

3 Energieverluste verringern

3.1 Dämmung

3.1.1 Wirkungsweise der Maßnahmen

Die Dämmung von Gebäuden wird bestimmt durch das statisch definierte Baumaterial, Füllung, Putz, zusätzliche Außen- oder Innendämmung sowie Wärmebrücken. Über die Außenwände, Kellerböden und Dachflächen, Ritzen, Jalousiekästen, Konstruktionselemente, Wärmebrücken an Fensterlaibungen, -stürzen und -bänken sowie defekte Fugen und Öffnungen wird ein großer Teil der Wärmeenergieverluste erzeugt, die sich durch Verwendung von Stoffen schlechter Wärmeleitung, d. h. durch bessere Dämmung und durch einfache Abdichtung verringern lassen.

Die Ursache liegt in der unterschiedlichen Wärme-/Kälteleitung der verwendeten Materialien, dem unterschiedlichen Wärmeübergang an den Oberflächen und im Vorliegen von stark wärmeleitenden Verbindungen zur Außenluft oder benachbarten, nicht beheizten oder gekühlten Räumen. Das gilt vor allem für ältere Gebäude mit einfachem Mauerwerk oder ungedämmten Betonplatten von Balkonen, die in das Gebäude hineinragen oder ungedämmte Dach- und Deckenflächen. Die Stellen hoher Energieverluste lassen sich mit thermografischen Messungen bzw. Bildern leicht nachweisen und als Basis entsprechender Dämmaktivitäten verwenden. Allerdings spielt die Luftbewegung an den Außen- und Innenoberflächen eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

Die Wärmeverluste entstehen nicht nur bei Wand- und Deckenflächen, Fenster und Türen, sondern bei allen Anlagen, deren Aufgabe es ist, Wärmeenergie zu transportieren, also u. a. Warmwasser-, Lüftungs- oder Kühlanlagen-Leitungen.

Bei der Bewertung der geplanten Maßnahmen ist zu beachten, dass der Wert sinkender Wärmeleitfähigkeit λ ($W/m \cdot K$) als Maß für einen zunehmenden Wärmedurchlasswiderstand linear verläuft, während die Abnahme des Wärmedurchgangskoeffizienten U ($W/m^2 \cdot K$) aber als Hyperbelfunktion degressiv ist. Das bedeutet, dass die Effizienz von Dämmmaßnahmen mit zunehmender Materialdicke stark abnimmt. Schematisch ist dies in Abb. 3.1 dargestellt.

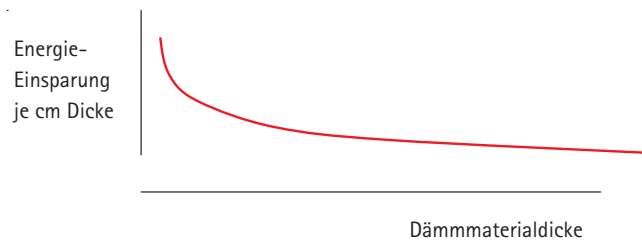


Abb. 3.1: Dämmwirkung (Energieeinsparung in Abhängigkeit von der Materialdicke)

Nachteilig erweist sich die Dämmung, wenn es gilt, solare Einträge zu nutzen und zu speichern, wie es auf der Südseite im Winter wünschenswert ist, im Sommer aber ungünstig wäre. Deshalb ist die Dämmung der Nordseite besonders im Winter, wenn es gilt, die Wärme im Hause zu

behalten und solare Einträge kaum erreicht werden, besonders wichtig. Eine Berechnung der möglichen oder nicht möglichen Energie- und Kosteneinsparung ist stets notwendig.

3.1.2 Dämmmaterialien

Aktuell werden folgende Materialien eingesetzt:

Wärmedämmputz: Im Putz befinden sich Füllkörper aus expandiertem Polystyrol o. a. Material. Er bietet sich besonders an bei ohnehin notwendiger Erneuerung des Putzes. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt 0,06 bis 0,10 W/(m·K) im Vergleich zu Zementputz mit ca. 1,4 W/(m·K). Dabei werden für den Dämmputz Dicken zwischen 5 und 8 cm verwendet. Wichtig dabei ist, dass der Oberputz Schlagregen abweist, gleichzeitig aber durchlässig ist für den in den Räumen entstehenden Wasserdampf. Eine spezielle Lösung bietet „ThermoShield“, bei dem vakuumisierte Mikro-Keramikhohlkörper verwendet werden.

Mineralschaum: Er besteht vorwiegend aus Quarzsand und Portlandzement, vergleichbar mit Porenbeton, jedoch mit ca. 120 kg/m³ bei Platten und 25 kg/m³ bei Schütturen wesentlich leichter.

Wärmedämmstrich innen: Es gibt verschiedene Angebote im Handel, eine nachhaltig große Wirkung scheint aber begrenzt zu sein. Es empfiehlt sich ein Probestrich aufgrund der unterschiedlichen Materialien und der Haftungsfähigkeit.

Mineralwolle, Spannfilz: Verwendet werden Mineralfasern als Stein- oder auch als Glaswolle, oft aus Basalt und Diabasgestein, Scherben und Sand. Die Fasern werden allgemein mit Phenol-Formaldehydharz verbunden. Der wesentliche Vorteil ist, dass dieses Material als A1 und A2 unbrennbar ist. Handelsüblich sind Platten, Rollen und Matten. Das Material muss mit Dübeln an der Wand befestigt werden, weil es nicht klebbar ist. Es ist preisgünstig und flexibel einsetzbar. Bei Eindringen von Feuchte verringert sich der Dämmwert rapide, was aber infolge der Dampfdurchlässigkeit vernachlässigbar ist, wenn ein geeigneter Putz Regen abweist. Gefährlich wird es, wenn der Taupunkt unterschritten wird und sich in der Dämmung am Mauerwerk Wasser sammelt, das Mauerwerk nass wird, Schimmel und Algen entstehen können und der Putz Risse bekommt. Dann wurde eine massive flächige Wärmebrücke erzeugt. Bei der Verarbeitung ist auf den Schutz vor Faserstäuben zu achten. Es gilt die DIN EN 13162.

- Als Putzträgerplatte sind die Mineralfasern längs zum Untergrund angeordnet.
- Als Putzlamellenplatte stehen die Fasern senkrecht zum Untergrund. Sie sind besonders für Rundbauten wegen ihrer „Bürstenstruktur“ geeignet und erreichen 0,04 bis 0,035 W/(m·K).
- Zu beachten ist, dass die Mineralwolle nicht luftdicht ist. Es gibt auch 2-seitig mit Phenolharz beschichtete Platten, die verklebt werden müssen, um das Eindringen feuchter Luft und die resultierenden Taupunktwirkungen abzuwenden.
- Als Dämmtapete ist auf der Rückseite eine dünne Schaumschicht aufgebracht.

Siehe Anhang 17 „Taupunkt“

Expandiertes Polystyrol (EPS), auch Styropor genannt: Ein Granulat wird mit Wasserdampf aufgeschäumt, womit das Volumen vergrößert und das Granulat verschweißt wird. Graues EPS

enthält Graphitteilchen, die die Wärmestrahlung reflektieren und so dem Material eine geringere Wärmeleitfähigkeit verleihen. Es gilt die DIN EN 13163. Meist verwendet wird PS 30 (30 kg/m³), besonders als Perimeterdämmung von Kellern im erdberührten Bereich. Handelsüblich sind Platten, Granulat und Formteile. Polystyrol versprödet unter UV-Bestrahlung, was eine lichtdichte Beschichtung – meistens durch Putz – erfordert, um Risse oder Bruchstellen abzuwenden.

Das Material ist preisgünstig, einfach verarbeitbar, klebbar, schwer entflammbar, aber im Brandfall sehr gefährlich wegen des heißen und schädlichen Rauchs mit Ruß, den giftigen Gasen von Tränkmitteln und dem abtropfenden sowie sehr heiß brennenden Material, das als Brandbeschleuniger wirkt und anderes Material in Brand setzen kann. Deshalb sind größere Dämmflächen durch nichtbrennbare Sperren (Brandschutzriegel) zu unterbrechen.

Extrudiertes Polystyrol (XPS): Polystyrol wird geschmolzen, mit Zusatzstoffen und Treibmitteln wie CO₂ aufgeschäumt und zu Platten verarbeitet. Es gilt DIN EN 13164.

Bei der Verarbeitung von Polystyrol ist darauf zu achten, dass es nicht mit Kraftstoffen, Lösungsmitteln und Teerprodukten in Verbindung kommt, da diese Mittel den Stoff auflösen können.

Polystyrol nimmt keine Feuchte auf, kann sie deshalb nach dem Eindringen am Mauerwerk schwer abgeben.

Polypurethan (PUR): Es wird als Duroplast aus verschiedenen Stoffen und Treibmitteln zu Hartschaumplatten aufgeschäumt. Es hat einen höheren Wärmedämmwert als Polystyrol und ist ebenso nicht recycelbar. Es wird oft für Flachdächer oder unter Dachsteinen, für Wände und Fußböden verwendet. Es gilt die DIN EN 13165.

Phenolharz-, Resolharzplatten: Sie haben einen guten Dämmwert und sind einfach verarbeitbar. Das Material schmilzt nicht bei Brand. Es entsteht aber giftiges 2-Chlorpropan. Da das Material spröde und feuchteempfindlich ist, sollte es vor dem Einbau stets abgedeckt und nach dem Einbau abgedichtet werden. Es gilt DIN EN 13166.

Vakuum-Isolationspaneele (VIP): Sie enthalten einen porösen, druckfesten Dämmstoffkern im Vakuum, der aus Mineralwolle, offenporigem Schaumstoff oder aus pyrogenen Kieselsäurepartikeln bestehen kann, umhüllt mit einer dichten und stabilen Deckplatte aus Metall oder Kunststoff. Im Durchschnitt sind sie 2 bis 5 cm dick. Dübel können zur Anbringung nicht eingesetzt werden, daher ist eine Unterkonstruktion mit Klemmschienen erforderlich. Wegen der geringen Dicke bei gleichzeitig hohem Wärmedämmwert eignen sich die Paneele vor allem für niedrige Kellerdecken, Fensterlaibungen und kleine Flächen. Im Vergleich zu anderen Dämmstoffen sind sie aber wesentlich teurer.

Schaumglas: Es ist wasser- und dampfdicht, nichtbrennbar/A1, säure-, frost und maßbeständig, druckfest, schädlingssicher und dauerhaft. Allgemein angeboten werden Platten, Granulat und Formteile. Das Material ist leicht zu bearbeiten und schalldämmend bei 10 cm 28 dB Schalldämmung. Lieferbar sind Dicken von 60 bis 180 mm. Schaumglas ist für Außenwände, Dach, Keller, Fundamente und auch für Innenwände geeignet, aber vergleichsweise teuer. Hergestellt wird es aus Altglas. Es ist zur sehr sicheren Außendachdämmung zu empfehlen. Es gilt DIN EN 13167.

Bläherlit (EPB): Dieses Material eignet sich wegen der geringen Wichte besonders gut als Schüttung in Zwischenböden oder anderen Stellen. Dabei gilt die DIN EN 13169.

Transparente Platten: In die Fassade integrierte Platten mit waagrecht angeordneten transparenten wabenartigen Kapillaren wärmen die Fassade bei winterlich niedrigem Sonnenstand innerhalb der sonstigen Dämmung. Damit kann ein Wärmegewinn n. A. des Herstellers auf der unbeschatteten Südseite von bis zu 120 kWh/(m²·a) erreicht werden. Sie bestehen aus transparentem Kunststoff je nach Hersteller mit einer schwarz eingefärbten und damit wärmespeichernden Rückseite.

Holzfaser-Thermoplatten: Es handelt sich um Wand- und Bodenplatten aus wenig verdichteten Holzhackschnitzeln, die mit Weißleim und Paraffin getränkt sind, bei denen Wasserdampf und Gase hindurch diffundieren können, was sie damit weitgehend gegen Feuchtigkeit beständig macht. Das gilt jedoch nicht für mitteldichte MDF (medium density flg), hochverdichtete HDF (high density flg) oder OSB-Spanplatten (Oriented Strandboard), die für allgemeine Bauarbeiten geeignet sind. Es gilt die DIN EN13171. Hobelspäne werden als Schüttmaterial oder als Einblasmittel verwendet.

Schilfrohmatten sind, mit verzinktem Draht gebunden, für Wärmedämmverbundsysteme und zur Dämmung von Innenwänden geeignet. Sie erfordern gut eindringenden Putz.

Holzwohle: Für Leichtbauplatten werden Nadelholzfasern mit mineralischen Bindemitteln vermischt und ausgehärtet. Die Platten sind preiswert, aber feuchteempfindlich. Sie eignen sich besonders zum Schallschutz. Als lose Fasern dient Holzwohle der Zwischendeckendämmung, wie auch sonstige Holzfasern. Es gilt die DIN EN 13168.

Zellulose: Vorwiegend aus Altpapier wird sie nach dem Zerkleinern und Vermischen mit Brandschutzmaterialien zu Matten oder als Flocken zur Schüttung verwendet. Wiesengras-Zellulosefasern werden als Einblasmaterial verwendet.

Flachs und Hanf: Die Fasern werden als Stopf- und Füllmaterial mit natürlichen oder synthetischen Stoffen zu Matten verarbeitet. Nachteilig ist die Brennbarkeit. Sie eignen sich aber gut zur Schalldämmung in Gebäuden.

Kork: Die Rinde der Korkeiche wird zerkleinert und bei hohen Temperaturen durch das austretende Naturharz Suberin verklebt oder mit Bindemitteln zu Platten gepresst oder auch als Schüttung eingesetzt. Es gilt die DIN EN 13170.

Schafwolle: Sie wird zu flexiblen, leicht bearbeitbaren Matten oder zur Stopfung von Hohlräumen mit Mottenschutz verarbeitet. Sie wird auch zur wirksamen Schadstoffbindung in belasteten Gebäuden eingesetzt.

Kalziumsilikat: Es wird als weiße Platte oder als Schüttung verwendet. Es hat die Brandklasse A1. Bei der Schüttung und der Innendämmung bietet es Vorteile, weil es leicht Feuchte aufnimmt und wieder abgibt, also als Puffer wirken kann.

Aerogel (auch Nanogel): Das Material wird in einem energieintensiven Prozess aus Silikat, Metalloxiden u. a. bei hohen Temperaturen und hohem Druck zu Granulat oder sehr leichten faserverstärkten Matten verklebt.

Siehe Anhang 5 „Dämmung“

3.1.3 Einsatz der Materialien

Wände

WDVS: Als Außendämmung kommt vor allem ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) zum Einsatz. Das System besteht aus Dämmmatten, Befestigungsmaterial, Klebspachtel für ein Putz tragendes Plastik- oder Metallgitter, einem Deckputz, Sockel- und Eckprofilen. Statt einem WDVS ist auch eine hinterlüftete Vorhangfassade aus Holz oder Klinkern wirksam. Bei Neubauten ist eine Kerndämmung sinnvoll.

Bei der Anwendung ist darauf zu achten, dass der Putz eine ausreichende Dicke und eine geeignete mineralische Struktur erhält, um als Feuchtepuffer für das Tauwasser wirken zu können. Ist der Putz zu dünn, dann sammelt sich das Wasser an der Oberfläche und bietet Pilzen und Algen, also einer graugrünen schmutzigen Schicht, gute Verbreitungsbedingungen.

Den Aufbau eines WDVS zeigt Abb. 3.2.

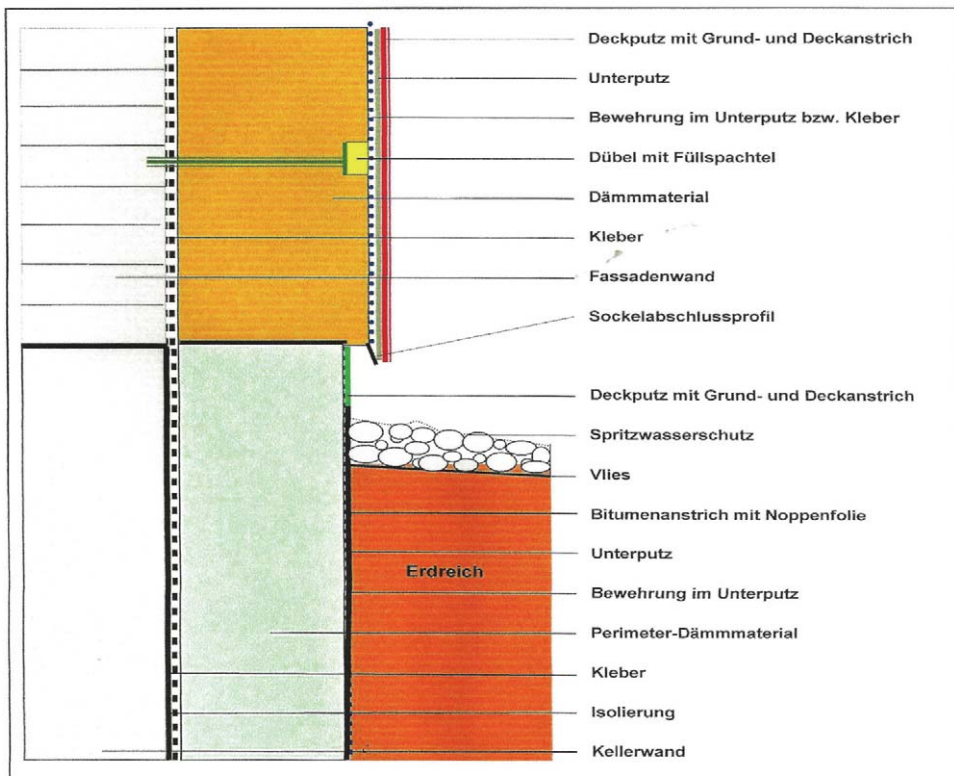


Abb. 3.2: Aufbau eines Wärmedämmverbundsystems (Quelle: Konrad Micksch)

Ein größerer Dachüberstand kann vorbeugend helfen, die Wände trocken zu halten. Der Einsatz von Bioziden zur Verhinderung des Algen- oder Pilzbefall sollte möglichst vermieden werden,

weil diese Stoffe ausgespült werden und sich im Grundwasser anreichern. Eine weitere Gefahr, die sich aus zu dünnem Putz ergibt, ist das Entstehen von Rissen und das mögliche Beschädigen bzw. Eindringen von Algen, kleinen Tieren und Vögeln in die Dämmschicht. Bei der Wahl der Dämmungsdicke ist die Sonneneinstrahlung als Wärmequelle für die Wand zu beachten, die mögliche Verschattung und die ggf. notwendige Kühlung der Wohnräume im Sommer.

Füllung: Vorhangfassaden und zweischaliges Mauerwerk können mit Dämmstoffgranulat gefüllt werden. Günstig ist auch der Einsatz von großporigen Mauersteinen, die mit Dämmstoffen ausgeschäumt sind. Dabei ist gleichzeitig darauf zu achten, dass eine Dampfbremse das Eindringen von Feuchte von außen verhindert.

Innendämmungen mit üblichen Dämmstoffen werden notwendig, wenn der Denkmalschutz o. a. Restriktionen eine Außendämmung nicht erlauben. Dabei ist für eine ausreichende Entlüftung zu sorgen, um zu verhindern, dass Wasser an der Wand zur Schimmelbildung führt. Diese Art der Dämmung ist sonst nur bei zeitweise geheizten Räumen ratsam, z. B. in Kirchen, Sporthallen, Lagerräumen.

Dabei ist eine Dampfsperre nötig, damit Wasserdampf aus der Wand nicht an der Wandoberfläche kondensiert, die Dämmungswirkung nicht verringert und die Schimmelbildung gefördert wird.

Minerale Dämmplatten werden mit hohem Lehmanteil und ohne Fasern sowie mit Mauerziegeln, wenn es die Fläche zulässt, vor allem als Innendämmung eingesetzt. Sie besitzen eine hohe spezifische Masse und eine hohe Energiespeicherkapazität. Das bewirkt, dass sich das Material sehr träge bei Temperaturänderungen verhält, kein sogenannter „Barackencharakter“ entsteht. Außerdem ist das Material diffusionsoffen, d. h., es speichert die von den Bewohnern erzeugte Feuchtigkeit und gibt sie bei der Lüftung wieder ab. Außen wäre eine Abdichtung gegen Nässe erforderlich.

Kellerwand: Bei feuchtem erdberührtem Mauerwerk ist eine Außenisolierung nach vorheriger Trocknung erforderlich. Das Anbringen einer Wand-Innendämmung vor der Trocknung kann zu Schimmel- und Schwammbildung führen.

Rollläden, Fensterläden, dichte Vorhänge und Jalousien stellen ebenfalls eine Wärmedämmung dar, weil das sich bildende Luftpolster isolierend wirkt. Zu beachten ist allerdings, dass der Rollladenkasten auch isoliert ist, weil er sonst als Wärmebrücke wirkt.

Fensterrahmen: Sie stellen bei älteren Gebäuden häufig eine große Wärmebrücke dar. Sie sind deshalb mit PUR-Schaum, Stopfhanf, Silikon, Glaswolle, Dampfsperrefolie, Klemmfilz, Profilbändern aus selbstklebendem und quellendem Moosgummi o. a. abzudichten.

Dach

Eine **Innen-Dachdämmung** bzw. ein „Warmdach“ wird notwendig, wenn das Dachgeschoss als Wohnraum genutzt werden soll. Als Dämmmaterial eignet sich besonders der unbrennbare, unkaschierte Glas- oder Mineralwollfilz, der in der Sparrenabstandsweite eingeklemmt wird. Wichtig ist die gute Abdichtung gegenüber dem entstandenen Wohnraum, z. B. mit verspachtelten Gipskartonplatten, um ein Einatmen der Mineralfasern zu verhindern. Bei einem „Kalt-dach“ wird der Dachraum allgemein ausreichend gelüftet. Er ist aber gegenüber beheizten Räumen mit einer ausreichenden Dämmung zu versehen.

Eine Hinterlüftung der äußeren Dachhaut eines Warmdachs gelingt durch den Einsatz einer passenden Dachdeckung (Dachsteine oder Dachziegel) und einer Kreuzlattung. Eine diffusions-offen verklebte Unterdeckbahn schützt die darunterliegende Dämmung vor eindringender Feuchtigkeit und Wind, lässt aber gleichzeitig Feuchte und Wasserdampf aus dem Inneren heraus. Durch eine „Aufsparrendämmung“ wird die Dachhaut verschlossen und wirkt dadurch effizienter, ist aber wesentlich teurer, insbesondere bei einer Nachrüstung.

Durch eine Zwischensparren-Dämmung wird erreicht, dass der Raum nicht verkleinert wird. Mitunter reicht diese Dämmung aber nicht aus, um die geforderten Dämmwerte zu erreichen. Eine bessere Wirkung erreicht man durch das zusätzliche Aufbringen einer geschlossenen Plattendämmwand. Bei Verwendung von Mineralwolle wird neben Energie- und Schallschutz auch der Brandschutz verbessert, PUR oder Polystyrol sollten wegen der Brennbarkeit nicht eingesetzt werden.

Für eine Dachbodendämmung eignen sich neben den genannten Materialien alle schüttbaren Dämmstoffe: Flachs, Hanf, Holzfasern, Perlit, Kalziumsilikat, Zellulose u. a. Für Wände gilt oben Genanntes.

Böden

Zur Decke gegenüber unbeheizten Räumen wie Dachböden ist die Anbringung von leichten Dämmungen als belüftete Zwischendecke mit eingebauten Leuchten eine praktische Lösung, wenn der Dachboden nicht für eine Dämmung zur Verfügung steht.

Die Dämmung der Kellerdecke ist wichtig für Bewohner der Erdgeschosswohnung. Im Mehrgeschossbau ist die Zustimmung des Vermieters allerdings häufig strittig wegen der weiteren Verringerung der Kellerhöhe, die durch das nachträgliche Isolieren und Betonieren des Kellerfußbodens oft bereits beeinträchtigt ist.

Leitungen

Warmwasserführende Leitungen, Armaturen Rohrschellen u. a. sind gemäß EnEV 2014 zu dämmen. Je nach Rohrmaterial, Durchmesser und der Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht sind die Minstdicken nach DIN 4108-4 einzuhalten. Auch kaltes Trinkwasser führende Leitungen müssen immer gedämmt werden, da sich sonst an den kalten Rohren kondensierter Wasserdampf niederschlägt. Kühlwasserführende Leitungen von kältetechnischen Anlagen sollten eine Dämmung erhalten, die über die Tauwasservermeidung hinausgeht, um den Energieaufwand zur Erzeugung der Kälte zu verringern (VDI 2055).

3.1.4 Randbedingungen

- Die Anbringung einer Außendämmung ist eine Maßnahme, bei der die Privatsphäre im Innenraum im Vergleich zu anderen Lösungen wenig gestört wird. Bei der Wahl der Materialien ist darauf zu achten, dass die Feuchtigkeit abgeführt wird, ohne dass das Regenwasser in die Dämmplatten eindringen kann. Damit soll verhindert werden, dass der Taupunkt nach innen verlagert und die Innenwand feucht wird. Bei dem sehr temperatur- und druckabhängigen Taupunkt wird im Mauerwerk eine Luftfeuchtigkeit von 100 % erreicht, also Wasser entsteht. Damit würde die Wand zur Wärmebrücke.

- Mit der Abdeckung von Wärmebrücken, das sind z. B. Fensterrahmen, Laibungen, Rollladen-Kästen, Küchennischen, Metallelemente oder Betonkonstruktionsteile als Verbindung zwischen Außen- und Innenwand, wird gleichzeitig ein Energieeinsparungseffekt erzeugt. Das gilt besonders für Balkon-Betonelemente, die ohne Dämmung Kälte in die Wand leiten, was zu Kondensation und Schimmelbildung an der Innenseite der Außenwand führt.
- Bei der Anbringung des preiswerten Polystyrols an Außenwänden ist dessen Brennbarkeit trotz des Außenputzes zu beachten. Wenn Flammen ein darüber liegendes Geschoss oder das Dach erreichen können, sollte im Abstand von ca. 5 m (ab 7 m Höhe vorgeschrieben) ein horizontaler, nicht brennbarer Mineralwollestreifen von mindestens 20 cm Höhe montiert werden. Damit die Flammen nicht auch von der Rückseite der Platten Sauerstoff beziehen können, sollten diese neben üblichen Punktklebestellen rings herum mit Kleber versehen werden. Bei Fenstern ist darauf besonderer Wert zu legen. Üblich sind dabei Mineralwollestreifen als Sturzschutz. Über den Jalousie-Kasten kann das Außenfeuer schnell in die Wohnung gelangen.
- Wird festgestellt, dass Außenwände feucht sind oder aufsteigende Nässe aus den Grundmauern vorliegt, gilt es, geeignete Maßnahmen einzuleiten. Dazu gehören eine Bitumen-Beschichtung und Drainage gegen drückendes Wasser, Hydrophobierung. Dabei wird in das Mauerwerk eine Injektionsflüssigkeit eingebracht, die eine oder mehrere Horizontalsperren erzeugt und so das Mauerwerk trocknet.
- Weist die Außenwand nicht die notwendige Wärmekapazität auf, dann entsteht der „Barackencharakter“, die Erscheinung, dass sich die Temperaturen im Raum trotz guter Dämmwerte schnell verändern. Materialien mit hoher Dichte (also schwere Baustoffe) speichern die Wärme/Kälte besser, Raumtemperaturen ändern sich dann langsamer. Die spezifische Wärme-(Speicher)Kapazität, gemessen in $\text{Ws}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, ist die Wärmemenge, die nötig ist, um 1 kg des Stoffes um 1 Kelvin zu erwärmen.
- Die zur Verfügung stehenden Dämmmaterialien haben material- und herstellerbedingt sehr unterschiedliche Dämmwerte, Preise und damit sehr abweichende Energie-Einsparpotentiale, die es gilt, auf dem Markt aktuell zu vergleichen.
- In waldreichen Gegenden ist auf Löcher in der Dämmung zu achten, weil sich bei grobem Putz leicht Samen, Insekten, Algen o. Ä. ansiedeln können, die besonders Spechte und andere Vögel zum Nestbau anziehen. Bei Regen wird dann die darunter befindliche Dämmung nass und unwirksam. Bei Nestlöchern ist auf die Brutzeit zu achten.
- Bei der Anbringung der Außendämmung kann es dazu führen, dass der Mindestabstand zum Nachbargrundstück unterschritten wird. Dann wird die Behörde eine „Baulast“ eintragen. Für die dann notwendigen Arbeiten gilt das „Hammerschlagsrecht“.
- Eine oft erfolgende „Bilanzierung der Jahres-Wärmeeinträge“ ist ungeeignet, weil es ja gilt, im Sommer die Wärme und im Winter die Kälte draußen zu lassen.

3.1.5 Berechnung

Basis der Berechnung ist der Wärmeleitkoeffizient λ , gemessen als die durch die Dämmung gelangte Wärmeenergie in Watt je m und je Temperatur-Differenz in Kelvin, unabhängig von der Materialfläche: