Ziersdorf; AH3, Architekt: Johannes Kislinger. Foto: Dieter Schewig (www.schewig-fotodesign.at)



Abb. 2: Alpiner Stützpunkt Schiestlhaus; ARGE pos architekten (Planung) und Treberspurg & Partner Architekten (AVA, ÖBA). Foto: F. Dorninger



Abb. 3: Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch; Architekt: Hermann Kaufmann. Foto: Edeltraud Haselsteiner

#### VERANSTALTUNGSTIPP

Die Seminarreihe „Nachhaltiges Bauen und Sanieren“ informiert im Herbstprogramm über innovative Entwicklungen und Projekte für energieeffiziente Sanierungen und Gebäuden unter Denkmalschutz.

#### Geplante Termine (Änderungen möglich):

Donnerstag, 18. Oktober, 14.00 bis 18.15, Innsbruck

Freitag, 19. Oktober, 14.00 bis 18.15, Dornbirn

Dienstag, 06. November, 16.00 bis 20.15, Linz

Freitag, 07. Dezember, 14.00 bis 18.15, Salzburg

Info: [www.archingakademie.at](http://www.archingakademie.at) | [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at)

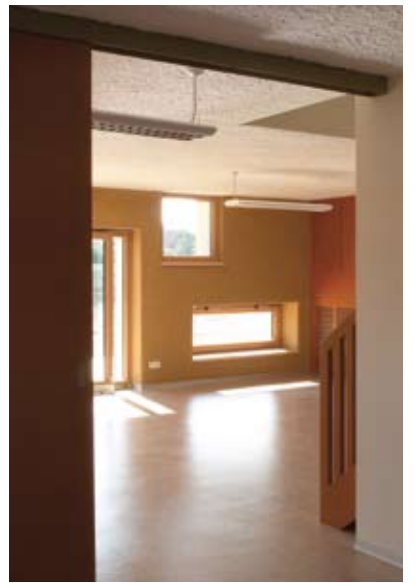


Abb. 4–6: Passivhauskindergarten Ziersdorf: Spielwiese, Innenräume und Zugang. Fotos: Dieter Schewig (www.schewig-fotodesign.at)

Fortsetzung von Seite 9

Eine Strahlungsheizung an den Innenwänden sorgt an Stelle einer ansonsten bei Passivhäusern üblichen Luftheizung für angenehme Raumklimata. Die Lüftung erfolgt über eine zentrale Lüftungsanlage als Wärmetauscher (93 Prozent Wärmerückgewinnung und 40 Prozent Feuchterückgewinnung). Ein Pelletsofen mit einer Heizleistung von 9,7 kW (in dieser Größenordnung üblicherweise zur Beheizung von Einfamilienhäusern verwendet) ist die einzige Heizquelle für den 800 Quadratmeter großen Kindergarten.

Das architektonische Konzept ist durch die differenzierte Gestaltung besonders auf die kindlichen Bedürfnisse abgestimmt. Tief liegende Fenster mit Sitznischen einerseits und Oberlichtern andererseits ermöglichen abwechslungsreiche Aus- und Einblicke. Die Gruppenräume sind, der Hauptnutzungszeit entsprechend, nach Südosten ausgerichtet. Direkt von den Gruppenräumen zugänglich, gewährt eine große überdachte Terrasse die Verbindung zum dahinter liegenden Garten. Eingang, Verwaltung und Gemeinschaftsräume sind nach Nordwesten orientiert. Über einen großen Vorplatz, der als weiterer halböffentlicher Freibereich genutzt werden kann, werden die Garderoben erschlossen. Die Garderobenräume können als zusätzliche Spielfläche in den Kindergartenbetrieb integriert werden. (Abb. 1, 4–6)

### SCHIESTLHAUS HOCHSCHWAB – ALPINE STÜTZPUNKT IN PASSIVHAUSTECHNOLOGIE

Alpine Schutzhütten haben ihren Standort vorwiegend in exponierten Lagen in großer Entfernung von jeder Infrastruktur. Ebenso sind sie aber auf Grund ihrer Höhenlage üblicherweise begünstigt für hohe solare Einstrahlung und verfügen damit über ein großes Potenzial für den Einsatz von solaren Systemen für die Energieversorgung.

Das bereits seit 120 Jahren bestehende Schutzhaus am Hochschwab, auf 2154 Metern Seehöhe gelegen, bot bisher zwischen Anfang Mai und Ende Oktober allen Wanderern Aufenthalts- und Übernachtungsmöglichkeit. Nachdem der bauliche Zustand des Althauses sehr kritisch war, erwog man einen Abbruch oder Ersatzbau. Letztlich beschloss der Eigentümer ÖTK, Österreichischer Touristenklub, die Realisierung eines Pilotprojekts – das erste große alpine Schutzhaus in Passivhausstandard.

## PROJEKTE IM ÜBERBLICK

### Passivhauskindergarten Ziersdorf

Errichtung eines Kindergartens in Passivhaustechnik unter Verwendung von lokal verfügbaren Baustoffen, mit der Vorgabe eines streng limitierten Kostenrahmens. Projektleitung: Arch. Dipl.-Ing. Johannes Kislinger, AH3 Architekten ZT GmbH | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 08/2003 | www.ah3.at; www.hausderzukunft.at/results.html/id3132

### Alpiner Stützpunkt – Schiestlhaus am Hochschwab

Prototyp für einen ökologischen alpinen Stützpunkt in Insellage. Die „erste Schutzhütte in Passivhausqualität“, energieautarke Bewirtschaftung auf Basis von Solarenergie, biologische Abwasserreinigung sowie Regenwassernutzung. Projektdurchführung: Generalplaner-ARGE: pos architekten ZT KEG (Planung) und Treberspurg & Partner ZT GmbH (AVA, ÖBA) | Forschung: ARGE solar4alpin (Rezac-Stiendorf-Oettl-Treberspurg) | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 55/2006; Forschungsforum 2/2005, BMVIT [u. a.]; DVD: Bauen mit Hausverstand | www.pos-architekten.at; www.treberspurg.at; www.hausderzukunft.at/diashow/schiestlhaus.htm

### Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch

Gemeindezentrum mit multifunktionaler Nutzung (Kulturveranstaltungen, Bücherei, Post, Bäckerei, LM-Laden, Kinderbetreuung, Privatwohnung, Treffpunkt der Generationen); Beispielgebendes Modell für die konsequente Ökologisierung von öffentlichen Ausschreibungen; Transparenter Nachweis der Kosteneffizienz. Projektleitung: Gemeinde Ludesch/Bgm. Paul Amann | Publikation: Berichte aus Energie- & Umweltforschung 51/2006 | www.ludesch.at; www.hausderzukunft.at/results.html/id3569

Weitere Projekte und Projektberichte zum Thema:

www.HAUSderZukunft.at. Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der Homepage: <http://NachhaltigWirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>  
Versand: Projektfabrik, Währinger Straße 121/3, 1180 Wien

Das Team ARGEsolar4.alpin (Maria Rezac, Karin Stiendorf, Fritz Oettl, Martin Treberspurg) erhielt im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft den Forschungsauftrag, in enger Kooperation mit Experten aus dem Bereich der Haustechnik und Bauphysik wesentliche Parameter für ein Passivhauskonzept in extremer Lage zu erarbeiten. Nach Sicherstellung der Finanzierung für das Pilotprojekt am Standort Schiestlhaus konnte Anfang 2003 mit der Bauplanung (ARGE pos architekten/Planung, Treberspurg & Partner Architekten/AVA, ÖBA) begonnen werden. (Abb. 2)

### HEIZUNG, WARMWASSER, STROMVERSORGUNG, LÜFTUNG

Basis für den ressourcenschonenden Betrieb des Schiestlhauses sind vor allem zwei konzeptionelle Komponenten: Einmal die extrem kompakte Bauform und die exzellent wärmedämmte Gebäudehülle nach Passivhausstandard, zum Zweiten das solare Raumkonzept, in dem alle Aufenthaltsräume nach Süden angeordnet sind und somit bereits eine Art solare Grundheizung erhalten. Aufbauend darauf, ist die gesamte Südfassade durch die Integration von aktiven solaren Elementen als Energiegenerator ausgebildet:

- Das Erdgeschoß ist großflächig verglast und dient der passiven Solarnutzung.
- Im Obergeschoß befinden sich 46 Quadratmeter fassadenintegrierte Solarkollektoren zur thermischen Energiegewinnung. Der solare Deckungsgrad liegt laut Simulationsrechnung bei 80 Prozent.
- Über dem massiven Sockelgeschoß wurde vorgelagert eine Photovoltaikanlage mit einer Gesamtfläche von 68 Quadratmetern installiert.

Die Wärmeversorgung und -speicherung erfolgt über drei Pufferspeicher mit insgesamt 2000 Litern Inhalt, die großteils aus den fassadenintegrierten thermischen Kollektoren gespeist werden. In der Küche ist zusätzlich ein holzbefuertes Festbrennstoffherd installiert, mit dem gekocht wird und die Solar-Pufferspeicher nachgeladen werden können. In der Vor- und Nachsaison oder bei geringer Belegung der Hütte kann mit diesem Herd der Bedarf für Heizung und Warmwasser gedeckt werden.

Die Photovoltaikanlage deckt 60 Prozent des jährlichen elektrischen Energiebedarfs. Der restliche Strombedarf wird von

einem zusätzlich installierten rapsölbetriebenen Blockheizkraftwerk geliefert, das auch als Backup für die Strom- und Wärmeversorgung dient.

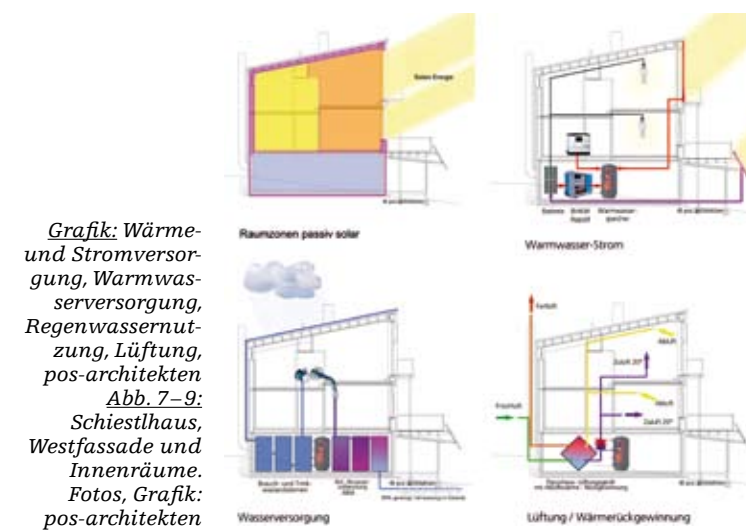
Lüftungsgeräte saugen die Außenluft über die schneesichere Ausgangsöffnung an der Nordfassade an und blasen die Fortluft über das Dach aus. Über einen Rotationswärmetauscher wird der größte Teil der Wärme und Feuchtigkeit von der Abluft auf die Zuluft übertragen. Die Aufenthaltsräume werden ausschließlich mit temperierter Zuluft beheizt.

### WASSERVERSORGUNG, ABWASSER

Im Hochschwabmassiv, in unmittelbarer Umgebung des Schiestlhauses, befindet sich die zweite Wiener Hochquellenwasserleitung. Die nachhaltige Sicherung dieser Trinkwasserreserven hat oberste Priorität und stellte damit weitere hohe Anforderungen an das Wasserversorgungs- und Abwasserkonzept für das Schiestlhaus. Nachdem auf keine fassbaren Quellen zurückgegriffen werden konnte, musste ein Konzept entwickelt werden, mit dem das gesamte Brauch- und Trinkwasser aus den Niederschlägen generiert werden konnte. Das Regenwasser wird auf der Edelstahl-Dachfläche gesammelt, in einer Zisterne im Kellergeschoß zwischengelagert und gelangt von dort über eine Feinfilterkaskade und eine UV-Entkeimung zum Verbrauch. Um möglichst hohe Mengen an Abwasser zu vermeiden, werden in der Schutzhütte ausschließlich Trockentoiletten eingesetzt. Die verbleibenden Abwässer werden in einer ebenfalls im Kellergeschoß befindlichen mehrstufigen vollbiologische Abwasserreinigungsanlage mit UV-Entkeimung aufbereitet. Der Reinigungsgrad beträgt nach allen Klärstufen 99 Prozent, das entspricht „Badewasserqualität“. Die biologisch gereinigten Abwässer werden anschließend über einen zwölf Meter langen Kieskoffer im Gelände verrieselt. (Grafik)

### ERRICHTUNG, MONTAGE

Die extremen klimatischen Bedingungen des Standorts stellten die Planenden und Bauausführenden vor enorme Herausforderungen. Für die Errichtung standen maximal drei Sommermonate als Bauzeit zur Verfügung. Sämtliche Elemente mussten mit größter Maßgenauigkeit geplant und vorgefertigt werden. Extreme Anforderungen durch Belastungen aus Wind- und Schneelast



Grafik: Wärme- und Stromversorgung, Warmwasserversorgung, Regenwassernutzung, Lüftung, pos-architekten  
Abb. 7–9: Schiestlhaus, Westfassade und Innenräume. Fotos, Grafik: pos-architekten



FACT-BOX			
Objekt	Passivhauskindergarten Ziersdorf	Schiestlhaus Hochschwab	Ökologisches Gemeindezentrum Ludesch
Objekttyp	Öffentlicher Kindergarten	Alpine Schutzhütte	Gemeindezentrum
Projektteam	Bauherr: Gemeinde Ziersdorf, Projektleiter: AH3, Architekt Dipl.-Ing. Johannes Kislinger, Partner: Dipl.-Ing. Thomas Zelger, IBO Institut f. Baubiologie und -ökologie GmbH, Ing. Jürgen Obermayer, TB Käferhaus	Bauherr: ÖTK – Österreichischer Touristenklub, Forschung: ARGESolar4.alpin (Rezac, Stieldorf, Oettl, Treberspurg), Realisierung: Arge pos-architekten ZT-KEG (Planung) und Treberspurg & Partner Architekten (AVA, ÖBA)	Bauherr: Gemeinde Ludesch/Bgm. Paul Amann, Projektteam: Umweltverband Vorarlberg, SYNERGY consulting & engineering GmbH, IBO Österreich / Fa. Spektrum, Dipl.-Ing. Bernhard Weithas / Büro für Bauphysik, Ökoberatung Gebhard Bertsch
Architektur	AH3 Architekten ZT GmbH; Architekt Dipl.-Ing. Johannes Kislinger	Machbarkeitsstudie: ARGESolar4.alpin (Rezac, Stieldorf, Oettl, Treberspurg), Realisierung: Arge pos-architekten ZT-KEG (Planung) und Treberspurg & Partner Architekten (AVA, ÖBA)	Architekturbüro Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach
Nutzfläche	Nutzfläche gesamt: 751,6 m <sup>2</sup>	584,7 m <sup>2</sup>	3135 m <sup>2</sup> Nett Nutzfläche
Fertigstellung	2003	September 2005	Oktober 2005
Heizwärmebedarf	14,3 kWh/m <sup>2</sup> a (PHPP 2002)	11,47 kWh/m <sup>2</sup> a (Waebed)	13,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Luftdichtheit	n50 < 0,37 h <sup>-1</sup>	n50 < 0,32/h <sup>-1</sup> (IBO)	n50 < 0,48 / 0,44 / 0,46 h <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf gesamt (kWh/m <sup>2</sup> /Jahr)	< 120 kWh/m <sup>2</sup> Jahr	65,6 kWh/m <sup>2</sup> Jahr	Heizenergie: 8 kWh/m <sup>2</sup> Jahr (ohne Keller, bezogen auf BGF) Verbaute Energie: 5 kWh/m <sup>2</sup> Jahr
Wärmeerzeugung	Pelletsofen 9,7 kW	Abwärmenutzung, Solar, Biomasse (Rapsöl, Holz)	Biomassenabwärme für die restliche Energie, Wärmerückgewinnung der Kühlzellen vom Restaurant
Warmwasserbereitung / thermische Solaranlage	8 m <sup>2</sup> Solarkollektoren und 500 Liter Schichtspeicher	46 m <sup>2</sup> fassadenintegrierte Solarkollektoren, drei Pufferspeicher mit insgesamt 2000 Liter; zusätzlich 68 m <sup>2</sup> PV-Paneele	30 m <sup>2</sup> Thermische Solarkollektoren, 16 Stk. Latentspeicher entsprechen ca. 4500 Liter Wasser
Lüftung	Zentrale Lüftungsanlage mit Speichermasswärmetauscher (93 % Wärmerückgewinnung und 40 % Feuchterückgewinnung)	Zentrale Lüftungsanlage im Keller, mit Rotationswärmetauscher (85 % Wärmerückgewinnung)	Zentrale Lüftungsanlage: Rotationswärmetauscher mit Wärmerückgewinnung Luftvorwärmung mit Wasserbrunnen. Der Wasserbrunnen wird auch für die Kühlung im Sommer verwendet.
Ökologische Aspekte	Vorgabe von umweltfreundlichen Baustoffen, Konstruktionen und Bautechniken als allgem. Vertrags- und Vergaberichtlinie der Ausschreibung	vollbiologische Abwasserreinigungsanlage, Regenwasser-nutzung, Trockentoiletten; Wasser-Durchflussbegrenzer, Rapsöl BHKW als Energie-backup, weitgehend Baustoff Holz in Konstruktion und Innenausbau	Gesundes Raumklima durch besonders nach ökologischen Vorgaben ausgewählten Produkten und Materialien; größtmögliche Verwendung von regionalen heimischen Produkten; Einsatz von unbehandeltem Holz und konstruktiver Holzschutz etc.
Gesamtbaukosten	1,5 Millionen Euro netto, inklusive Einrichtung und Ausstattung	2 Millionen Euro Bau- inkl. Nebenkosten, davon ca. 20 % Helikoptertransporte, ca. 20 % Mehrkosten durch alpine Lage	5,8 Millionen Euro (1,9 % Mehrkosten für ökologische Maßnahmen)

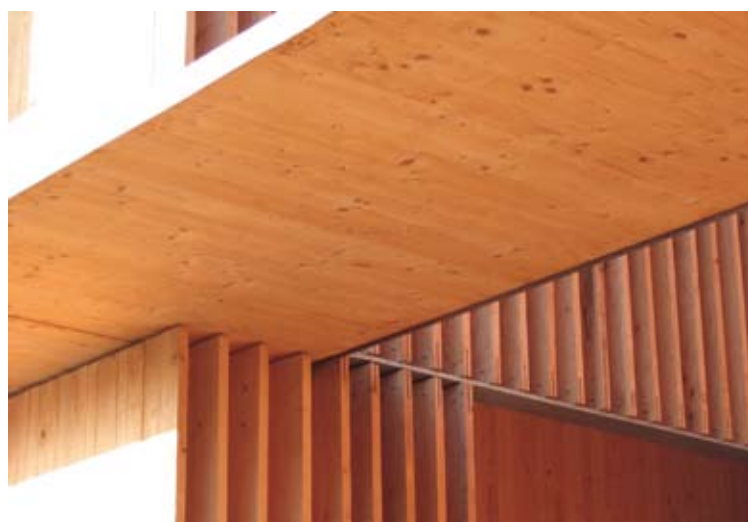


Abb. 10, 11: Gemeindezentrum Ludesch: Fassadendetail, Fensterdämmung mit Schafwolle – kein PU Schaum. Fotos: Edeltraud Haselsteiner, Bertsch

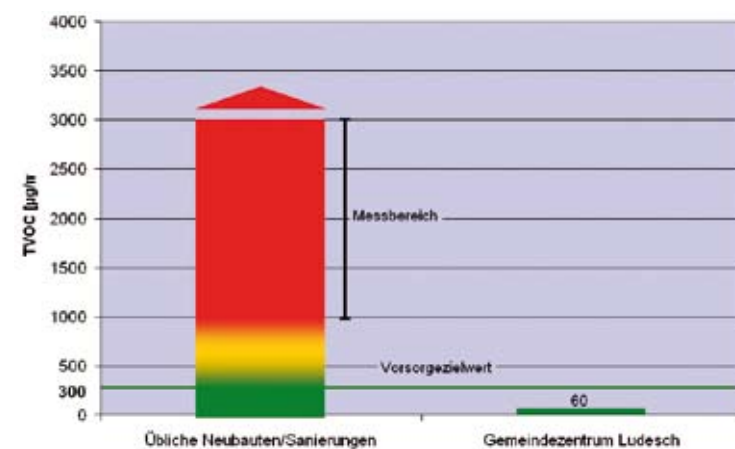


Abb. 12: Innenraumlufthygiene/VOC-Prüfung: Die Ergebnisse der Raumluftmessung auf flüchtige organische Verbindungen ergeben mit einem Wert von TVOC 60µg/m<sup>3</sup> deutlich niedrigere Werte als bei Standardbauten. Grafik: Bertsch

erforderten Speziallösungen bei den Konstruktionsdetails. Das Sockelgeschoß wurde in Massivbauweise hergestellt, die übrige Gebäudehülle inklusive Dach- und Deckenelementen wurde aus vorgefertigten Holzelementen errichtet. Da das Schiestlhaus weder über eine Straßenanbindung noch über eine leistungsfähige Materialseilbahn verfügt, musste der gesamte Transport mit dem Hubschrauber erfolgen. Die Dach- und Deckenelemente wurden ebenfalls mit dem Hubschrauber aufgesetzt.

Die neue Schutzhütte wurde im September 2005, nach einer Bauzeit von zwei kurzen Bergsommern, eröffnet. Seither bietet sie Übernachtungsmöglichkeiten für rund 70 Personen. Noch mehr ist sie aber ein gelungenes Beispiel für solares und ökologisches Bauen in alpinen Insellagen, wobei die bei der Realisierung gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen für ähnliche Gebäude vorbildhaft sein können. (Abb. 7–9)

### ÖKOLOGISCHES GEMEINDEZENTRUM LUDESCH

Im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramms Haus der Zukunft wurde vom Institut für Baubiologie (IBO) ein umfassender Bauteilkatalog für Hochbaukonstruktionen und Baustoffe hochwärmedämmter Gebäude (IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog) erstellt. Weiters hat der Umweltverband Vorarlberg im Jahr 2000 den Ökoleitfaden Bau verfasst, der die Vorarlberger Gemeinden bei der Berücksichtigung von Umweltaspekten bei der Planung und Beschaffung unterstützen soll. Mit dem Neubau des Ökologischen Gemeindezentrums in Ludesch wurden beide Instrumentarien in der praktischen Anwendung erprobt: Die im IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog erarbeiteten, ökologisch optimierten Konstruktionsdetails wurden auf Basis des Ökoleitfadens Bau vergaberechtskonform ausgeschrieben. Um die verursachten Mehrkosten durch den ökologischen Materialeinsatz zu erfassen, wurde parallel dazu die Herstellung einer herkömmlichen Standardkonstruktion ausgeschrieben. Die tatsächlich entstandenen Mehrkosten für die ökologische Materialwahl von nur etwa 1,9 Prozent bei der Errichtung des Gemeindezentrums in Ludesch zeigen, dass unter Zuhilfenahme vorhandener praxiserprobter Planungsinstrumente (z. B. Ökoleitfaden Bau, IBO-Passivhaus-Bauteilkatalog, div. Datenbanken u. a.) ein gesamtökologischer und nachhaltiger Ansatz auch im öffentlichen Bau ohne wesentliche Mehrkosten realisierbar ist.

### WEISSTANNE, SCHAFWOLLE UND ANDERER HEIMISCHE MATERIALIEN

Neben der Realisierung eines Passivhauses ging es dem engagierten Projektteam unter der Leitung der Gemeinde Ludesch auch darum, den spezifischen Primärenergieeinsatz der Primärkonstruktion (verbaute Energie) und den ökologischen Herstellungs-

lungsaufwand gegenüber nicht optimierten Gebäuden merklich zu senken. Durch die Verwendung von heimischen Materialien wurden regionale Kreisläufe genutzt. Beispielsweise wurde der Holzbau (Holzleichtbau, Fenster, Fassade, Möblierung, Innenwände) mit unbehandelter Weißtanne aus der Region errichtet. Die Weißtanne liefert ein sehr witterungsbeständiges Holz, das in der Festigkeit und statischen Belastbarkeit der Fichte gleichwertig ist. Im Innenausbau punktet die Weißtanne vor allem damit, dass sie keine klebrigen Harzgallen aufweist. Weißtanne wurde sowohl in der Fassade wie auch in der Konstruktion und im Innenausbau konsequent eingesetzt und gibt dem gesamten Bau sein besonderes Gepräge. Ein besonderes Merkmal ist hier auch die Verwendung von Vollholz anstelle verleimter Holzprodukte. (Abb. 3, 10)

Zur Isolierung der Außenhaut wurde Zellulose (Papierschnitzel) verwendet. Die Zwischendecken und Wände wurden mit Schafwolle gedämmt. Schafwolle kann bis zu 33 Prozent des Eigengewichts an Feuchtigkeit aufnehmen und bei Bedarf wieder abgeben. Sie sorgt somit für einen optimalen Feuchtigkeitsausgleich und ein angenehmes Raumklima. Die Wärmeleitfähigkeit liegt bei diesem Naturprodukt mit 0,04 W/m<sup>2</sup>K extrem niedrig. Außerdem ist Schafwolle in der Lage, schädliche Substanzen aus der Luft zu filtern. Versuche in der Prüfkammer haben gezeigt, dass die Schadstoffkonzentration schon nach zwei Stunden um mehr als 80 Prozent sinkt. Dieses natürliche Dämmmaterial leistet einen wichtigen Beitrag zum Schallschutz und zum gesunden Raumklima im gesamten Komplex. (Abb. 11)

214 Produkte wurden für den Bau des Ludescher Gemeindezentrums benötigt. Für jedes einzelne existiert ein Datenblatt, das über die Verwendung wie über die Zusammensetzung genau Bescheid gibt. Sämtliche Handwerker hatten sich bei der Auftragserteilung verpflichtet, die strengen Öko-Kriterien zu erfüllen. Bei der Bewertung der einzelnen Baustoffe hatten die Verantwortlichen mit dem Ökoleitfaden Bau des Umweltverbandes ein hervorragendes Werkzeug zur Hand. Diese enthält eine genaue Bewertung der Baumaterialien aus ökologischer Sicht. Immerhin: 17 Prozent der Produkte, welche die Handwerker – wie sonst üblich – am Bau verwenden wollten, wurden in Ludesch abgelehnt und stattdessen nach ökologischen Alternativen gesucht. Die Einhaltung der Vorgaben wurde laufend kontrolliert. (Abb. 12)

### PHOTOVOLTAIK

Eine weitere Besonderheit ist die 350 Quadratmeter umfassende Überkopfverglasung mit transparenten PV-Modulen. Die Überdachung bietet Schutz vor Regen und zu starker Sonneneinstrahlung, liefert aber gleichzeitig jährlich rund 16.000 Kilowattstunden Solarstrom, der gegen eine Vergütung von 60 Cent pro



Abb. 13: Transluzente Fotovoltaikanlage, überdachter Dorfplatz. Foto: Edeltraud Haselsteiner

Kilowattstunde ins öffentliche Netz eingespeist wird und einen Jahresertrag von 9600 Euro bringt. Das Gemeindezentrum Ludesch hat als Vorzeigeprojekt für ökologisches und engagiertes Bauen bereits bisher weit über die Orts- und Landesgrenzen hinaus Beachtung gefunden. (Abb. 13)

Weiterführende Informationen und Forschungsergebnisse können auf der Homepage oder in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“, nachgelesen werden: [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at) | [www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at)