



## Objekt: Tannenweg 57, Trier-Ehrang

Altbau-Modernisierung eines Einfamilienhauses mit Einliegerwohnung, **Baujahr 1969**

Aufstockung (OG) in Holzständerbauweise **1995**

energetische Altbau-Sanierung (EG + KG) und „barrierefreie Erschließung“ von KG, EG, Garten ab **2001ff**

### „Sonne“ auf dem Grün-Dach:

**Gründach-Aufbau:** durchwurzelungsfeste Dachfolie, Schutz- und Speichervlies, 10 bis 15 cm Spezialsustrat, Zusatzlast 150 kg/qm, insgesamt 50 to.

**Bepflanzung:** Auf den drei Gauben (6° geneigt) Bepflanzung mit Ballenpflanzen, im 16°-Bereich Vegetationsmatten auf verrottbarem Gewebe (Kokosfasern), in den Steillagen (34°) Schubschwellenkonstruktion und verrottungsfeste Vegetationsmatten.

In Teilbereichen Aufhügelungen mit Staudenbepflanzung, Lavendel, zusätzliche Zwiebelbepflanzung, Mini-Teich als Vogeltränke sowie Kräuterbeet.

Durch die Begrünung natürliche Kühlung des Gebäudes im Sommer, Schutz der Dachhaut vor UV-Strahlung und Temperaturschwankungen, ökologisch interessante Flächen, zusätzliche Dachgarten-Aufenthaltsflächen, natürlicher Übergang Gebäude-Wald.

**Solaranlage:** 20 qm Solaranlage mit Hochleistungsabsorbern im Selbstbau mit dem Solarverein Trier. Nutzung für Brauchwasser und Heizung

**Regenwasser:** Rückhaltung von 70 % des Jahresniederschlags durch das Gründach, Sammlung der Dachentwässerung in 3 unterirdischen Wassertanks (8500 l, Zusatztank geplant). Nutzung in 5 Toilettenspülungen und Gartenbewässerung.

### „Holz“ im Ober-Geschoss:

Aufstockung 1995 mit 180 qm Wohnfläche, sichtbare Leimholz-Ständerkonstruktion, 16 x 16 cm, 320 m<sup>2</sup> begrünte Dachfläche mit Neigungen von 6°, 16° und 34°, großer Dachüberstand als konstruktiver Holzschutz

**Baustoffe:** Lärchenholz im Außenbereich, Kiefernholz im Deckenbereich, Kastanienholz als Fußboden, geöltes Buchenholz im Bad- und Küchenbereich, Holz-Weichfaser-Platten als Trittschalldämmung, überwiegend Holzmöbel, Naturkalk- und Lehm-Putze an den Innenwänden.

**Wärme-Dämmung:** (Stand 1995!): 10 cm Aufsparrendämmung, Holzfenster mit u-Wert 1,3 und Zellulose-Flocken (ca. 16 cm Isofloc) in den Außenwänden,

**Kachelofen:** elektronisch geregelte, rostlose Muldenfeuerung mit keramischen Zügen, Backofen und Wasseraufsatzkessel, Integration in das Gesamt-Heiz- und Solarsystem.

Im Winter wird der Ofen 1-2mal am Tag mit einem Korb (10 kg) trockenem Scheitholz befeuert, ausreichend für angenehme Strahlungswärme sowie den kompletten Warmwasserbedarf des OG. 40% Restwärme wird über Wärmetauscher und gemeinsamen Pufferspeicher an Keller- und Erdgeschoss abgegeben. Verbrauch: 5-8 Festmetern Holz = ca. 100-200 Euro je nach Holzpreis, 8 x Asche entfernen/Jahr.

**Wandheizung:** 800 m Kunststoffrohr in allen vorhandenen Putzflächen. Große Flächen ermöglichen eine sehr geringe Vorlauftemperatur (ca. 27° C). 15 unabhängige Heizkreise an 2 Verteilern mit elektronischen Raumthermostaten. Planung und Bau in Eigenleistung. Die Leistung des zentral stehenden Kachelofens ist aber ausreichend, um im Winter komplett auf Wandheizung zu verzichten.

**Sonne statt Strom:** Waschmaschine (über Vorschaltgerät) und Geschirrspüler sind direkt am Warmwassernetz angeschlossen. Damit ersetzen Holz und Sonne teuren Strom zum heizen.

**Lüftungsanlage:** nachträglich 2005 installiert; s. zentrales Lüftungsgerät im EG

## „Lehm“ im Erd-Geschoss

Sanierung noch nicht abgeschlossen

**Baustoffe:** Verwendung von (farbigen) Lehmputzen als „Anstrich“ über 4-10 cm Lehmunterputz, regionale Eichen-Massivholzböden und Korkschrötdämmung ersetzen Betonstrich und Teppichboden, Badmodernisierung (mit Lehmputz) und teilweise Elektrosanierung,

**Wärme-Dämmung:** In Planung 2008f: 29 cm Thermohanf- Außendämmung mit Trägersystem „Lambda-plus“ und Außenputz, dabei Integration eines Fassadenkollektors auf den Südwestseiten

**Fenster:** Vergrößerung der Südfensterflächen („barrierefreie Zugänge“) und Einbau von Passivhausfenstern ( $u = 0,7$ ) bündig mit der Außenfassade (zum späteren Überdämmen)

**Wandheizung:** Stufenweiser Ersatz *aller* Heizkörper durch Niedertemperatur-Strahlungs-Wandheizungen

**Lüftungsanlage:** zentrale kontrollierte Wohnungslüftung (EnevAir, 2005) mit Wärmerückgewinnung > 92% und Vortemperierung über 45 Meter Erdreichwärmetauscher im neu hergestellten Drainagebereich, nachträglich installiert und teilweise noch nicht verkleidet

## „Technik“ im Keller-Geschoss

**Wärme-Dämmung:** Außendämmung ab Fundament (16-20 cm Perimeterdämmung), dabei Drainage und Abwasser erneuert

**Fenster:** Neue Fenster- und Tür-Öffnungen sowie Verglasung vorher dunkler Keller- und ehemaliger Garagenbereiche, Vergrößerung der Südfensterflächen und Einbau von Passivhausfenstern ( $u = 0,7$ )

**Wohnräume:** Teilweise Wandheizung in Lehmputz wie im EG

**Wärmespeicher:** Zwischenspeicherung der Wärme aus Solaranlage, Pelletskessel und Kachelofen in einem 800 l Puffer- und 750 l Brauchwasserspeicher, aufgrund fortlaufender Umbauten noch unvollständig gedämmt, geplant: größerer Jenni-Speicher.

**Pelletskessel:** Seit 2001 CO<sub>2</sub>-neutraler Betrieb der Heizungsanlage durch automatischen Pelletskessel zusammen mit Kachelofen (OG) und Solaranlage (Dach). Verbrennungsluft zum Pelletskessel wird raumluft-unabhängig (Vorerwärmung über Erdreich) zugeführt.

**Steuerung:** Zentrale Steuerung und Regelung (UVR 1611) für Solaranlage, Kachelofen, Pelletskessel, Heizkörper des Altbaus, Wand- und Fußbodenheizung, Brauchwasser. Zeitliche und witterungsabhängige, bedarfsorientierte Programmierung, über einen PC im Wohnbereich kontrollier- und veränderbar. Datenaufzeichnung, Wärmemengen- sowie Kalt/Warmwasserzähler für Controlling und Optimierung der Anlage.

## „Natur“ im Garten

naturnahe Terrassen- und Gartengestaltung „auf einer Ebene“ (2002) mit kleiner Imkerei

In Planung 2010ff: Felsenkeller (zur Vorratslagerung) sowie 100% Regenwassererfassung und -nutzung,

## Allgemeines

**Beleuchtung:** Energiesparlampen, z. T. mit elektronischen Vorschaltgeräten (ARCOTRONIC) sowie speziellen Reflektoren. In einigen Bereichen (z. B. Badezimmer OG komplett) wurden Vollspektrum-Röhren (1997) eingesetzt, die Umsetzung eines effizienten Beleuchtungskonzeptes ist noch nicht abgeschlossen.

**Energie-Verbrauch:** Vor dem Umbau 1995 (75 qm KG und 125 qm EG) zwischen 4-5.000 l pro Jahr (20-25 l Heizöl/qm/Jahr). Während der Aufstockung Anstieg auf 5.500 l (fehlende Dämmung, Fenster). Im ersten kompletten Bezugsjahr 1998 (Treppenhaus und unterer Anbau noch ungedämmt) wieder bei 4.500 l, d.h. bei fast verdoppelter Wohnfläche (380 qm) ein Verbrauch von 12 l pro qm (Durchschnitt Alt- und Neubau). Zukünftig wird eine deutlich verbesserte Wärmedämmung des alten EG den Gesamtverbrauch auf ca. 5-7 l pro qm reduzieren. Alle Angaben witterungsbereinigt, Holz- und Pellets-Verbrauch auf Heizöl umgerechnet.

**Verdichtetes Bauen/Flächenversiegelung:** Durch die Aufstockung des Hauses hat sich die Wohnfläche auf dem Grundstück verdoppelt, ohne dass eine Überbauung im gleichen Maße erfolgt ist.

**Mobilität:** Die Baufamilie besitzt keinen eigenen PKW, weshalb bei der Bauorganisation besonderer Wert auf Baustellenlogistik und optimierten Materialeinkauf gelegt werden musste.