

Elektroinstallation bei energiesparenden Gebäudekonzepten

J. Anders, Schalksmühle

Um den Vorgaben der Wärmeschutz-, Heizanlagen- und Energieeinspar-Verordnung zu entsprechen, entstehen neue Anforderungen an die Dichtheit der Gebäudehülle. Ziel des Beitrags ist es, dem Praktiker Möglichkeiten und Produkte aufzuzeigen, die auch unter diesen Bedingungen eine einfache, machbare und in jeder Hinsicht sichere Elektro-Installation gewährleisten.

1 Energiesparende Gebäude

1.1 Vorschriften

Weltweite Vereinbarungen über die Verringerung des CO₂-Ausstoßes führen auch im nationalen Bereich zu Veränderungen von Vorschriften und Richtlinien. In Verbindung mit einem sich verändernden Bewusstsein im Umgang mit den Primärenergien führt dies z. B. zu Verringerung der Verbräuche von Kleinf Feuerungsanlagen in Wohngebäuden.

Gesetzliche Regelungen für Deutschland existieren seit 1994 in Form der Wärmeschutzverordnung (WSVO) in Verbindung mit der Heizanlagenverordnung (HeizAnV). Eine weitere Verringerung der Energieverbräuche bringt die ab 01.02.2002 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung (EnEV) mit sich.

Um den Vorgaben derartiger Verordnungen zu entsprechen, entstehen neue Anforderungen an die Dichtheit der Gebäudehülle. Umgangssprachlich sind solche Konstruktionen als „Niedrigenergiehäuser“ bekannt.

1.2 Verbrauchswerte

Seit dem Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung sind die Verbrauchswerte des Niedrigenergiehauses bindend vorgegeben für Neubauten.

Die unter dieser Bezeichnung erstellten Häuser stellen jedoch für die Fachwelt nur die einfachste Form derartiger Häuser dar. Weitere Ausbaustufen sind das

- Passiv-Haus
- Null-Heiz-Energie-Haus
- Energieautarkes Haus (Versuchsstadium).

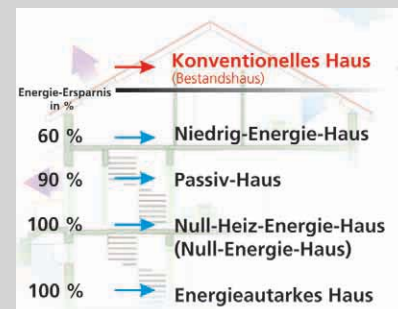
Sämtliche energiesparende Gebäudekonzepte bringen unterschiedliche Einsparungen mit sich, bis hin zu 0 % Primärenergieeinsatz.

Maßstab für den Grad der Energieersparnis

dieser Haustypen ist das sogenannte Normal- oder Bestandshaus, das heißt, die Verbräuche an Primärenergie in den Häusern der letzten Jahrzehnte (Bild 1 und 2).

1.3 Elektro-Installation

Um die geforderten Verbrauchswerte zu erreichen, sind bei den verschiedenen Bauweisen – Mauerwerk, Hohlwandbauweise, Betonbau – unterschiedliche Maßnahmen zu treffen. Wenn solche Konzepte Anwendung finden, müssen auch die Schwachstellen beseitigt werden, die durch die verschiedenen Installationen entstehen, also auch im Bereich der Elektro-Installation (Bild 3). Allen Haustypen gemeinsam ist die Dichtheit der Gebäudehülle sowie ggf. eine kontrollierte Be- und Entlüftung. Herkömmliche Elektro-Installationen führen in diesem Bereich zu sogenannten Leckagen, die nur durch speziell dafür geschaffene Materialien zu beseitigen sind.



1 Prozentuale Energieeinsparungen bei den verschiedenen Haustypen



4 Unterputz-Geräte-Verbindungsboxen



5 Der Universal-Öffnungsschneider sorgt für passgenaue Öffnungen

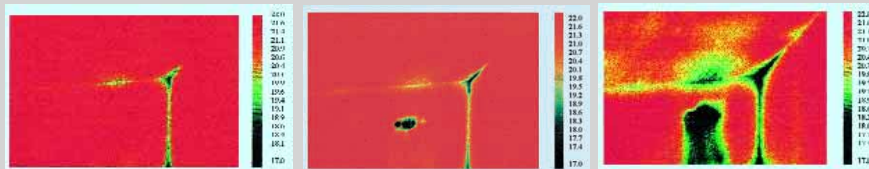
Durchschnittlicher Heiz-Energieverbrauch dargestellt an Häusern mit einer Wohnfläche von 100 m²

Haus-Typ	"Normal-Haus" (Gebäudebestand)	Niedrigenergie-Haus	Passiv-Haus	Null-Heiz-Energiehaus	Energieautarkes-Haus (Sonderfall)
Heizöl-Verbrauch	ca. 2200 ltr. / Jahr	ca. 850 ltr. / Jahr	ca. 180 ltr. / Jahr	ca. 0 ltr. / Jahr	ca. 0 ltr. / Jahr
Energie-Einsatz	187 kw h/m ² a	73 kw h/m ² a	15 kw h/m ² a	8,3 kw h/m ² a	0 kw h/m ² a

2 Verbrauchsmengen in Form von Heizöl oder kWh/m² a



3 Thermographie-Aufnahmen einer Installation mit konventionellen Hohlwandboxen – deutlich erkennbar sind die mit der Zeit entstehenden Wärmelecksagen



Autor

Jürgen Anders ist Mitarbeiter der Firma Kaiser, Schalksmühle.



6 Außenwanddämmung bei Mauerwerksbauweise

Zunächst unterscheidet man grob zwischen

- Mauerwerks-Bauweise
- Beton-Bauweise sowie
- Hohlwand-Bauweise.

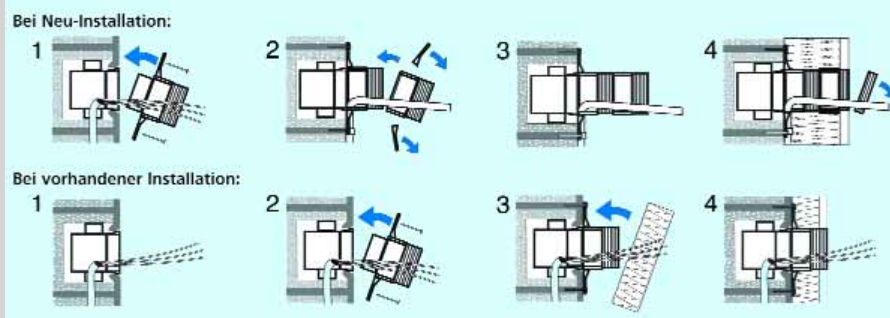
Alle drei Bauweisen erfordern eigene Produkte oder auch Werkzeuge. Herkömmliches Material ist für diese Bauweisen in aller Regel nicht geeignet.

2 Unterputz-/Mauerwerksbauweise

Im Mauerwerksbereich kommt es durch veränderte moderne Bauweisen – d. h. unter anderem: genauer gefertigte Kammersteine, die in den Stoßfugen nicht mehr vermörtelt werden und im Bereich der Lagerfugen im Dünnbettmörtel-Verfahren nur „verklebt“ werden (z. B. Planblockbauweise) – zu vertikal durchgehenden Kamerausbildungen. Dazu werden diese Wände vielfach nicht mehr verputzt, sondern nur noch abgespachtelt. Dies kann in Verbindung mit undichten Wand- und Deckenabschlüssen sowie herkömmlichen Installationsdosen zu Zugscheinungen führen – speziell bei Steckdosen in den Außenwänden. Dieser Effekt wird durch eine kontrollierte Be- und Entlüftung und dem damit verbundenen Unterdruck noch wesentlich verstärkt. Zur Vermeidung solcher Effekte stehen **winddichte Unterputzdosen** zur Verfügung (Bild 4). Sie sorgen durch ihre absolut geschlossene Bauart dafür, dass Luftströmungen in den Wänden vermieden werden. Die benötigten Einführungsstellen für Rohre oder Leitungen werden mit einem speziellen Öffnungsschneider hergestellt (Bild 5).

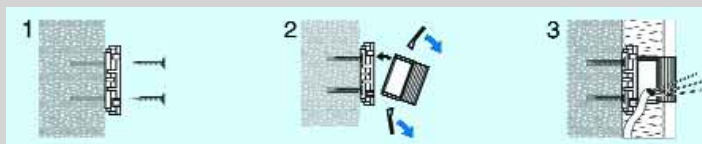
3 Außenwanddämmung bei Mauerwerks- oder Betonbauweise

Sowohl bei Mauerwerks- als auch bei Betonkonstruktionen werden zur Energieeinsparung Außenwanddämmungen eingesetzt (Bild 6). Hier unterscheidet man nicht zwischen Renovation oder Neubau. Die Isolierung besteht in aller Regel aus abgelagertem Styropor oder stark gepresster Steinwolle usw. mit einer Stärke von 160 mm und darüber. Das hier auftretende Problem ist die einfache und sichere Befestigung von elektrischen Bauteilen, ohne die Dämmung im Wesentlichen zu unterbrechen.

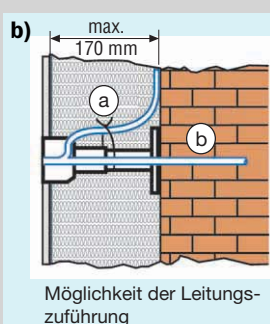


7 Aufbau der Iso-Verlängerungsringe bei Neu- oder vorhandener Installation

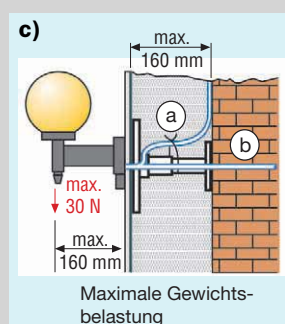
8 Aufbau des Iso-Dosen-Sets



Kürzen der Rohrstütze



Möglichkeit der Leitungszuführung



Maximale Gewichtsbelastung

9 Teleskop-Geräteträger/dose

Für die sichere Befestigung von Steckdosen in diesen Bereichen stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung.

3.1 Iso-Verlängerungsringe

Sie dienen zur Verlängerung vorhandener Gerätedosen um 50 mm und sind im Baukastenprinzip jeweils um 90° versetzt aufsteckbar und mit 40 mm langen Schrauben zu befestigen. Zur genauen Abstimmung auf die Dämmungsstärke ist jeder Ring noch um 3 x 5 mm zu kürzen (Bild 7).

3.2 Iso-Dosen-Set

Diese wird immer dann eingesetzt, wenn die Wände keinen Einbau von Dosen ermöglichen (z. B. Betonwände). Hierbei wird eine Frontplatte mit Dübeln und Schrauben auf der Wand befestigt. Anschließend werden Iso-Verlängerungsringe aufgesetzt und in schon beschriebener Weise befestigt (Bild 8).

3.3 Teleskop-Gerätetdose/-träger

Die **Teleskop-Gerätetdose** kann bei Dämmungsstärken von 80 bis 170 mm eingesetzt werden. Zunächst wird eine Sockelplatte mit integrierter Rohrstütze an der Wand befestigt, dann die Rohrstütze auf das erforderliche Maß gekürzt (Bild 9 a), die Dose aufgesteckt und mit einer Schraube

gesichert. Die Zuführung der Zuleitung kann durch die Rohrstütze oder seitlich an der Dose erfolgen. Nach Aufbringen der Putzschicht kann die Rohrstütze ausgeschäumt und das Gerät mit Schrauben an der Dose befestigt werden (Bild 9 b).

In gleicher Technik steht für die Befestigung von Leuchten, Bewegungsmeldern, Außenfühlern usw. ein **Teleskop-Geräteträger** zur Verfügung. Der verstellbare Geräteträger kann an jede Isolierstärke von 80 bis 160 mm (Bild 9 c) angepasst werden. Nach dem Aufbringen von Isolierung und Putz steht eine 110 mm x 110 mm große Fläche für die Gerätemontage zur Verfügung. Die Befestigung der Geräte erfolgt mit Schrauben – Ø 3,2 bis 4 mm. Die Gewichtsbelastung des Geräteträgers beträgt bei der Wandmontage max. 30 N (3 kp) bei der Deckenmontage 20 N (2 kp). Alle Produkte im Bereich der Außenwanddämmung müssen sorgfältig in die Dämmschicht eingearbeitet und verklebt werden. Nach Überziehen mit Sichtputz ergibt sich dann die notwendige Festigkeit für den sicheren Ein- oder Aufbau der Geräte.

4 Leicht- oder Hohlwandbauweise

4.1 Bauliche Gegebenheiten

Ein sehr großer Anteil der neu gebauten energiesparenden Häuser wird in Leicht- oder Hohlwandbauweise errichtet. Bei den



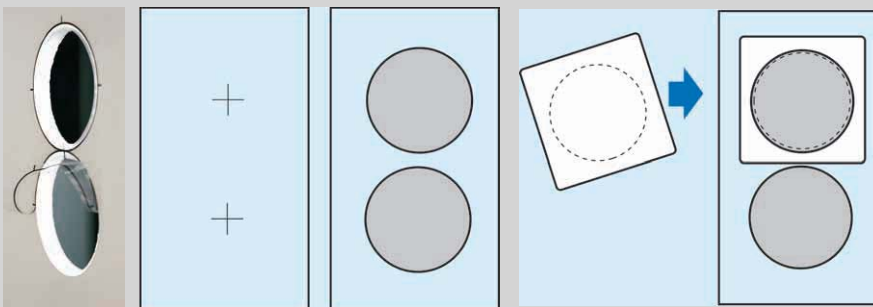
10 Winddichte Hohlwand-Dosenreihe



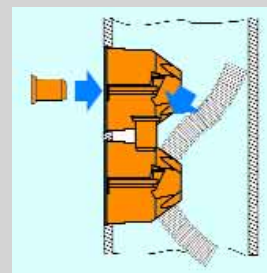
11 Hohlwand-Electronic-Dose



12 Dichte Übergänge durch Verbindungsstutzen



13 Einsatz der Dichtfolie (auch bei Kombinationen)



14 Dichte Übergänge durch Verbindungsstutzen

Bei zu großen oder ausgebrochenen Bohrungen, z. B. bei Kombinationen im Gipskarton- oder Gipsfaserplattenbereich, kann eine **Dichtfolie** eingesetzt werden. Sie wird von einer Schutzfolie abgezogen und auf die Bohrung geklebt. Die Ausstanzung in der Folie verkleinert den Bohrungsdurchmesser auf 66 mm. Beim Einsetzen der Installationsdose bildet sich so eine Art Dichtlippe aus, die die Winddichtigkeit wieder herstellt. Durch überlapptes Kleben bei Kombinationen werden auch ausgebrochene Stege zwischen den Bohrungen sicher abgedichtet (Bild 13). Die zylindrische Formgebung der **Kombinationsstutzen** bringt in Verbindung mit dem Universal-Öffnungsschneider einen luft- (wind)dichten Übergang von Dose zu Dose (Bild 14).

Passiv- sowie Null-Heiz-Energie-Häuser usw. findet diese Bauweise ausschließliche Anwendung. Die Dämmung befindet sich hier im Gegensatz zu Massivbauten in den Wänden. Das wichtigste Merkmal der luftdichten Gebäudehülle ist eine in den Außenwänden zur Raumseite befestigte, straff gespannte Dichtfolie.

Bei Installation der vorgeschriebenen Hohlwanddosen wird durch das Schneiden der Einbauöffnungen die Dichtfolie zwangsweise durchtrennt. Hierdurch kommt es aus zwei Gründen zu sogenannten Leckagen oder Leckluftströmungen:

- Bei Verwendung konventioneller Hohlwanddosen mit vorperforierten Rohr- oder Leitungseinführungen.
- Zu große oder ausgebrochene Bohrungen, insbesondere bei Gipskarton- oder Gipsfaserplatten.

Durch diese „Leckagen“ findet ein ungewollter Luftaustausch zwischen den Innen- und Außenbereichen des Hauses statt. Dieser ist durch Messungen nachweisbar aber durchaus auch fühlbar. Messungen in diesen Bereichen zeigen eindeutig, dass Auswirkungen von Undichtigkeiten meist im Bereich der Elektro-Installation auftreten.

Unterdruckerzeugende Anlagen zur kontrollierten Be- und Entlüftung in Verbindung mit Wärmerückgewinnungsanlagen des Hauses verstärken diesen Effekt zusätzlich. Zudem kann dieser Zustand zur Kondenswasserbildung in den Wänden führen, deren Folgen vorstellbar sind – Bauschäden an der tragenden Konstruktion sowie faulende Bepunktungen. Diese

negativen Auswirkungen lassen sich durch die Verwendung einer sogenannten Installationsebene (Vorsatzschale) oder durch den Einsatz von speziell hierfür entwickelter Installationsmaterialien vermeiden. Aus Raumverlust- und Kostengründen wird jedoch in aller Regel auf die Installationsebene verzichtet.

4.2 Installationsmaterial

Auch für den Bereich der winddichten Hohlwandinstallation steht eine breite Palette an Installationsmaterial (Bild 10) zur Verfügung: Geräte- und Geräteverbindungs-dosen, Wandleuchten-Anschlussdosen, CEE-Gerätedosen, Verbindungsdose Ø 120 mm, sowie eine Electronic-Dose für den verdeckten Einbau elektronischer Komponenten wie EIB-Aktoren, Funkelementen z. B. neben einem Taster (Bild 11). Für die Installation von NV-Beleuchtung in gedämmten Hohldecken kann ein winddichtes Einbaugehäuse verwendet werden. Es wird mit drei verschiedenen Frontteilen für die Leuchteinebaudurchmesser 68, 75 und 82 mm angeboten. Der Leistungsbereich ist aus Sicherheitsgründen auf 35-W-Leuchtmittel mit AL-Beschichtung begrenzt (keine Cool-Beam Lampen) (Bild 12).

Alle Leitungs- und Rohreinführungen bei winddichten Produkten werden mit einem Universal-Öffnungsschneider hergestellt. Für die jeweiligen Größen wird nach Skala der Konusschneider eingestellt und festgerastet. Hierdurch wird beim Schneiden (bis zum Anschlag) sichergestellt, dass keine Bohrung zu groß wird (Bild 5).

5 Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen

Folgende Bedingungen sind in nationalen Vorschriften (VDE) sowie internationalen Bestimmungen (CEE/IEC) festgeschrieben:

- Einhaltung der Normmaße.
- Feuerbeständigkeit Unterputz/Aufputz 650 °C/Hohlwand 850 °C.
- Wärmebeständigkeit Unterputz/Aufputz 70 °C/Hohlwand 100 °C.
- Einbaufestigkeit der Betriebsmittel (durch Hinterschnitte) für Unterputz-Installation, Zug- und Verdrehungsprüfung sowie Sicherung gegen Herauskippen aus der Wand für Hohlwandmontage.
- Wandbündiger Einbau von Hohlwanddosen und -kästen sowie Zugentlastung der Leitung und Sicherung von Rohren.
- Berührungsschutz IP 2X für Unterputz und Betonbau, IP 3X für Hohlwandmontage.
- Sichere Gerätebefestigungsmöglichkeiten.
- Korrosionsbeständigkeit der Metallteile.

6 Einfluss auf den Brand- und Schallschutz von Wänden

6.1 Brandschutz

Die Auswirkungen der Elektro-Installation bei der **Unterputz- und Betonbauweise** ist relativ gering. Schon ab einer Restwandstärke (hinter oder zwischen den Dosen) von 60 mm ist der Brandschutz er-

füllt, da es sich hier um nichtbrennbare Baustoffe (Baustoff Klasse A1) handelt. Insofern werden an die Materialien für Energiesparhäuser keine besonderen Anforderungen gestellt.

Bei der **Hohlwandmontage** in Brandschutzwänden lassen sich auch winddichte Produkte problemlos integrieren. Es müssen lediglich nach DIN 4102 Teil 4 nachfolgende Einschränkungen beachtet werden:

- Die Installationsdosen dürfen nicht gegenüberliegend eingebaut werden.
- In der Wand befindliche Dämmstoffe dürfen auf nicht mehr als 30 mm zusammengedrückt werden.
- Bei Wandkonstruktionen gleich oder kleiner 60 mm ist eine Aufputzinstallation vorzunehmen (Bild 15).

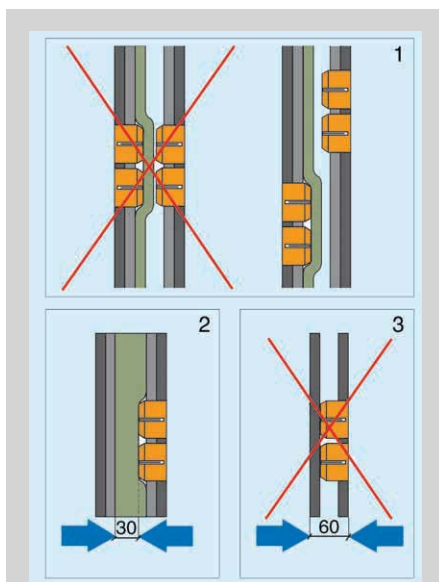
Der Einbau in Brandwände kann nur nach Absprache mit dem Planungsverantwort-

lichen erfolgen. In Brandschutzdecken ab F 30 ist der Einbau untersagt. Erfolgt dieser dennoch, muss der Brandschutz hinter den Einbauten durch Abkofferung oder ähnlichem wieder hergestellt werden.

Für den „vorbeugenden Brandschutz“ sind alle geschilderten Materialien entweder halogenfrei oder zusätzlich im Hohlwandbereich in halogenfreier Ausführung erhältlich (Bild 16).

6.2 Schallschutz

Im Steinbereich sowie bei Betonwänden sind durch den Einsatz der beschriebenen Betriebsmittel kaum Schwächungen zu erwarten. Hingegen tritt bei der Hohlwandmontage in jedem Fall eine Schwächung ein. Konventionelles Installationsmaterial verstärkt in diesen Bereichen eine Schwächung. Geschlossene – winddichte – Materialien halten die Schwächung eher gering.



15 Einbau von Hohlwanddosen in Brandschutzwände



16 Halogenfreie Hohlwanddosen – mit weißer Farbgebung zwecks Unterscheidung

7 Sonderfälle

Allergiker wissen, wie wichtig es ist, das Eindringen von Staub- oder allergieauslösender Luft aus Dämmschichten in den Wohnraum zu verhindern. Speziell im Hohlwandbereich verhindert der Einsatz winddichter Produkte diesen Effekt.

Im Bereich von Ambulanzen und Krankenhäusern verhindert der Einsatz winddichter Produkte auch im Hohlwandbereich das Einnisten von Schadstoffinsekten in den Wänden und das somit verbundene Risiko einer Verschleppung von Krankheitskeimen.

8 Zusammenfassung

Naturgemäß erfordern die beschriebenen Haustypen mit den daraus erfolgenden Anforderungen ein Umdenken in der Ausführung der Elektro-Installation. Nur sorgfältigste Verarbeitung der zur Verfügung stehenden Betriebsmittel sichern hier ein optimales Ergebnis, das sowohl

- Überprüfungen durch thermografische Aufnahmen oder dem sogenannten Blower Door Test besteht
- als auch seine Alltagstauglichkeit beweist.

Schon die Verwendung nicht passender Werkzeuge oder z. B. das Nichtverwenden von Verbindungsstutzen im Kombinationsbereich bei Hohlwandmontage führen zu kostspieligen Nachinstallationen.

Die beschriebenen, z. Zt. von der Industrie angebotenen Produkte sind für den jetzigen Zeitpunkt als ausreichend zu betrachten. Auf weitere Anforderungen werden sicher zum gegebenen Zeitpunkt entsprechende Produkte zur Verfügung stehen.