

Hochfrequenzabschirmung im Dachgeschoss

Baubiologische Modernisierung eines Einfamilienhauses

Ein Einfamilienhaus in Ditzingen bei Stuttgart wurde baubiologisch saniert. Hohe Belastungen durch hochfrequente Wellen, insbesondere Mobilfunk, machten eine zusätzliche Abschirmung im Dachgeschoss und an einigen Wänden im Obergeschoss notwendig. In diesem Rahmen wurde ein neues Abschirmungsprodukt eingesetzt, dessen Abschirmungswirkung anschließend in der Praxis untersucht und durch begleitende Messungen überprüft wurde.

Wärmedämmung

In den Aufenthaltsbereichen des Hauses und im Dachgeschoss konnte der konsequente Einsatz von baubiologisch unbedenklichen Baustoffen durchgesetzt werden. Die Wände wurden z.B. enttapeziert und mit einem Lehm- bzw. Kalkstreichputz versehen. Im Dach erfolgte die Zwischensparrendämmung mit 140 mm eingeblasenen Zellulosefasern. Diese war zudem noch kostengünstiger als konventionelle Alternativen. Auf der Außenseite wurde eine Aufsparrendämmung mit 80 mm starken Holzweichfaserplatten ausgeführt. Mit diesem Aufbau konnte sowohl eine gute Wärmedämmung (U-Wert 0,22 W/m²K), als auch ein hervorragender sommerlicher Wärmeschutz gewährleistet werden.

Haustechnik

Der alte Ölkessel musste einem modernen Ölbrennwertkessel weichen. Die favorisierte Holzpelletheizung scheiterte dagegen am Platzmangel. Zur Nutzung regenerativer Energien wurde eine thermische Solaranlage mit 10 m² Fläche und einem 800 l Speicher zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingebaut. Die Reaktivierung einer bestehenden Abwassergrube zur Nutzung von Regenwasser für die Toiletten-spülung und der Gartenbewässerung funktionierte reibungslos.

Die alte Elektroinstallation wurde vollständig demontiert und eine neue mit abgeschirmten Leitungen

installiert. Für die Schlafräume wurden zusätzliche Netzabkoppler eingebaut. Aus Kostengründen wurde jedoch auf den Einsatz von abgeschirmten Dosen verzichtet. Durch Nachmessungen konnte nachgewiesen werden, dass im Bereich der Steckdosen keine wesentlichen niederfrequenten Wechselfelder vorhanden waren; dies auch bei nicht aktiven Netzabkopplern. So stellte sich dieser Kompromiss im Nachhinein glücklicherweise nicht als nachteilig heraus.

Abschirmung Dachgeschoss

Das Dachgeschoss war bereits zu Wohnzwecken ausgebaut, entsprach aber nicht mehr den heutigen Anforderungen: Die Grundfläche mit drei kleinteiligen Kammern und einem WC wirkten aufgrund der geringen Dachneigung von 35° und der hohen Abseitenwände noch kleiner. Die sehr niedrige Deckenhöhe von etwas über 2 Metern war zusätzlich sehr drückend. Um einen großzügigen Wohnraum mit Studiocharakter zu schaffen, wurden alle Zwischenwände inklusive der Abseitenwände vollständig zurückgebaut. Damit ergab sich ein großzügiger, durchgehender Raumeindruck mit viel Offenheit und Flexibilität in der Nutzung.

Nach Rücksprache mit einem Statiker wurde die Kehlbalkeanlage des Spitzbodens bis auf einen neu einzubauenden Brettschichtholzbalke vollständig zurückgebaut. Durch die offene Bauweise konnte die Dampf-

bremse ohne kritische Anschlussdetails und ohne Unterbrechung der Fußfette über die Mittelfette bis zum First durchgehend eingebaut werden.

Die Abschirmung gegen hochfrequente Wellen erfolgte an den gemauerten und verputzten Giebelwänden durch Anstrich mit der speziellen Abschirmfarbe Biologa HSF 54. Die Beschichtung erfolgte vor Beplankung der Dachflächen bis in die Sparrenebene hinein, um Lücken beim Übergang zur Dachfläche so gering wie möglich zu halten. Die Abschirmung im Bereich der Dachschrägen wurde erstmalig mit dem System Climafit Protekto von Rigips im Zuge eines Referenzobjektes ausgeführt. Durch die Modifizierung des Gipskerns mit expandiertem Graphit besitzt die neuartige Gipsplatte nach DIN EN 520 die Eigenschaft, hochfrequente elektromagnetische Wellen in hohem Maße abzuschirmen. Bedingt durch eine Mehrfachreflexion im Plattenkern mit dem



Bild 1: Doppelte Beplankung im Übergang WC-Wand zur Mittelfette; die dunklen Sprengel im Querschnitt zeigen die Graphitanteile

Graphit in Kombination mit dem kristallin gebundenen Wasser des Gipses wird ein Großteil der Strahlung absorbiert statt nur reflektiert. Hierdurch verringert sich deutlich die Gefahr von Interferenzen im zu schützenden Raum. Die Ausführung erfolgte durchgängig im kompletten Dachschrägenbereich zweilagig.

Die zweilagig bis an die Dämmebene bekleideten Mittelpfetten reduzierten Fehlstellen im Schirm nahezu vollständig. Im Bereich der Stützen und notwendigen Büge sind nach kniffliger Feinarbeit noch kleine, nur auf Stoß abgeschirmte Bereiche verblieben. Durch die hohe Absorptionsfähigkeit der eingesetzten Gipskartonplatten sind diese geringen Fehlstellen vernachlässigbar, was durch Kontrollmessungen bestätigt werden konnte.

Die neuen Wände des WCs wurden in Metall-Einfachständerwerk an die bekleidete Dachfläche angeschlossen. Bedingt durch die notwendigen Durchdringungen der Installationsleitungen befanden sich im WC Fehlstellen im Schirm durch die elektromagnetische Wellen eindringen können. Daher wurden die Metall-Einfachständerwände von außen ebenfalls mit 2 x 10 mm Climafit bekleidet und natürlich in die Erdung der Abschirmflächen eingebunden.

Kontrollmessung bringt Sicherheit

Die hohe Leistungsfähigkeit der Abschirmung konnte mittels umfangreicher Freimessung mit Spektrumanalyzer unter realen Bedingungen nachgewiesen werden. Dabei lag ein besonderes Augenmerk auf möglichen Leckagestellen bei Materialübergängen Wand-Dach und den Durchdringungen. Das Ergebnis war ein Höchstmaß an Abschirmung und somit eine deutliche Verbesserung des Wohnklimas – wie sie von Bauherr und Architekt als proaktive Schutzmaßnahme geplant war. Die Sanierungskontrolle, bei der die Messungen der Strahlenbelastung im Objekt vor und nach der Sanierungsmaßnahme sowie innen und außen verglichen wurden, ergab eine Gesamtreduzierung von 30 dB. Das entspricht einer Reduktion auf 1/1.000 bzw. 0,1% der Ausgangssituation! Durchdringungen der Abschirmung wie z.B. Steckdosen, Stützpfiler oder Anschlussbereiche an Dachflächenfenster beeinträchtigen grundsätzlich das Gesamtergebnis von Abschirmungen: Durch die Verwendung von absorbierenden Abschirmmaterialien und sorgfältig geplanter, qualitativ hochwertiger Handwerksarbeit können diese Einflüsse weitgehend reduziert werden,

was die Nachmessungen bestätigen konnten.

Erdung der Abschirmung ist zwingend

Auch niederfrequente elektrische Wechselfelder können durch die Anordnung der elektrisch leitfähigen Gipskarton-Platten und der Abschirmfarbe abgeleitet werden. Zu diesem Zweck wird die Konstruktion gemäß DIN VDE 0100-410 in das Erdpotential einbezogen. Durch die Erdungsmaßnahme wird eine Feldsenke künstlich in die Nähe der Feldquelle gebracht. Das sich ankoppelnde elektrische Feld wird so direkt in das Erdpotential abgeleitet. Dies war besonders wichtig, da der Hausanschluss noch über einen Dachständer erfolgt und somit elektrische Felder von den Freileitungen über Dach ausgehen. Die Feldreduzierung wurde abschließend mit potentialfreier Messtechnik überprüft. Magnetische Wechselfelder waren nach Messungen in der Nachtzeit unkritisch.

*Dietrich Ruoff
Dirk Herberg
Patrick Herzer*

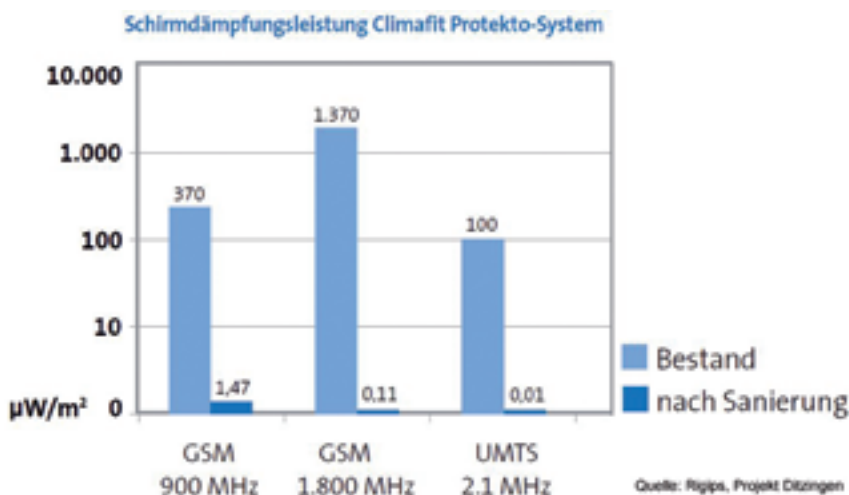


Bild 2: Messergebnisse vor und nach der Abschirmung im Dachgeschoss

Architekt: Patrick Herzer, Gebäude-Energieberater IBN, Baubiologische Beratungsstelle IBN, Architektur- und Ingenieurbüro, www.baubiologie-herzer.de

Messtechnik: Dipl.-Ing. Dietrich Ruoff, Ingenieurbüro IBAUM Umwelt-Messtechnik, Baubiologische Beratungsstelle IBN, www.ibaum.com

Anwendungstechnik: Dirk Herberg, Baubiologischer Sachverständiger, Baubiologischer Messtechniker IBN, www.baubiologie-herberg.de