

Strahlende Zukunft. Kommunikationsverkehr geschieht heute weitgehend über elektromagnetische Wellen. Diese Strahlung ist wesentlich höher als die natürliche Strahlung, die Gesundheitsgefahren sind umstritten. Eine Abschirmung über Trockenbau-Maßnahmen ist jetzt aber möglich.

Ein Schirm mit Dämpfer

Elektromagnetische Abschirmung | Die Belastung mit elektromagnetischen Wellen nimmt mit fortschreitender Technik zu. Die Abschätzung der daraus resultierenden gesundheitlichen Gefahren wird heiß diskutiert. Vorbeugung erscheint jedoch ratsam. Eine neue Gipsplattentechnologie mit integriertem Strahlenschutz verspricht Hilfe. Ein Fachautor erklärt die Zusammenhänge und die neue Trockenbau-Platte.

Elektromagnetische Strahlung ist durchaus natürlich. Sie hat sogar die Entwicklung des Lebens und die gesamte Evolution entscheidend beeinflusst. Auch unsere Körperfunktionen werden durch elektromagnetische Impulse weitestgehend gesteuert, z. B. über unser neuronales System.

Durch die zunehmende technische Entwicklung sowie die Nutzung elektromagnetischer Wellen zur Datenübertragung hat die Ausbreitung künstlich erzeugter Strahlung jedoch in den vergangenen 100 Jahren enorm zugenommen. Heute durchdringt die Strahlung von Mobiltelefonen und WLAN nahezu jeden Lebensbereich. Und mehr noch: Angesichts des rasanten

technologischen Fortschritts ist eine Steigerung der künstlich erzeugten Strahlung, die z. T. hohe Intensität aufweist, mehr als wahrscheinlich.

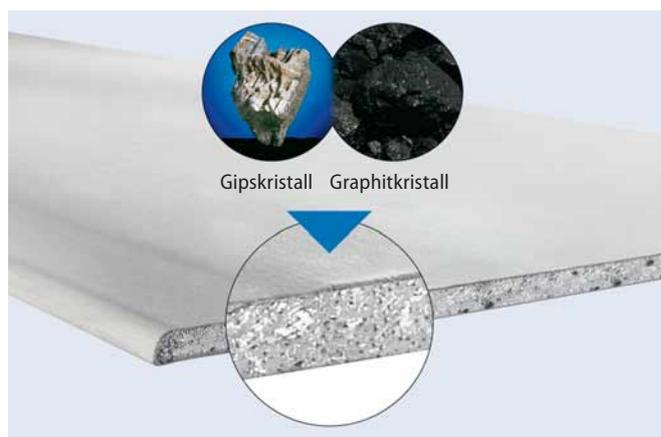
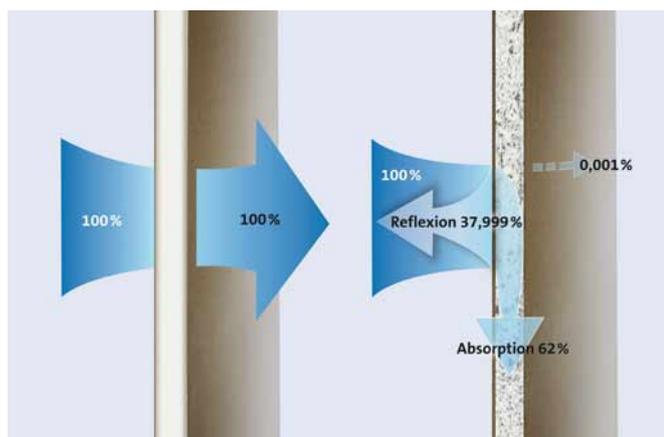
Der Vielfalt vorhandener und ständig wachsender Strahlungsquellen innerhalb und außerhalb von Gebäuden kann sich niemand entziehen. Über die Bedeutung und Auswirkung elektromagnetischer Strahlungen für die Gesundheit wird seit einigen Jahren kontrovers diskutiert. Solange es aber keine verlässlichen, objektiven Erkenntnisse gibt, gilt das Prinzip der eigenverantwortlichen Vorsorge. Bei der Planung und Umsetzung von Bauprojekten ist daher prophylaktischer Strahlenschutz, insbesondere für Wohn-

und Arbeitsbereiche, eine sehr sinnvolle Entscheidung.

Eine neue Gipsplatte hilft gegen Elektro-Smog

Zum vorbeugenden Schutz vor technisch erzeugter Strahlung (so genanntem Elektrosmog) können Baustoffe verwendet werden, die durch ihre Materialzusammensetzung eine definierte „Schirmdämpfung“ aufweisen. Die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen kann nämlich durch Materialien mit hohen elektrischen Eigenschaften beeinflusst werden.

Zur Erläuterung: Die Eindringtiefe von elektromagnetischen Wellen ist abhängig



Gips + Graphit. Beide Materialien ergänzen sich raumklimatisch, da sie der Platte gute elektrische wie thermische Leitfähigkeit (Wärmeleitwert im Bereich von Aluminium) verleiht.

Fast vollständige Abschirmung. Während elektromagnetische Wellen komplett durch GK-Platten (links) hindurchgehen, verhindert der Graphit-Anteil in den neuen Gipsplatten (rechts) eine Transmission. Rund 38% der Strahlung wird reflektiert, 62% werden absorbiert.

von der Leitfähigkeit des Materials und der vorhandenen Frequenz. Großflächige metallische Abschirmungen etwa reflektieren die elektromagnetischen Wellen ähnlich wie ein Spiegel. Durch diese Reflexion kann es zu Interferenzen kommen. Die resultierende Feldstärke kann dadurch in Reflexionsrichtung lokal sogar noch weiter verstärkt werden („Hotspots“); die Strahlenbelastung nimmt also zu. Bedingt durch die minimalen Leitungsverluste bei metallischen Gegenständen bleibt die Energie des elektromagnetischen Felds erhalten, die elektromagnetische Welle wird lediglich in der Ausbreitungsrichtung minimiert. Um den Anforderungen an den vorbeugenden Strahlenschutz tatsächlich gerecht werden zu können, sind daher Lösungen einzusetzen, mit denen die auftretende elektromagnetische Strahlung dauerhaft reduziert werden kann. Ein reines „Ablenken“, weg von einem Bereich in einen anderen, reicht nicht aus.

Eine echte Innovation und wegweisende Trockenbaulösung bietet jetzt Saint-Gobain Rigips mit dem Climafit-Protex-System und der Climafit-Platte. Diese weltweit erste Gipsplatte mit Graphitanteil im Gipskern eignet sich besonders für den Einsatz in Wohn- und Arbeitsbereichen – z. B. in Schlafräumen, Kinderzimmern und Büros, die vor elektromagnetischer Strahlung geschützt werden sollen.

Das Climafit-Protex-System ermöglicht es, elektromagnetische Wellen zu einem Großteil zu absorbieren und zu einem geringen Teil (nur ca. 38%) zu re-

flektieren. Beim Auftreffen einer elektromagnetischen Welle auf die Platte wird die Welle mehr oder weniger stark reflektiert. Der nicht reflektierte Anteil der Welle dringt in das Material ein (Transmission) und wird dort zu einem Großteil absorbiert. Diese extrem hohe Abschirmleistung kann die patentierte Climafit-Platte mit ihrer Kombination von elektrisch gut

leitfähigem Graphit und dem im Gips gebundenen Kristallwasser erreichen.

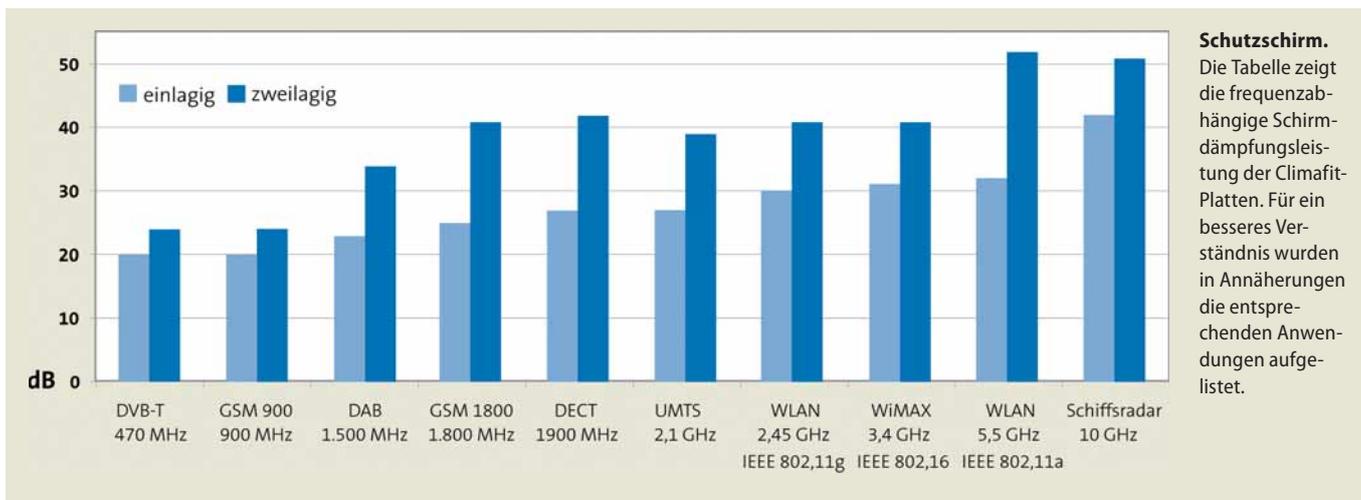
Die eindringende Energie wird durch Mehrfachreflexion und Elektronenverschiebung im kristallin gebundenen Wasser des Gipses absorbiert. Die aufgenommene Energie ist jedoch nicht ausreichend, um in Wärmeenergie umgewandelt zu werden. Aufgrund des speziellen so ge-

ABSORPTION VON WELLEN: DER BAUSTOFF ALS SCHUTZSCHIRM

Elektromagnetische Wellen stellen eine masselose Strahlung dar, die sich mit Lichtgeschwindigkeit drahtlos ausbreitet. Mit zunehmender Strahlungsfrequenz erhöhen sich auch ihre quasioptischen Eigenschaften. Das bedeutet, dass elektromagnetische Wellen an leitfähigen Oberflächen reflektiert und an Kanten gebeugt werden. Aufgrund dieser Eigenschaften werden sie auch zur Übertragung von Daten bzw. Informationen genutzt.



Diese quasioptischen Eigenschaften machen es möglich, Funkstrahlung in ihrer Richtung durch Beugung und Reflexion, u. a. durch die Auswahl geeigneter Baustoffe, zu beeinflussen. Denn jeder Baustoff hat, in Abhängigkeit von seiner Zusammensetzung (Porosität, Masse etc.) und seiner elektrischen Leitfähigkeit, einen mehr oder weniger starken Einfluss auf die Transmission elektromagnetischer Strahlung durch Absorption und/oder Reflexion. Man spricht hier von den schirmdämpfenden Eigenschaften eines Baustoffs, die außerdem von seiner Schichtdicke sowie der Frequenz der eindringenden Strahlung abhängig sind.



Schutzschirm. Die Tabelle zeigt die frequenzabhängige Schirm-dämpfungseistung der Climafit-Platten. Für ein besseres Verständnis wurden in Annäherungen die entsprechenden Anwendungen aufgelistet.

nannten Dipolmoments werden die Wassermoleküle durch die elektromagnetische Strahlung angeregt. Diese guten Absorptionseigenschaften von Wasser werden u. a. bei Mikrowellengeräten genutzt, um wasserhaltige Stoffe zu erhitzen. Durch diese Schwingungen wird der eindringenden elektromagnetischen Welle Energie entnommen. Beim Austritt der Welle auf der rückwärtigen Seite der Schirmung tritt wiederum eine Reflexion auf.

Die Leistungswerte des Climafit-Protekto-Systems bzw. der Climafit-Platten wur-

de durch unabhängige Experten geprüft: Die von Prof. Dipl.-Ing. P. Pauli, Professor für HF-, Mikrowellen- und Radartechnik an der Universität der Bundeswehr München, durchgeführten Messungen bestätigen die hervorragenden Dämpfungseigenschaften (siehe Graphik).

Die Leistungsfähigkeit des Climafit-Protekto-Systems wurde bereits in der Praxis im Rahmen von realen Ausbau-Projekten erwiesen, z. B. in einem Wohnhaus in Stuttgart. Das Dachgeschoss des Referenzobjektes war bereits zu Wohnzwecken ausgebaut,

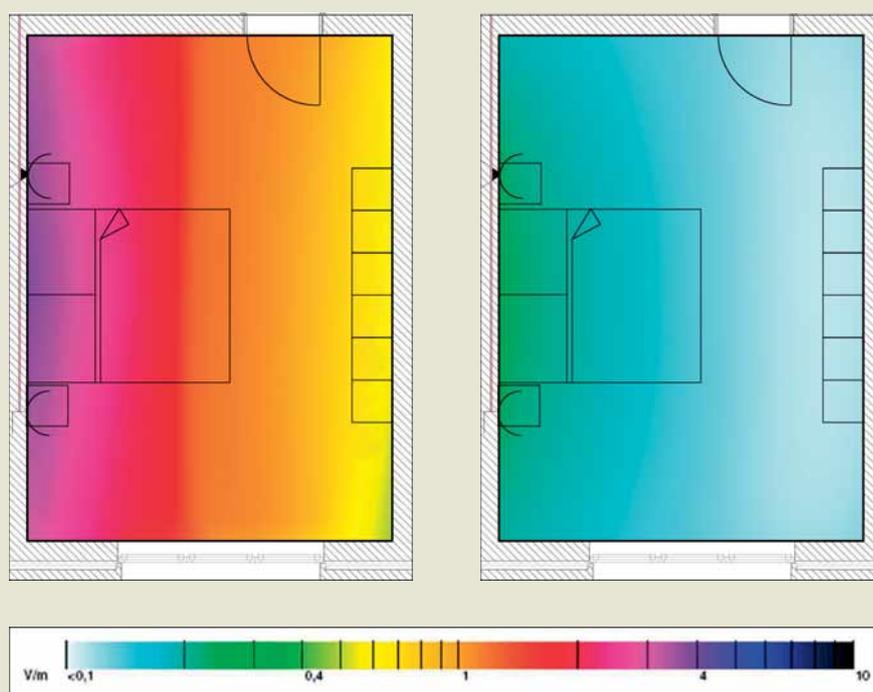
entsprach aber nicht mehr den heutigen Anforderungen: Die Grundfläche war sehr kleinteilig in drei Kammern und ein WC aufgeteilt, welche aufgrund der geringen Dachneigung von 35° und der hohen Abseitenwände noch kleiner wirkten. Die niedrige Deckenhöhe von etwas über 2 m verkleinerte den Raumeindruck zusätzlich. Um einen großzügigen Wohnraum mit Studiocharakter zu schaffen, wurden alle Zwischenwände inklusive der Abseitenwände vollständig zurückgebaut. So ergab sich ein großzügiger, durchgehender Raumeindruck.

SO REDUZIEREN DIE CLIMAFIT-PLATTEN DIE ALLTÄGLICHE STRAHLUNG

Niederfrequente elektrische Wechselfelder können durch die Anordnung von elektrisch leitfähigen Climafit-Platten abgeleitet werden.

Ein Beispiel:

Für die Versorgung einer Steckdose befindet sich bei einer konventionellen Montagewand eine dreiadrige Leitung innerhalb der Unterkonstruktion. Ein Stromabnehmer, z. B. eine Tischlampe, ist nicht eingeschaltet. Damit ein potenzieller Verbraucher jederzeit mit Strom versorgt werden kann, steht die Leitung (in der nebenstehenden Grafik als rote Linie dargestellt) permanent unter Spannung. Durch die entstehende Potenzialdifferenz zwischen elektrischer Leitung und ihrer Umgebung breitet sich ein elektrisches Wechselfeld räumlich aus. Die Ausbreitung des elektrischen Felds wurde im nebenstehend dargestellten Beispiel in einem Schlafzimmer gemessen und wird in den Grafiken farblich dargestellt. Die Verwendung von elektrisch leitfähigen Platten vermindert, unter Einbeziehung der Konstruktion in das Erdpotential, eine Ausbreitung der elektrischen Felder.

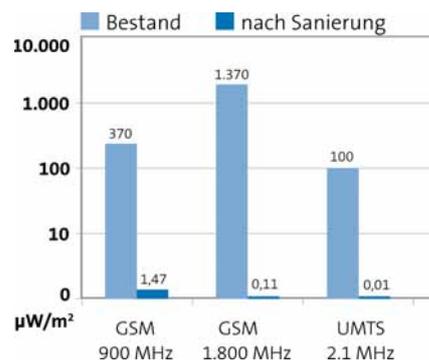


STRAHLENSCHUTZ-RECHNER

Der Rigips Strahlenschutz-Rechner ermittelt die Schirmdämpfungsleistung von ein- bzw. zweilagigen Konstruktionen Climafit Protekto. Auf einen Blick kann der Nutzer erkennen, ob bestimmte bauliche Maßnahmen Zielwerte erreichen und welche Dämpfungseistung bei welcher individuellen Situation erzielt werden kann. Die Berechnungen erfolgen auf der Basis der von Prof. Pauli dokumentierten Schirmdämpfungseleistungen gegenüber elektromagnetischen Wellen.



In der Eingabemaske können die ermittelten Strahlungsdichten in Abhängigkeit von den vorhandenen Frequenzen eingegeben werden. Das Programm rechnet auf Basis der Schirmdämpfungseistung in Plattenmitte die resultierende Reststrahlung in $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Besteht die Anforderung an die Dämpfung nicht genannter Dienstleister wie z. B. Flugradar (1 250–1 260 MHz), werden die ermittelten Strahlungsdichten S im nächst niedrigeren Frequenzband (900 MHz) angegeben.



Nah 100 %. Insgesamt ergaben Messungen im Stuttgarter Referenz-Objekt eine Reduzierung von 30 dB, das entspricht einer Reduktion von 99,9% der Ausgangssituation.

Strahlung im Real-Objekt um fast 100 % reduziert

Die Kehlbalkeanlage des Spitzbodens wurde nach Rücksprache mit dem Statiker bis auf einen neu einzubauenden Brett-schichtholzbalken vollständig zurückgebaut. Durch die offene Bauweise konnte die Dampfbremse ohne Unterbrechung von Fußpfette über den First bis zur Fußpfette durchgehend eingebaut werden, was zu einer dichten und schnellen Ausführung ohne kritische Ausschlussdetails beitrug. Das System Climafit Protekto wurde zweilagig und durchgängig ausgeführt. Durch die gleichsam zweilagig bekleideten Mittelpfetten konnten Fehlstellen im Schirm weitestgehend vermieden werden. Lediglich im Bereich der Stützen und notwendigen Büge sind kleine, nicht abgeschirmte Bereiche verblieben. Durch die

hohe Absorptionsfähigkeit des Abschirm-systems waren diese geringen Fehlstellen vernachlässigbar, was durch Kontrollmes-sungen bestätigt werden konnte.

Neue WC-Wände 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 hätten ein-dringen können. Daher wurden die Metall-Einfachständerwände von außen mit 2 x 10 mm „Climafit“ bekleidet.

Das architektonisch ganzheitliche Konzept umfasste die Abschirmung der kompletten Elektroinstallation, was die elektrischen Felder nicht nur in den Schlafräumen auf ein Minimum reduzierte. Zusätzlich wurden Netzabkoppler

im Bereich der Schlafräume eingesetzt (siehe Beispiel). Die hohe Leistungsfähigkeit des Climafit-Protekto-Systems konnte anlässlich der Freimessung unter realen Bedingungen nachgewiesen werden. Das Ergebnis war ein Höchstmaß an Abschirmung und somit eine deutliche Verbesserung des Wohnklimas. Die Messungen der Strahlenbelastung im Objekt vor und nach der Sanierungsmaßnahme ergaben eine Gesamtreduzierung von 30 dB. Das entspricht einer Reduktion auf 99,9% der Ausgangssituation! Dieses Ergebnis konnte trotz diverser Durchdringungen wie z. B. Steckdosen oder Dachflächenfenstern, welche die Leistungsfähigkeit des Schirms grundsätzlich beeinträchtigen, erreicht werden. Umso deutlicher belegt diese Referenzmessung die Leistungsfähigkeit des Abschirm-Systems.



Referenzobjekt.

Im Zuge einer Sanierung wurde ein Dachgeschoss eines Wohnhauses in Stuttgart zweilagig mit Climafit-Platten ausgebaut. Das Ergebnis war ein Höchstmaß an Abschirmung.

AUTOREN

Dirk Herberg (Baubiologe IBN) betreibt ein baubiologisches Sachverständigenbüro – BSB – in Wesel am Niederrhein. **Dipl.-Ing. Dietrich Ruoff** betreibt das Ingenieurbüro IBAUM Umweltmesstechnik in Erkenbrechtweiler. **Dipl.-Ing. Patrick Herzer** betreibt eine baubiologische Beratungsstelle in Stuttgart.

www.trockenbau-akustik.de

› Archiv
– Strahlenschutzwand

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie auch unter www.trockenbau-akustik.de.