



Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung von **„Do It Yourself“-Maßnahmen**

zur schnellen und andauernden Reduktion des
Heizwärmebedarfes im Allgemeinen und
zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen
Energielieferungen im Speziellen

– Endbericht –

Programm:	Förderung nach den Richtlinien des Landes Hessen zur energetischen Förderung im Rahmen des Hessischen Energiegesetzes
Antragsnummer:	E/411/71634167
Projektlaufzeit:	April 2022 – Oktober 2023
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick / M.Eng. Johannes Seibert
Projektmitarbeit:	Kristin Bräunlich, Witta Ebel, Wolfgang Feist, Gerrit Großkopf, Katharina Hartmann (Bachelorandin), Sebastian Henschel, Yaling Hsiao, Edward Lowes, Søren Peper, Marie Rentergent, Francesca Rover, Nicolas Schaubach (Bachelorand), Jürgen Schnieders, Tanja Schulz, Felix Stadler, Sabine Stillfried, Eva Vahalova, Rica Zeller (Bachelorandin)

Wissenschaftliche Leitung Passipedia: Wolfgang Feist



Hinweise und Danksagung



Dieser Bericht entstand im Rahmen der Initiative „Energieeffizienz JETZT“ des Passivhaus Instituts unter dem Kurztitel „Jetzt anpacken“ als Endbericht zum Förderprojekt



„Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung von „**Do It Yourself**“-Maßnahmen zur schnellen und andauernden Reduktion des Heizwärmebedarfes im Allgemeinen und zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energielieferungen im Speziellen“



im Zeitraum April 2022-Oktober 2023 unter der Antragsnummer E/411/71634167 im Programm der energetischen Förderung nach den Richtlinien des Landes Hessen im Rahmen des Hessischen Energiegesetzes.



Wir bedanken uns insbesondere beim **Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen** für die Förderung dieses Projektes.



Wir danken außerdem

- den Kolleginnen und Kollegen bei der LEA-Hessen, der Hessenagentur und dem hessischen Wirtschaftsministerium sowie dem Energiesparkommissar Carsten Herbert für den kritischen, konstruktiven und animierenden Austausch,
- und vor allem den Bauherrinnen und Bauherren unserer Testbaustellen für ihre Geduld und Mitarbeit.



Das Copyright für diesen Endbericht und alle in diesem Projekt entstandenen Publikationen liegt beim Passivhaus Institut. Dies betrifft auch, so weit nicht anders vermerkt, alle Grafiken und Fotos.

Alle Inhalte entstanden auf streng **wissenschaftlicher** Grundlage, zusammen mit dem umfangreichen Erfahrungshintergrund des Passivhaus Instituts sowie den tatsächlich im Verlauf des Projekts durchgeführten Maßnahmen; sie wurden sorgfältig recherchiert und getestet. Weder das Passivhaus Institut noch seine Partner, noch der Fördermittelgeber haften für eventuelle Fehler, Ungenauigkeiten, Unvollständigkeiten oder möglicherweise entstehende Schäden für diese aus gegebenem Anlass sehr umfangreichen Darstellungen.

Passivhaus Institut, 31.12.2023

Verantwortlich für den Inhalt dieses Berichtes ist der Fördermittelempfänger

Passivhaus Institut GmbH
Rheinstraße 44-46
64283 Darmstadt

Inhalt

	1 Zusammenfassung.....	5
	2 Dimensionen der Bewertung	7
	2.1 Wirkung der Maßnahme	7
	2.2 Erforderliches handwerkliches Können / Ressourcen.....	7
	2.3 Investitionsbedarf	8
	2.4 Wirtschaftlichkeit der Maßnahme	8
	3 Ergebnisübersicht.....	9
	4 Opake Gebäudehülle.....	12
	4.1 Dämmung von Kellerdecken	12
	4.1.1 Kellerdeckendämmung mit Dämmung mit EPS-Hartschaumplatten.....	13
	4.1.2 Kellerdeckendämmung mit alukaschierten Polyurethan-Hartschaumplatten	14
	4.2 Dämmung von Außenwänden mit Außendämmung	15
	4.2.1 Außenwände fit machen mit dem Wärmedämmverbundsystem	16
	4.2.2 Außenwände fit machen mit Stegträgern und Dämmstoffmatten.....	17
	4.2.3 Außenwände mit selbst gebauten, ausgedämmten Z-Trägern fit machen	18
	4.3 Dämmung von Außenwänden mit Innendämmung.....	19
	4.3.1 Innendämmung mit EPS-Verbundplatten und dampfbremsendem Anstrich.....	21
	4.3.2 Innendämmung mit PU-Verbundplatten	22
	4.3.3 Innendämmung mit Mineralschaumplatten	23
	4.3.4 Innendämmung mit Zellulose.....	24
	4.3.5 Innendämmung mit Mattendämmstoff und feuchtevariabler Membran	25
	4.3.6 Flankendämmung für Innendämmungen	26
	4.4 Dämmung von Heizkörpernischen	27
	4.4.1 Dämmung von Heizkörpernischen mit Luftpolsterfolie	28
	4.4.2 Dämmung von Heizkörpernischen mit Isoliertapete	29
	4.4.3 Dämmung von Heizkörpernischen mit Dämmstoffplatten	30
	4.5 Wärmeschutz im Bereich des Daches	31
	4.5.1 Dachbodentreppen dämmen	32
	4.5.2 Dämmung der obersten Geschosdecke, nicht begehbar	33
	4.5.3 Dämmung der obersten Geschosdecke, begehbar	34
	5 Transparente Gebäudehülle	35
	5.1 Fenster verbessern mit Isolierfolie.....	36
	5.2 Haustüren verbessern	37

	5.3	Fensterrahmen von innen dämmen.....	38
	5.4	Fensterlaibungen von innen dämmen	39
	5.5	Fensterrahmen von außen dämmen.....	40
	5.6	Fensterlaibungen von außen dämmen	41
	5.7	Rollladenkasten dämmen.....	42
	5.8	Rollladenkasten mit Matten dämmen	43
	5.9	Fenster selbst einbauen	44
6		Gebäudetechnik	45
	6.1	Warmwasser sparen.....	46
	6.2	Komfortabel duschen mit Sparbrausen	47
	6.3	Warme Rohre dämmen.....	48
	6.4	Sparen durch Heizungsoptimierung.....	49
	6.5	Dezentrale Lüftung.....	50
	6.6	Lüftung für Schulungsräume und Ähnliches	51
	6.7	Splitgeräte zur Heizungsunterstützung.....	52
7		Erneuerbare Energie, Elektroeffizienz und Nutzerverhalten	53
	7.1	Sparen durch LED-Beleuchtung.....	54
	7.2	DIY-Strommessgerät	55
	7.3	Raumtemperatur reduzieren	56
	7.4	Stecker-Solaranlagen installieren.....	57
8		Tools	58
	8.1	Einfache Werkzeuge zur wirtschaftlichen Bewertung von Energiesparmaßnahmen.....	58
	8.2	Vereinfachte energetische Gebäudeanalyse mit ENBIL.....	59
9		Öffentlichkeitsarbeit	61
	9.1	Veranstaltungen	61
	9.1.1	Online-Passivhaus-Abende.....	61
	9.1.2	Regionale Präsenzveranstaltungen	64
	9.1.3	Weitere Veranstaltungen.....	65
	9.2	Videos.....	67
	9.3	Publikationen	67
	9.4	Pressemitteilungen	68
	9.5	Tweets	68
	9.6	Literatur, Quellen	70



1 Zusammenfassung



Nahezu der komplette Gebäudebestand in Deutschland weist hohe wirtschaftlich erschließbare Energieeinspar- und damit Klimaschutz- und Freiheitspotentiale auf. Aus Mangel an Fachkräften, Mitteln, Wissen und auch politischem Willen blieb dieses Potential in der Vergangenheit, insbesondere in der vergangenen Dekade, nahezu unangetastet.



Ausgelöst durch den Überfall auf die Ukraine ab Februar 2022, die damit verbundenen Gaspreissteigerungen und die ethischen, geostrategischen und wirtschaftlichen Implikationen rückte die Notwendigkeit, die Energieeffizienz insbesondere im Gebäudebereich zu verbessern, neu in den Fokus.



Das Passivhaus Institut setzt mit seinen Partnern im vorliegenden Projekt an dieser Stelle an und untersucht die Möglichkeiten zur Umsetzung von DIY-Maßnahmen zur Energieeinsparung. Auf diese Untersuchung folgt die beispielhafte Umsetzung. Daraus resultieren einfach anzuwendende, erprobte und sichere DIY-Anleitungen.



Einige der Anleitungen beschäftigen sich mit „Notmaßnahmen“, die helfen, schnell und mit geringen Investitionen Energie und Kosten zu sparen, ohne auf ein langfristig nachhaltiges, niedriges Verbrauchsniveau zu führen. Durch andere Arbeiten ist ein nachhaltiges Verbrauchsniveau erreichbar. Maßnahmen beider Kategorien sind wichtig und sinnvoll, solange die Notmaßnahmen nicht die nachhaltigen Maßnahmen behindern.



Dabei stellte sich auch in diesem Projekt immer wieder heraus: Wenn eine Maßnahme angegangen wird, dann am besten gleich richtig und auf einem Niveau, welches Nachhaltigkeit ermöglicht. Dieses nachhaltige Niveau wird mit der EnerPHit-Qualität erreicht. So können die eigenen vier Wände Schritt für Schritt hin zu zertifizierter EnerPHit-Qualität entwickelt werden; garantiert wirtschaftlich, nachhaltig und krisenfest.



Ziel des Projektes ist somit, die Energiewende zu beschleunigen, um dem fortschreitenden Klimawandel entgegenzuwirken, die Abhängigkeit von fossilen Ressourcen zu verringern, Menschen in ein positives Handeln zu bringen und die Gesellschaft so zu stabilisieren.

Im Projektantrag waren in Summe 27 Anleitungen angekündigt, davon 8 zu kleinen, 12 zu mittleren und 7 zu großen Maßnahmen. Publiziert wurden 36 Anleitungen, davon 10 zu kleinen, 12 zu mittleren und 14 zu großen Maßnahmen.

Die Maßnahmen sind mit wissenschaftlichen Grundlagen und teilweise umfangreichen Zusatzinformationen auf [Passipedia](https://passipedia.de)¹, der Wissensdatenbank für hoch energieeffizientes Bauen und Modernisieren, ohne Zugangsbeschränkungen veröffentlicht. Für einige der Maßnahmen sind zusätzlich einfach zu bedienende Online-Rechner („Simple-Tools“) verfügbar.

Als weitere gebäudeorientierte Entscheidungshilfe wurde aus dem Energieberatungsprogramm ENBIL ein vereinfachtes Online-Tool entwickelt. Mit „ENBIL Online“ können auch interessierte Laien nach vereinfachter Eingabe ihres Gebäudes dessen Energiebedarf abschätzen und bekommen automatisch passende Vorschläge zu Modernisierungsmaßnahmen inklusive Abschätzung von Kosten und Nutzen. Auf dieser Basis kann sowohl eine Priorisierung von DIY-Maßnahmen erfolgen, als auch eine qualifizierte Energieberatung aufbauen.

¹ https://passipedia.de/energieeffizienz_jetzt

Zur Information interessierter Bürgerinnen und Bürger wurden ausgewählte Anleitungen in 6 Online-Passivhaus-Abenden, mit teilweise über 200 angemeldeten Personen, vorgestellt. Aus den Aufzeichnungen entstanden Videos zu den Anleitungen, welche auf [YouTube](#) verfügbar und auf Passipedia verlinkt sind. In insgesamt 17 Events wurden DIY-Themen vorgestellt. In mindestens 13 Pressemitteilungen und über 70 Tweets wurde auf das Projekt aufmerksam gemacht.

In Summe entstanden 30 Videos, davon 8 in Zusammenarbeit mit dem Energiesparkommissar Carsten Herbert.

Im DIY-Kontext besonders empfehlenswert sind solche Maßnahmen, die sich leicht und schnell umsetzen lassen, wirtschaftlich sind und im Idealfall zu hohen Energieeinsparungen auf einem nachhaltigen Niveau führen. Dies trifft insbesondere auf die folgenden Maßnahmen zu (vgl. auch die Ergebnisübersicht):

- [Dämmung der obersten Geschossdecke](#) (nicht begehbar)
- [Kellerdeckendämmung mit EPS-Platten](#)
- [Spar-Duschbrausen verwenden](#)
- [Warme Rohre dämmen](#)
- [Sparen durch LED-Beleuchtung](#)

Mit größerem handwerklichem Geschick lassen sich auch die folgenden Maßnahmen umsetzen:

- [Innendämmung mit Mattendämmstoff und feuchtevariabler Membrane](#) (wenn keine Außendämmung möglich ist)
- [Außenwände mit selbst gebauten Z-Trägern fit machen](#)
- [Steckersolar-Geräte installieren](#)

Im Projekt wurden für fast alle relevanten Gebäudeteile DIY-Lösungen entwickelt und Anleitungen verfasst. Mit den auf Passipedia verfügbaren Anleitungen und Zusatzinformationen sind versierte Laien mit genügend Zeit, Unterstützung und Mitteln in der Lage, ihre Gebäude weitgehend auf einen nachhaltigen Stand zu modernisieren, und dies zu Kosten, welche sich in Summe innerhalb der nächsten 15 Jahre durch die Energieeinsparung zurückzahlen – ohne Förderungen in Anspruch zu nehmen.

Schnittstellen zum Handwerk sind in vielen Bereichen gegeben, wir machen in Anleitungen jeweils Vorschläge dazu. Die Fachfirmen werden in der Regel keine Gewährleistung übernehmen, wenn Laien mitarbeiten. Diese Gewährleistung ist jedoch auch bei einer vollständigen DIY-Umsetzung nicht gegeben.

Durch die Aktivierung von Bürgerinnen und Bürgern für DIY-Energiesparmaßnahmen kann so ein riesiges Potential für den Klimaschutz erschlossen werden. Hierzu ist das Wissen um die DIY-Energiesparmöglichkeiten schnell weiter zu verbreiten. Die LEA Hessen kann hier als Ansprechpartnerin und Koordinationsstelle für das Ziel von Hessens Klimaneutralität 2045 (vgl. Selbstdarstellung auf [lea-hessen.de](#)) eine Schlüsselposition einnehmen und ihre Kontakte nutzen, um eine DIY-Welle in Gang zu setzen. Möglichkeiten sind hier Kampagnen, welche die Bürgerinnen und Bürger direkt ansprechen. Oder auch die Sensibilisierung und Aktivierung von Klimakommunen und anderen lokalen Akteuren.

2 Dimensionen der Bewertung

Die Bewertung der Maßnahmen ermöglicht für unterschiedliche Dimensionen eine schnelle Einordnung:

2.1 Wirkung der Maßnahme

Die Wirkung einer Maßnahme wird in drei Kategorien eingeteilt:

Notmaßnahme



Notmaßnahmen helfen schnell und mit geringem Investitionsbedarf den Energieverbrauch zu reduzieren, ohne jedoch auf ein langfristig nachhaltiges Niveau zu führen. Beispiele für solche Maßnahmen sind die Verbesserung von Verglasungen mit Isolierfolie oder die Dämmung von Fensterrahmen von innen.

Bedingt nachhaltig



Bedingt nachhaltig sind Maßnahmen, welche in einer bestimmten Situation die bestmögliche Energieeinsparung erzielen, jedoch nicht auf ein generell nachhaltiges Niveau führen. So ist die Innendämmung einer denkmalgeschützten Außenfassade die bestmögliche Lösung. Würden alle Gebäude nur von innen gedämmt, wäre aber kein nachhaltiges Niveau erreichbar.

Nachhaltig



Nachhaltig ist eine Maßnahme dann, wenn ein insgesamt nachhaltiges Energieverbrauchsniveau erreicht wird, würden die jeweiligen Maßnahmen generell bei allen Gebäuden durchgeführt. Hier sind die Eigenschaften zertifizierter Passivhaus-Komponenten maßgebend.

2.2 Erforderliches handwerkliches Können / Ressourcen

Manche Maßnahmen sind ohne besondere Fähigkeiten und Werkzeuge und in kurzer Zeit umsetzbar. In unseren Beispielen zeigte sich: Handwerkliche Fähigkeiten, Werkzeugeinsatz und Zeitbedarf korrelieren häufig: Werden nur geringe Fähigkeiten benötigt, braucht es auch wenig Werkzeug, und die Maßnahme ist schnell umgesetzt. Größere, zeitintensive Maßnahmen sind oft handwerklich anspruchsvoll und bedingen einen hohen Werkzeugeinsatz. Wir unterscheiden die folgenden Kategorien:

Einfach



Einfache Maßnahmen können ohne Vorkenntnisse und mit haushaltsüblichen (Bastel-) Werkzeugen umgesetzt werden. Die Umsetzung erfordert zudem in der Regel wenig Planung und ist schnell umzusetzen. Beispiele sind Notmaßnahmen wie „Verglasung mit Isolierfolie verbessern“, aber auch „Warme Rohrleitungen dämmen“ oder die Dämmung der obersten Geschossdecke.

Vorkenntnisse



In der zweiten Kategorie sind in der Regel handwerkliche Vorkenntnisse notwendig. Sie bedingen meist auch den Einsatz kleinerer Maschinen wie Akuschrauber oder Stichsäge. Beispiele sind hier die begehbare Dämmung der obersten Geschossdecke, einige Innendämmsysteme oder Systeme zur Kellerdeckendämmung.

Anspruchsvoll



Anspruchsvolle Maßnahmen sollten nur mit solider handwerklicher Expertise durchgeführt werden. Regelmäßig sind Maschinen wie Kreissägen oder Oberflächenfräsen und Bohrhämmer unabdingbar. Oft erfordern diese Maßnahmen auch einen hohen Zeiteinsatz. Gleichzeitig können risikoreichere Arbeiten, wie Tätigkeiten auf Gerüsten und hohen Leitern erforderlich sein.

2.3 Investitionsbedarf

Nach ihrem Investitionsbedarf werden die Maßnahmen wie folgt kategorisiert. Wir rechnen hier stets ohne „Ohnehin-Maßnahmen“, wie einen beispielsweise notwendigen neuen Außenputz. Die Berücksichtigung von Ohnehin-Maßnahmen verbessert die Wirtschaftlichkeit von Dämmmaßnahmen stets:

Niedriginvestiv



Niedriginvestive Maßnahmen erfordern zu ihrer Umsetzung geringe Investitionen und sind – sofern sie effektiv und schnell umzusetzen sind – geeignet, kurzfristig hohe Einsparerfolge zu erzielen. Wir bezeichnen Maßnahmen als niedriginvestiv, wenn sie eine Investition von maximal 25 € pro m² Bauteilfläche bzw. 750 € pro Wohneinheit nicht überschreiten.

Mittelinvestiv



Als mittelinvestiv werden hier Maßnahmen bezeichnet, die einer Investition zwischen 25 und 60 €/m² Bauteilfläche, ersatzweise höchstens 6.000 € pro Wohneinheit unter den Bedingungen dieses Projektes bedürfen.

Investitionsintensiv



Investitionsintensiv sind hier alle Maßnahmen, welche nicht unter die Kategorien niedrig- und mittelinvestiv fallen.

2.4 Wirtschaftlichkeit der Maßnahme

Eine Maßnahme ist wirtschaftlich, wenn die eingesparte Energie weniger kostet als die bezogene Energie. Der Preis für die eingesparte Energie errechnet sich aus den Investitionskosten, den jährlichen Kosteneinsparungen und der jeweiligen Nutzungsdauer der Maßnahme. Genutzt wurden die in diesem Projekt entstandenen [Online-Tools](#), Klima Frankfurt/Main, Realzins von 2,5 %, Wärmekosten von 0,11 €/kWh und Stromkosten von 0,35 €/kWh für den Bezug, ohne Kosten für die Arbeitszeit.

Unwirtschaftlich



Unwirtschaftlich sind Maßnahmen, wenn sich unter den Projektbedingungen höhere Energieeinsparkosten ergeben als die eingesparte Energie kosten würde. Zu beachten ist, dass hier keine künftig höheren CO₂-Kosten und keine Umweltfolgekosten eingepreist sind und die reduzierten Energiebedarfe auch an anderen Stellen, beispielsweise bei der Gebäudetechnik, kostenmindernde Auswirkungen haben können.

Wirtschaftlich



Wirtschaftlich sind Maßnahmen mit Energieeinsparkosten, welche nicht größer sind als die Kosten für den Energiebezug.

Sehr wirtschaftlich



Damit werden die Maßnahmen gekennzeichnet, deren Energieeinsparkosten um mindestens 50 % geringer sind als die Kosten für den Energiebezug.²

² Auch wenn sie besonders wirtschaftlich sind, sollte bedacht werden, dass vor allem solche Maßnahmen vorteilhaft sind, die eine hohe Energieeinsparung erbringen. Eine ökonomische Optimierung erfolgt auf der Basis der Lebenszykluskosten. Siehe „Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Nr. 42: „Ökonomische Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen“. Passivhaus Institut, Darmstadt 2013

3 Ergebnisübersicht

Folgend werden die umgesetzten Maßnahmen in tabellarischer Form dargestellt, bewertet und die verfügbaren Informationen angezeigt. Dabei ist der Maßnahmenname zum jeweiligen Abschnitt in diesem Endbericht verlinkt, die Symbole zur jeweiligen Online-Ressource.



Maßnahme	Bewertung				Ressourcen			
	Wir- kung	Kön- nen	Investi- tion	Wirt- schaft- lichkeit	Passi- pedia	Video	LEA- Hessen	Kom- missar
Teaser: Warum DIY und was sind die Möglichkeiten?								
Kellerdeckendämmung mit Dämmung mit EPS-Hartschaumplatten								
Kellerdeckendämmung mit alukaschierten Polyurethan-Hartschaumplatten								
Außenwände fit machen mit dem Wärmedämmverbundsystem								
Außenwände fit machen mit Stegträgern und Dämmstoffmatten								
Außenwände mit selbst gebauten, ausgedämmten Z-Trägern fit machen								
Innendämmung mit EPS-Verbundplatten und dampfbremsendem Anstrich								
Innendämmung mit PU-Verbundplatten								
Innendämmung mit Mineralschaumplatten								
Innendämmung mit Zellulose								
Innendämmung mit Mattendämmstoff und feuchtevariabler Membran								
Flankendämmung für Innendämmungen								
Dämmung von Heizkörpernischen mit Luftpolsterfolie								
Dämmung von Heizkörpernischen mit Isoliertapete								
Dämmung von Heizkörpernischen mit Dämmstoffplatten								



Maßnahme	Bewertung				Ressourcen			
	Wir- kung	Kön- nen	Investi- tion	Wirt- schaft- lichkeit	Passi- pedia	Video	LEA- Hessen	Kom- missar
Dachbodentreppen dämmen								
Dämmung der obersten Geschoss- decke, nicht begehbar								
Dämmung der obersten Geschoss- decke, begehbar								
Fenster verbessern mit Isolierfolie								
Haustüren verbessern								
Fensterrahmen von innen däm- men								
Fensterlaibungen von innen däm- men								
Fensterrahmen von außen däm- men								
Fensterlaibungen von außen däm- men								
Rollladenkasten dämmen								
Rollladenkasten mit Matten däm- men								
Fenster selbst einbauen								
Warmwasser sparen								
Komfortabel duschen mit Spar- brausen								
Warme Rohre dämmen								
Sparen durch Heizungsoptimie- rung								
Dezentrale Lüftung								
Lüftung für Schulungsräume und Ähnliches								



Maßnahme	Bewertung				Ressourcen			
	Wir- kung	Kön- nen	Investi- tion	Wirt- schaft- lichkeit	Passi- pedia	Video	LEA- Hessen	Kom- missar
Splitgeräte zur Heizungsunterstützung								
Sparen durch LED-Beleuchtung								
DIY-Strommessgerät								
Raumtemperatur reduzieren								
Stecker-Solaranlagen installieren								

4 Opake Gebäudehülle

4.1 Dämmung von Kellerdecken

Dämmung der Kellerdecke: Viel Wärme geht zum kalten Keller hin verloren. Die Kellerdecke kann mit unterschiedlichen Materialien gedämmt werden. Wenn die Deckenhöhe im Keller gering ist, bietet sich die Nutzung von Hochleistungsdämmstoffen an. Wenn erforderlich, beispielsweise in Tiefgaragen, können auch nicht brennbare Baustoffe eingesetzt werden.

Im Rahmen des Projektes wurde die Wirtschaftlichkeit der Kellerdeckendämmung unter Einbeziehung von Flankendämmung besonders untersucht. Die Studie steht auf Passipedia zum [Download](#) bereit und brachte folgende Ergebnisse:

- Alle untersuchten Dämmstoffe sind als Kellerdeckendämmung mit Dämmstärken zwischen 8 und 12 cm bei Gebäuden, welche vor Mitte der 1980er-Jahre errichtet wurden, sowohl als DIY-Maßnahme als auch unter Einbeziehung von Arbeitskosten, auch ohne Fördermittel wirtschaftlich empfehlenswert.
- Bei neueren Gebäuden, die bis Mitte der 1990er-Jahre errichtet wurden, sind Dämmstärken in EPS oder Mineralfaser zwischen 4 und 8 cm sowohl in DIY als auch inklusive Arbeitskosten wirtschaftlich sinnvoll. Inklusive Förderung sind durchgehend 8 cm die wirtschaftlichste Option. Aufgrund der höheren Investitionskosten lohnt sich der Dämmstoff PU bei diesen neueren Gebäuden nicht.
- Wird die Dämmung durch Fachkräfte verbaut, lohnen sich dünne Dämmstärken weniger als dicke, da die Arbeitskosten für die dünneren Dämmschichten gleich angesetzt wurden, diese jedoch weniger Energie und damit Kosten einsparen. Gleichzeitig sinkt der monetäre Gesamtgewinn durch die insgesamt höheren Kosten.
- Um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen und die Investitionskosten zu reduzieren, sollten Hochleistungsdämmstoffe nur wo funktional notwendig eingesetzt werden. Gleiches gilt für nicht brennbare Dämmstoffe

Um Wärmebrücken zu reduzieren, sollte stets, sowohl bei Außen- als auch bei Innenwänden mit Flankendämmung gearbeitet werden.

Beispielhaft wurden zwei Varianten, mit dem Hochleistungsdämmstoff Polyurethan und mit preisgünstiger EPS-Dämmung, umgesetzt. Die Dämmung erfolgte jeweils von der Kellerseite. Passipedia beinhaltet Vorschläge für [weitere Möglichkeiten](#). Zur individuellen Abschätzung der Wirkung von Kellerdeckendämmung wurde innerhalb des Projektes dieses [Werkzeug](#) entwickelt.

Die Maßnahme kann für kalte Keller uneingeschränkt für die DIY-Umsetzung empfohlen werden. Die folgende Tabelle zeigt die Bewertungen, welche im Folgenden weiter beleuchtet werden.

Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Kellerdeckendämmung mit EPS-Hartschaumplatten				
Kellerdeckendämmung mit alukaschierten Polyurethan-Hartschaumplatten				

4.1.1 Kellerdeckendämmung mit Dämmung mit EPS-Hartschaumplatten

Kurzbeschreibung

Die EPS-Platten und die obligatorische Begleitdämmung werden mit einem mineralischen Kleber an die Decke und ca. 50 cm tief an die Wände geklebt. Dazu wird die Decke zunächst grob gesäubert, der Mörtel angerührt, auf die Platten aufgebracht und, beginnend in einer Ecke, an die Decke gedrückt. Dies wird wiederholt. Zu große Platten werden mit einer Handsäge oder einem Heißdrahtschneider geschnitten und dann ebenfalls angeklebt. Kabel oder Rohre werden ausgespart. Die Begleitdämmung wird auf die gleiche Weise verlegt. Lücken und Fehlstellen werden zum Schluss ausgeschäumt.



Abbildung 1: Andrücken einer EPS-Platte an die Kellerdecke. Foto: © LEA/Rundel

Auch kalte Keller sind im Winter wärmer als die Außenluft. Dies reduziert die Einsparmöglichkeiten im Vergleich zur Außenwand- oder Dachdämmung. Die Maßnahme ist bauphysikalisch unkritisch. Bei Decken, die nicht aus Stahlbeton sind, sollten vorab Maßnahmen zur Verbesserung der Luftdichtheit geprüft werden. Die Maßnahme wird zur Anwendung in kalten Kellern empfohlen.

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt ab einer Dämmstärke von etwa 12 cm (ausgehend von einem nach der WSV0 1977 errichteten Gebäude mit kaltem Keller) auf ein nachhaltiges Niveau (EnerPHit). Die verhältnismäßig große Fläche bewirkt eine hohe Gesamteinsparung.



Können: Die Maßnahme lässt sich leicht und schnell, in ca. 40 Minuten pro m² (inkl. Flankendämmung, ca. 40 Stunden für 60 m²), umsetzen. Eimer, Kelle und Handsäge reichen als Werkzeug aus. Eine Bohrmaschine mit Rühraufsatz sowie ein Heißdrahtschneider werden zusätzlich empfohlen.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 12 cm Dämmdicke ca. 35 €/m². Damit ist die Maßnahme kostengünstig, aber nicht „niedriginvestiv“. Bei einer für Einfamilienhäuser im Bereich des Üblichen liegenden Deckenfläche von 60 m² ergeben sich Investitionskosten von knapp über 2.000 €.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,08 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 31 % verglichen mit einem Wärmepreis von 0,11 €/kWh. (bei 40 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Kellerdecke von 1,0 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[20.10.23](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**



4.1.2 Kellerdeckendämmung mit alukaschierten Polyurethan-Hartschaumplatten

Kurzbeschreibung

Die PU-Platten und die obligatorische Begleitdämmung werden mittels eines gedübelten Befestigungssystems an die Decke und ca. 50 cm tief an die Wände montiert. Dazu wird die Decke zunächst grob gesäubert, Bohrlöcher angezeichnet und mit einem Bohrhämmer gebohrt. Die Platten werden sodann an die Decke geschraubt. Zu große Platten werden z.B. mit einer Handsäge zugeschnitten. Kabel oder Rohre werden ausgespart. Die Begleitdämmung wird auf die gleiche Weise verlegt. Lücken und Fehlstellen werden zum Schluss ausgeschäumt.



Abbildung 2: Mit PU-Platten gedämmte Kellerdecke inkl. Begleitdämmung. Foto: © PHI/Arnautu

Keller sind im Winter wärmer als die Außenluft. Dies reduziert die Einsparmöglichkeiten im Vergleich zur Außenwand- oder Dachdämmung. Die Maßnahme ist bauphysikalisch unkritisch. Bei Decken, die nicht aus Stahlbeton sind, sollten vorab Maßnahmen zur Verbesserung der Luftdichtheit geprüft werden. Die Maßnahme wird zur Anwendung in kalten Kellern und bei begrenzter Raumhöhe empfohlen.

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, ab einer Dämmstärke von etwa 8 cm (ausgehend von einem nach der WSVO 1977 errichteten Gebäude mit kaltem Keller) auf ein nachhaltiges Niveau (EnerPHit). Die verhältnismäßig große Fläche bewirkt eine hohe Gesamteinsparung.



Können: Die Maßnahme lässt sich schnell, in ca. 45 Minuten pro m² (inkl. Flankendämmung, ca. 45 Stunden für 60 m²) umsetzen. Das Bohren mit einem Bohrhämmer über Kopf ist anstrengend, laut und staubintensiv. Das Vorhandensein eines Bohrhammers ist nicht selbstverständlich. Das Anbringen der Platten ist schwieriger als bei der Dämmung mit EPS.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 8 cm Dämmdicke ca. 73 €/m². Bei einer für Einfamilienhäuser im Bereich des Üblichen liegenden Deckenfläche von 60 m² ergeben sich Investitionskosten von knapp 4.400 €.



Wirtschaftlichkeit: Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,16 €/kWh, die Maßnahme lohnt sich damit unter den hier gegebenen Bedingungen nicht. (bei einem Wärmepreis von 0,11 €/kWh, 40 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Kellerdecke von 1,0 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**

4.2 Dämmung von Außenwänden mit Außendämmung

Neben der Dämmung des Daches birgt die Außendämmung das höchste Potential zur Energieeinsparung, obschon sie zunächst weniger für den Selbstbau geeignet erscheint. Mit den im Projekt entstandenen Anleitungen, mittlerem bis hohem handwerklichen Geschick und genügend Zeit ist aber auch dies im Team, gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit Fachbetrieben, leistbar. Wichtig ist hier insbesondere die Berücksichtigung von Anschlüssen zu anderen Bauteilen, wie beispielsweise der wärmebrückenreduzierte Fenstereinbau, der bisher weder im DIY-Bereich noch in der professionellen Umsetzung ausreichende Beachtung findet.

Ein häufig angeführtes Argument gegen eine Wärmedämmung von Außenwänden ist, dass die Energie, welche zur Herstellung eingesetzt würde, höher sei als die im Betrieb eingesparte. In den [Arbeitskreisen kostengünstige](#) Passivhäuser Nr. 58 und Nr. 60 wurden der Energiebedarf und die CO₂-Emissionen im Lebenszyklus aus Herstellung und Betrieb berechnet. Das Ergebnis ist eindeutig, vgl. auch Abbildung 3: Die Einsparungen liegen weit über 80 %. Bei Innendämmungen sind die Einsparungen aufgrund der geringeren Dämmstärken und höheren Wärmebrückenwirkungen geringer, weshalb die Innendämmung nur eine Notlösung darstellen kann, wenn die Außendämmung nicht anwendbar ist.

Neben den 3 konkreten Bauanleitungen entstand in Passipedia eine umfangreiche Sammlung von [Informationen](#) zum Thema Außendämmung. Zur individuellen Abschätzung der Wirkung von Außendämmungen wurde innerhalb des Projektes dieses [Werkzeug](#) als Online-Tool entwickelt.

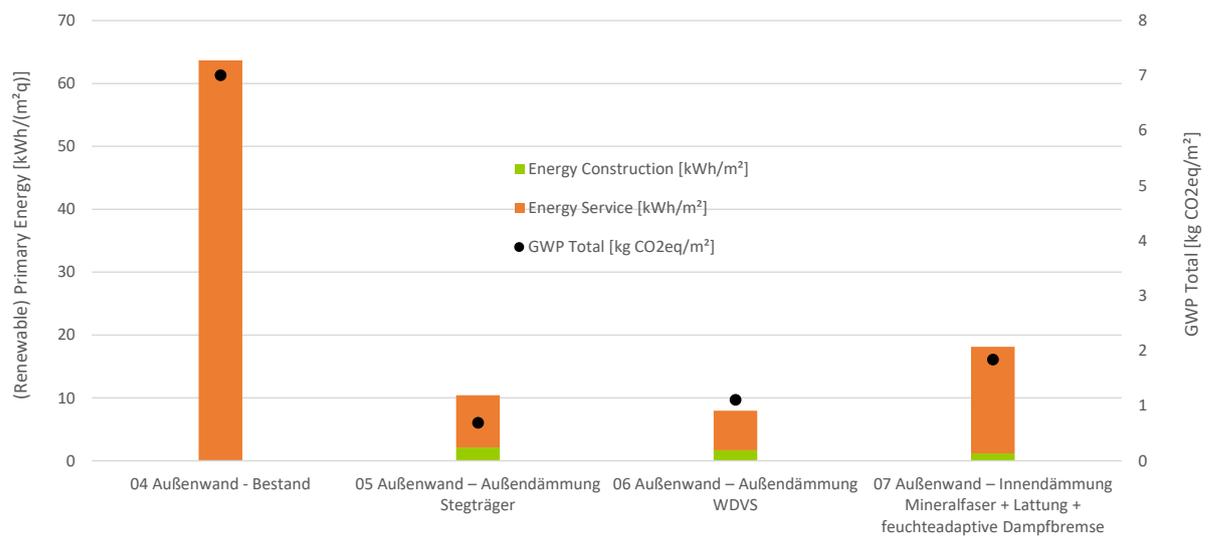


Abbildung 3: Energiebedarf und CO₂-Emission im Lebenszyklus aus Herstellung und Betrieb. © Passivhaus Institut

Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Außenwände fit machen mit dem Wärmedämmverbundsystem				
Außenwände fit machen mit Stegträgern und Dämmstoffmatten				
Außenwände mit selbst gebauten, ausgedämmten Z-Trägern fit machen				

4.2.1 Außenwände fit machen mit dem Wärmedämmverbundsystem

Kurzbeschreibung

Auch Wärmedämmverbundsysteme sind mit den hier entstandenen Anleitungen für den DIY-Bereich als kostengünstige und schnell verfügbare Maßnahme geeignet. Die Fassade wird grob gereinigt und von An- und Aufbauten wie Briefkästen, Klingeln und Lampen (ggf. unter Zuhilfenahme einer Elektrofachkraft) befreit. Die Dämmstoffplatten werden mit Kleber bestrichen, an die Fassade gedrückt und zusätzlich angedübelt. In einen aufzubringenden mineralischen Armierungsmörtel wird ein Armierungsgewebe eingearbeitet und nach Trocknung mit einem mineralischen Oberputz versehen, der anschließend mit Silikatfarbe gestrichen wird.

Besonderes Augenmerk soll bei der Bearbeitung auf die Integration von Fenstern und die dabei entstehenden Wärmebrücken gelegt werden.



Abbildung 4: WDVS: Kleber aufbringen. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt ab einer Dämmstärke von etwa 20 cm (ausgehend von einem nach der WSVO 1977 errichteten Gebäude) auf ein nachhaltiges Niveau (EnerPHit). Die verhältnismäßig große Fläche bewirkt eine hohe Gesamteinsparung.



Können: Die Maßnahme ist anspruchsvoll, insbesondere wegen des Verputzens. Der Zeitbedarf betrug in unserem Beispiel etwa 3 ¼ Stunden pro m² für eine Fläche von etwa 40 m². Es kann erwartet werden, dass der Zeitbedarf mit mehr Übung deutlich sinkt (Fachfirmen benötigen zwischen 1,25 und 1,5 Stunden pro m²) Daher kann ein Zeitbedarf von ca. 400 Stunden für die Dämmung der Fassade einer mittelgroßen Doppelhaushälfte (150 m² Fassadenfläche) erwartet werden.



Investition: Die Investition betrug in unserem Beispiel für 20 cm Dämmdicke ca. 65 €/m². Damit ist die Maßnahme „investitionsintensiv“. Bei einer für Doppelhäuser im Bereich des Üblichen liegenden Fassadenfläche von 150 m² ergeben sich Investitionskosten von etwa 10.000 €.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,06 €/kWh (bei einem Wärmepreis von 0,11 €/kWh, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommisars**

4.2.2 Außenwände fit machen mit Stegträgern und Dämmstoffmatten

Kurzbeschreibung

Die Studierenden Zeller und Schaubach befassten sich in ihren Bachelorarbeiten mit DIY-Maßnahmen zur Dämmung von Fassaden mittels Einblasdämmstoffen und Matten. Dabei bearbeitete Schaubach schwerpunktmäßig den konstruktiv-technischen Teil und Zeller den wirtschaftlich-gestalterischen Teil. Hierbei wird auch die Nutzung der Fassade zur solaren Stromerzeugung einbezogen.

In der Umsetzung der Maßnahme wird ein käuflicher Holzleichtträger in Verbindung mit einer Membran und einer Holzschalung verwendet, um einen Hohlraum vor der bestehenden Wand zu schaffen, welcher dann mit Mineralfasermatten ausgedämmt wird: Die Stegträger werden zugesägt, ausgedämmt und mittels Winkeln an der Wand befestigt. Zwischen den Trägern wird Mattendämmstoff eingedrückt, die Dämmung mit einer Membrane nach außen hin abgedeckt, eine Lattung aufgebracht und dann mit der Verschalung versehen.



Abbildung 5: Eindrücken der Dämmstoffmatten.
© PHI/Zeller



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt ab einer Dämmstärke von etwa 22 cm (ausgehend von einem nach der WSVO 1977 errichteten Gebäude) auf ein nachhaltiges Niveau (EnerPHit). Die verhältnismäßig große Fläche bewirkt eine hohe Gesamteinsparung.



Können: Die Maßnahme ist von erfahrenen Heimwerkenden gut umsetzbar, aber arbeitsintensiv. Der Zeitbedarf kann anfänglich mit etwa 3 ¼ Stunden pro m² kalkuliert werden, bei größeren Flächen aber durch Übung reduziert werden. Daher kann ein Zeitbedarf von ca. 350 Stunden für die Dämmung der Fassade einer mittelgroßen Doppelhaushälfte (150 m² Fassadenfläche) erwartet werden.



Investition: Die Investition betrug in unserem Beispiel für 24 cm Dämmdicke ca. 110 €/m² (ca. 30 € für die Fassadenbekleidung, ca. 80 € für „den Rest“ – die Fassadenbekleidung kann jedoch alleine leicht über 100 €/m² kosten). Damit ist die Maßnahme „investitionsintensiv“. Bei einer für Doppelhäuser im Bereich des Üblichen liegenden Fassadenfläche von 150 m² ergeben sich Investitionskosten von etwa 17.000 €.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,09 €/kWh (bei einem Wärmepreis von 0,11 €/kWh, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Webseite der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**

4.2.3 Außenwände mit selbst gebauten, ausgedämmten Z-Trägern fit machen

Kurzbeschreibung

Das im Rahmen des DIY-Projektes entwickelte Konzept der Z-Träger verfolgt die gleiche Strategie, das Ausdämmen von Stegträgern. Die Z-Träger werden hier jedoch selbst hergestellt. Hierdurch reduzieren sich die Kosten, die Flexibilität steigt, jedoch auch die Anforderungen an die handwerklichen Fähigkeiten der Umsetzenden. Eine mustergültige statische Dimensionierung des Systems wurde gemeinsam mit einem versierten externen Statiker erarbeitet und ist auf Passipedia verfügbar.

Der Bauablauf gleicht dem der Stegträger, zuvor werden die Z-Träger gefertigt. In der beispielhaften Umsetzung wurde besonderer Wert auf die Optik und die Detaillierung gelegt. Auch wurden Fenster und Verschattungen sowie ein Steckersolar-Gerät mustergültig integriert



Abbildung 6: Einbringen des Dämmstoffes.
© Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt ab einer Dämmstärke von etwa 22 cm (ausgehend von einem nach der WSV0 1977 errichteten Gebäude) auf ein nachhaltiges Niveau (ENERPHit). Die verhältnismäßig große Fläche bewirkt eine hohe Gesamteinsparung.



Können: Die Maßnahme ist, inklusive der Planung und Fertigung der Z-Träger, anspruchsvoll und arbeitsintensiv. Der Zeitbedarf kann (bei optimierter Konstruktion) anfänglich mit etwa 3 ¼ Stunden pro m² kalkuliert, bei größeren Flächen aber durch Übung reduziert werden. Daher kann ein Zeitbedarf von ca. 350 Stunden für die Dämmung der Fassade einer mittelgroßen Doppelhaushälfte (150 m² Fassadenfläche) erwartet werden.



Investition: Die Investition betrug in unserem Beispiel für 27 cm Dämmdicke ca. 110 €/m² (ca. 60 € für die Fassadenbekleidung, ca. 50 € für „den Rest“ – die Fassadenbekleidung kann jedoch alleine leicht über 100 €/m² kosten). Damit ist die Maßnahme „investitionsintensiv“. Bei optimierter Konstruktion und kostengünstiger Fassadenbekleidung können die Kosten auf etwa 65 €/m² reduziert werden. So ergeben sich für eine übliche Doppelhaushälfte mit 150 m² Fassadenfläche mindestens 10.000 €.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist wirtschaftlich bis sehr wirtschaftlich. Je nach Fassadenbekleidungsmaterial ergeben sich Energieeinsparungskosten zwischen 0,06 und 0,08 €/kWh, entsprechend einer Reduktion zwischen 30 und 54 %. In Verbindung mit einer Fassaden-PV lassen sich die Kosten weiter reduzieren. (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**

4.3 Dämmung von Außenwänden mit Innendämmung

Innendämmung ist eine Notlösung für Fälle, in denen Außen-
dämmung keine Option ist. In solchen Fällen kann sie als be-
dingt nachhaltig eingestuft werden. Angemessene Dämmstär-
ken bewegen sich, auch abhängig vom Dämmstoff, zwischen 4
und 10 cm.

Aber ist Innendämmung als DIY-Maßnahme bauphysikalisch
nicht viel zu kritisch? Die auch im Projekt gewonnene Exper-
tise: Mit gut aufbereiteten Informationen und verständlichen
Anleitungen kann eine Innendämmung von versierten Heim-
werkenden sicher ausgeführt werden.

Entscheidend dabei ist, dass sich die Heimwerkenden vorab in-
formieren. Dazu wurden auf Passipedia umfangreiche [Informa-
tionen](#) zusammengetragen, auf die aus allen Anleitungen und
allen entstandenen Videos hingewiesen wird.

Voraussetzungen für eine Innendämmung als DIY sind: Sollten
Holzbalkendecken vorhanden sein, ist eine Prüfung erforderlich. Beschädigter Außenputz ist auszubese-
sern. Wasserführende Leitungen in der Außenwand sind zu verlegen (sie könnten einfrieren, da es in
der Wand durch die Innendämmung kälter wird). Feuchte Wände sind trockenzulegen und die Quelle
für die Feuchtigkeit zu eliminieren.

Sind diese Voraussetzungen gegeben, kann eine Innendämmung auch als DIY-Maßnahme sicher funkti-
onieren, wenn die folgenden 3 Punkte beachtet werden:

- Eine luftdichte Ausführung.
- Die Entschärfung von Wärmebrücken durch Flankendämmung.
- Ein bezüglich der Dampfdiffusion funktionierender Aufbau:
 - Entweder ein von innen nach außen diffusionsoffener werdender Aufbau
 - oder die Verwendung kapillaraktiver Dämmstoffe, die geringe Mengen eindiffundier-
ter Feuchtigkeit in den Raum zurückleiten können
 - oder die Verwendung einer feuchtevariablen Membran, welche geringe Mengen ein-
diffundierter Feuchtigkeit in den Sommermonaten in den Raum rückdiffundieren lässt.

Das Passivhaus Institut hat in Summe 6 unterschiedliche Arten der Innendämmung getestet, von de-
nen 5 zur Ausführung als DIY-Maßnahme empfohlen werden können und im Folgenden vorgestellt
werden. Alle 6 Maßnahmen werden laufend nachgemessen. Alle Aufbauten funktionieren wie erwar-
tet. Bei einer der Maßnahmen kam es zu einer höheren lokalen Feuchteakkumulation, was darauf zu-
rückgeführt werden konnte, dass ein Altanstrich die Pufferwirkung des alten Innenputzes behindert. Es
empfiehlt sich, alte Innenanstriche zu entfernen oder mittels einer handelsüblichen Stachelwalze zu
perforieren.

Die Entschärfung von Wärmebrücken durch Flankendämmung ist eine entscheidende Voraussetzung
für die langfristig funktionierende Innendämmung. Das PHI widmet dieser Thematik darum eine eigene
Anleitung.



Abbildung 7: Thermografie der Südwand des Ge-
bäudes, in welchem im 2. OG innerhalb des Pro-
jektes Innendämmungen installiert wurden. Die
von innen gedämmten Räume sind aufgrund der
niedrigeren Temperatur der Außenwände (weni-
ger Wärmeverluste) deutlich erkennbar.
© Passivhaus Institut

Im Zusammenhang mit dem Projekt entstand außerdem die Bachelorarbeit von Katharina Hartmann. Sie untersuchte die Luftdichtheit von EPS-, XPS- und Resol-Hartschaum unterschiedlicher Stärken experimentell. Sie fand heraus, dass XPS und Resol-Hartschaum unabhängig von der Dicke als luftdicht eingestuft werden können. Für EPS konnte dies nicht bestätigt und auch keine Korrelation zwischen Dämmstoffstärke und Luftwiderstand gefunden werden.

Zur individuellen Abschätzung der Wirkung von Innendämmung wurde innerhalb des Projektes dieses Online-[Werkzeug](#) entwickelt.



Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Innendämmung mit EPS-Verbundplatten und dampfbremsendem Anstrich				
Innendämmung mit PU-Verbundplatten				
Innendämmung mit Mineralschaumplatten				
Innendämmung mit Zellulose				
Innendämmung mit Mattendämmstoff und feuchtevariabler Membran				
Flankendämmung für Innendämmungen				

4.3.1 Innendämmung mit EPS-Verbundplatten und dampfbremsendem Anstrich

Kurzbeschreibung

Hier wurde als preiswerte Alternative zur PU-Verbundplatte ein eigentlich zur Dämmung der obersten Geschossdecke gedachtes System getestet. Die wissenschaftliche Untersuchung ergab einen nicht ausreichenden Diffusionswiderstand der raumzugewandten Seite. Darum wurde das System mittels einer streichbaren Dampfbremfarbe ertüchtigt. Das solchermaßen verbesserte System kann uneingeschränkt für den DIY-Selbstbau empfohlen werden.



Abbildung 8: Ankleben der Dämmstoffplatten.
© LEA/Rundel

Die fortlaufende Messung bestätigt das unproblematische Verhalten des Systems.

Zunächst werden alte Tapeten und loser Putz entfernt und Altanstriche mindestens perforiert. Sodann werden die Platten mit PU-Schaum an die Wand geklebt (zuvor wird die Belastbarkeit der Verklebung erprobt) und mit einem Dämmstoffdübel gesichert. Bei einem mineralischen Kleber mit genügender Anfangsadhäsion kann dieser Schritt gegebenenfalls übersprungen werden. Die Flankendämmung wird angebracht, der luftdichte Anschluss an Wände, Boden und Decke hergestellt und die Wand im Anschluss mit der streichbaren Dampfbremse beschichtet. Bei besonderen Anforderungen an die Oberfläche kann zusätzlich mit Wandfarbe gestrichen oder tapeziert werden.

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, allgemein umgesetzt, nicht auf ein nachhaltiges Wärmeverbrauchslevel. Sie kann aber dort, wo keine Außendämmung möglich ist, toleriert und somit als bedingt nachhaltig eingestuft werden.



Können: Die Maßnahme lässt sich in etwa 3 Stunden pro Quadratmeter, mit Übung auch deutlich schneller, umsetzen und ist für geübte Heimwerkende gut machbar. Bei Montage mit mineralischem Klebstoff kann ggf. sogar auf die Dübelung verzichtet werden. Aufgrund der erforderlichen Sorgfalt beim Anschluss der luftdichten Ebene wird diese Maßnahme nicht als „einfach“ eingestuft.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 12 cm Dämmdicke ca. 40 €/m². Damit ist die Maßnahme kostengünstig, aber nicht „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,05 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 57 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[23.09.22](#), [07.10.22](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.3.2 Innendämmung mit PU-Verbundplatten

Kurzbeschreibung

Hier wurde ein bestehendes, für Innendämmung entwickeltes System mit dem beidseitig mit Alufolie kaschierten und mit einer Mineralfaserplatte beschichteten Hochleistungsdämmstoff Polyurethan für Fälle getestet, bei denen es auf geringen Platzbedarf ankommt. Die Ergebnisse sind zufriedenstellend, das System lässt sich als DIY-Projekt gut verarbeiten. Die wissenschaftlichen Untersuchungen ergaben eine einwandfreie Funktion des Systems in der Fläche. An den Stoßkanten der einzelnen Platten ist die Funktion in Verbindung mit dem DIY-Einbau nicht vollständig zufriedenstellend. Die fortlaufende Messung bestätigt jedoch das unproblematische Verhalten des Systems.



Abbildung 9: Beim Setzen der Dämmstoffplatten.
© Passivhaus Institut

Zunächst sind alte Tapeten und loser Putz zu entfernen und Altanstriche mindestens zu perforieren. Sodann werden die Platten mit mineralischem Kleber an der Wand montiert und durch Spezialschrauben gesichert. Die Flankendämmung wird angebracht, der luftdichte Anschluss an Wände, Boden und Decke hergestellt, die Stoßfugen der Platten verspachtelt und die Wand im Anschluss nach Belieben gestrichen oder tapeziert.

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, allgemein umgesetzt, nicht auf ein nachhaltiges Wärmeverbrauchs-niveau. Sie kann aber dort, wo keine Außendämmung möglich ist, toleriert und somit als bedingt nachhaltig eingestuft werden.



Können: Die Maßnahme lässt sich in etwa 2,5 Stunden pro Quadratmeter, mit Übung auch deutlich schneller, umsetzen und ist für geübte Heimwerkende recht gut machbar. Aufgrund der erforderlichen Sorgfalt bei dem Anschluss der luftdichten Ebene und dem nicht ganz einfachen Verspachteln der Stöße der Dämmplatten wird diese Maßnahme nicht als „einfach“ eingestuft.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 6 cm Dämmdicke ca. 90 €/m². Damit ist die Maßnahme „investitionsintensiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparkosten von rund 0,11 €/kWh an der Grenze zur Unwirtschaftlichkeit. (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.3.3 Innendämmung mit Mineralschaumplatten

Kurzbeschreibung

Als Alternative zu den erdölbasierten Schaumplatten wurde hier eine Dämmung aus kapillaraktiven Mineralschaumplatten getestet. In den wissenschaftlichen Untersuchungen zeigte sich diese Variante als besonders robust.

Die Mineralschaumplatten wurden mit einer einfachen Handsäge geschnitten, mit mineralischem Kleber an die Innenwand montiert und mit einem zweilagigen mineralischen Putz mit eingebetteter Gewebeamierung versehen. In der Fensterlaibung kam XPS zum Einsatz, da dieses eine geringere Wärmeleitfähigkeit und insbesondere einen wesentlich geringeren Preis aufweist als Laibungsdämmplatten aus Mineralschaum. Die Flankendämmung wurde mittels einer eigens konstruierten Lehre aus den Dämmstoffplatten geschnitten und anschließend mit Dichtheitskleber montiert. Gestrichen wurde die Wand mit einer Silikatfarbe.



Abbildung 10: Mineralschaumplatten mit Kalkklee-
bemörtel einstreichen © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, allgemein umgesetzt, nicht auf ein nachhaltiges Wärmeverbrauchs-niveau. Sie kann aber dort, wo keine Außendämmung möglich ist, toleriert und somit als bedingt nachhaltig eingestuft werden.



Können: Diese Variante erfordert, wenn eine optisch hochwertige Oberfläche gewünscht wird, ein hohes handwerkliches Geschick. Sie lässt sich in etwa 4 Stunden pro Quadratmeter, mit Übung auch deutlich schneller, umsetzen. Der Werkzeugbedarf ist sehr überschaubar.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 8 cm Dämmdicke ca. 60 €/m². Damit ist die Maßnahme gerade noch „mittelinvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparkosten von rund 0,09 €/kWh, wirtschaftlich (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video Passivhaus-Abend & Reel



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommisars**

4.3.4 Innendämmung mit Zellulose

Kurzbeschreibung

Als weiteres kapillaraktives System wurde mittels eigens hergestellter Verbund-Holz-EPS-Träger und einer später luftdicht abzuklebenden OSB-Platte ein Hohlraum vor der alten Wand geschaffen und dieser durch eine Fachfirma mit Zelluloseflocken (einem Recycling-Material aus Altpapier) ausgeblasen. Für den DIY-Bereich verbleibt dennoch der arbeits- und kostenmäßig größte Anteil.

Die EPS-Holz-Verbundträger wurden mithilfe von Montagekleber, Heißdrahtschneider und Handsäge hergestellt und angedübelt. Die OSB-Platten wurden an den Trägern verschraubt, wo nötig in Länge und Höhe zugeschnitten und anschließend untereinander und mit der Wand luftdicht verklebt. Die Fachfirma blies die Konstruktion dann innerhalb weniger Minuten pro Quadratmeter aus. Dabei wurde die Dämmstärke mit 24 cm gewählt, da dies üblicherweise das Minimalmaß zur Befüllung mit dem Einblasgerät ist. Die Oberfläche kann anschließend beliebig gestrichen oder tapeziert werden.

Positiv hervorzuheben ist hier die stabile Ausführung, die auch mittelschwere Regale tragen kann.



Abbildung 11: Ausblasen des Hohlraums mit Zelluloseflocken durch die Fachfirma © LEA/Rundel

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, allgemein umgesetzt, nicht auf ein nachhaltiges Wärmeverbrauchslevel. Sie kann aber dort, wo keine Außendämmung möglich ist, toleriert und somit als bedingt nachhaltig eingestuft werden.



Können: Diese Variante erfordert den Einsatz elektrischer Sägen und einer Schlagbohrmaschine. Darum und aufgrund der erforderlichen Sorgfalt beim Anschluss der luftdichten Ebene werden zur Umsetzung handwerkliche Vorkenntnisse empfohlen. Die Maßnahme lässt sich in etwa 3,5 Stunden pro Quadratmeter, mit Übung auch deutlich schneller, umsetzen.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 10 cm Dämmdicke knapp 90 €/m². Damit ist die Maßnahme „investitionsintensiv“



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparkosten von rund 0,11 €/kWh an der Grenze zur Wirtschaftlichkeit (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.3.5 Innendämmung mit Mattendämmstoff und feuchtevariabler Membran

Kurzbeschreibung

Auch bei der Mattendämmung ist zunächst eine Unterkonstruktion zu schaffen, welche ausgefüllt und im Anschluss mit z.B. einer OSB-Platte geschlossen wird. Die Platte bildet keine ausreichende Dampfbremse, daher wurde die Konstruktion mit einem auftapezierten Dampfbremspapier ertüchtigt (geplant war eine spezielle Tapete, die jedoch nicht mehr verfügbar ist). Es stellte sich heraus, dass sich diese Variante nicht für den Selbstbau eignet. Mit dieser und den vielfältigen weiteren, im Projekt gesammelten Erfahrungen wurde ein sehr preisgünstiges und einfach und schnell umzusetzendes, flexibles Innendämmsystem entwickelt:



Abbildung 12: Eindrücken des Dämmstoffes in die Unterkonstruktion aus Holz-EPS-Verbundträgern © Passivhaus Institut

Auch hier kommen EPS-Holz-Verbundträger zum Einsatz, jedoch mit reduziertem Holzanteil für niedrigere Kosten und Wärmebrückenverluste. Die Träger wurden angedübelt, es ist jedoch auch möglich, die Träger mit Dichtkleber nur zu kleben – Lastversuche hierzu waren erfolgreich. Zwischen die Träger wurde Mattendämmstoff eingebaut und mit einer feuchtevariablen Membran abgeschlossen. Die Membran ermöglicht die Nutzung eines beliebigen Mattendämmstoffes. Die Membran wurde mit preiswerterem Dichtkleber, nicht mit Klebeband verklebt. Die Konstruktion kann mit beliebigen Plattenmaterialien abgeschlossen werden. In unserem Fall nutzen wir sehr preiswertes, eigentlich als Bodenbelag gedachtes Laminat. Die Flankendämmung wurde mit EPS-Keilen ausgeführt.

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, allgemein umgesetzt, nicht auf ein nachhaltiges Wärmeverbrauchslevel. Sie kann aber dort, wo keine Außendämmung möglich ist, toleriert und somit als bedingt nachhaltig eingestuft werden.



Können: Die Maßnahme lässt sich einfach in nur 2 Stunden pro Quadratmeter, mit Übung auch schneller, umsetzen. Ggf. kann auf die Dübelung verzichtet werden. Wegen der nötigen Sorgfalt bei der Herstellung der Luftdichtheit wird sie nicht als „einfach“ eingestuft.



Investition: Inklusive Flankendämmung betrug die Investition in unserem Beispiel für 8 cm Dämmdicke knapp 25 €/m². Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparungskosten von rund 0,04 €/kWh, entsprechend einer Einsparung von 68 % sehr wirtschaftlich. (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.3.6 Flankendämmung für Innendämmungen

Kurzbeschreibung

Die Reduktion von Wärmebrücken und damit die Erhöhung der Oberflächentemperaturen sind bei der Innendämmung neben der Luftdichtheit entscheidend für den wirtschaftlichen und sicheren Betrieb. Hier sind Begleitdämmungen in Form von Platten oder Keilen das Mittel der Wahl. Zur Herstellung der Keile und Platten sind unterschiedliche Techniken und Materialien denkbar, die mit verschiedenen Innendämmsystemen kombinierbar sind. Wir haben verschiedene Materialien in mehreren Varianten getestet. Zu empfehlen sind Dämmkeile aus EPS oder Mineralschaumplatten sowie Dämmstreifen aus beliebigem Plattenmaterial. Dabei sind Dämmkeile aus EPS besonders kostengünstig, leicht zu verarbeiten und gut individuell gestaltbar.



Abbildung 13: Gekaufter Dämmkeil aus Holzweichfaserplatten © Passivhaus Institut



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt, allgemein umgesetzt, nicht auf ein nachhaltiges Wärmeverbrauchslevel. Sie kann aber dort, wo keine Außendämmung möglich ist, toleriert und somit als bedingt nachhaltig eingestuft werden.



Können: Die Maßnahme lässt sich einfach in nur 0,5 Stunden pro Meter Dämmkeil, mit Übung auch schneller, umsetzen. Das Material wird geklebt. Auch hier ist die Luftdichtheit sehr wichtig, aber über den Kleber einfach herzustellen.



Investition: In der preiswertesten Ausführung kostet der laufende Meter Flankendämmung rund 2 €. Damit ist die Maßnahme bis zu einer Lauflänge von 350 m pro Wohneinheit „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparungskosten von rund 0,01 €/kWh, entsprechend einer Einsparung von 92 % sehr wirtschaftlich (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.4 Dämmung von Heizkörpernischen

Bei der Dämmung von Heizkörpernischen handelt es sich um eine niedriginvestive, schnell wirkende Notmaßnahme für ungedämmte Wände. Sie ist geeignet, den Heizenergiebedarf kurzfristig zu senken, führt jedoch nicht auf ein nachhaltiges Niveau. In der Heizkörpernische kann eine sehr dünne Dämmschicht mit niedrig emittierender Oberfläche viel bewirken, da die ungedämmte Wand hier sehr dünn ist und einen besonders schlechten Wärmeschutz aufweist und zugleich der Heizkörper sehr warm ist. So kommen ein sehr schlechter Wärmeschutz und eine hohe Temperaturdifferenz zwischen Innen und Außen zusammen. Sobald die Außenwand eine reguläre Dämmung (auf EnerPHit-Niveau) erhält (und der Heizkörper damit auch mit deutlich geringeren Vorlauftemperaturen betrieben werden kann), ist die wenige Millimeter starke Heizkörpernischendämmung kaum noch relevant.

Wegen des kurzfristigen Potentials wurde dieser Maßnahme gleich zu Beginn eine hohe Priorität eingeräumt, um eine breite Umsetzung noch vor dem Winter 2022/2023 zu ermöglichen. Nach den wissenschaftlichen Voruntersuchungen, die aufgrund der hohen Temperaturen hinter dem Heizkörper bei korrektem Vorgehen (insbesondere luftdichte Ausführung) ein geringes Bauschadens- und Hygienerisiko auch bei ungeübtem Selbstbau zeigten, wurden 3 unterschiedliche Varianten zur Umsetzungsreife gebracht, beispielhaft durchgeführt und dokumentiert.

Einen Überblick gibt dieser [Passipedia-Artikel](#), über den die Anleitungen erreichbar sind.

Zur individuellen Abschätzung der Wirkung von Heizkörpernischendämmung wurde innerhalb des Projektes dieses [Online-Werkzeug](#) entwickelt.

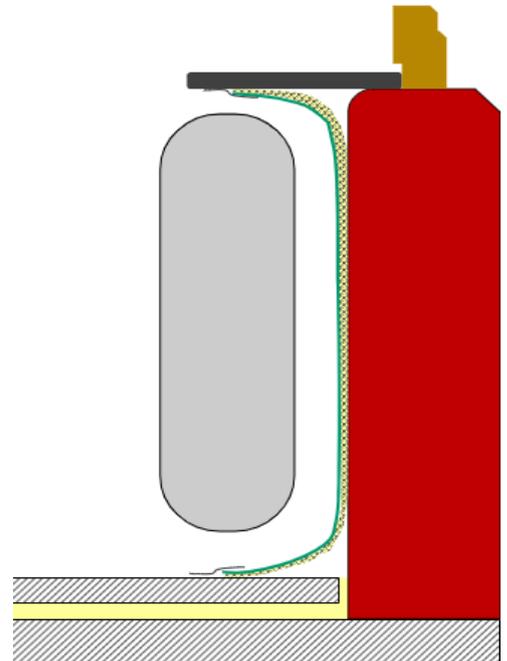


Abbildung 14: Prinzipskizze aus Passipedia: Die metallbeschichtete (türkis) Luftpolsterfolie (gelb) ist hinter den Heizkörper gezogen, dort verklebt und umlaufend mit einem Klebestreifen mit der Wand, dem Boden und der Fensterbank verbunden. © Passivhaus Institut

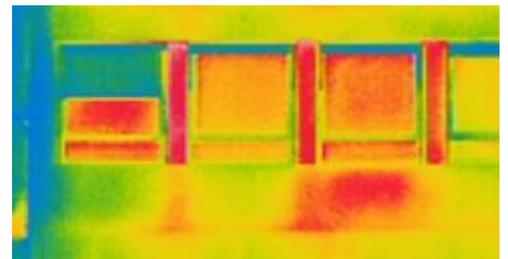


Abbildung 15: Die Thermografie zeigt die Außenaufnahme eines Gebäudes: Unter dem linken Fenster ist die Heizkörpernischendämmung angebracht. Unter dem mittleren Fenster gibt es keinen Heizkörper. Unter dem rechten Fenster ist keine Dämmung. Hier geht deutlich mehr Wärme verloren, wie an der roten Färbung sichtbar ist. © Passivhaus Institut

Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Dämmung von Heizkörpernischen mit Luftpolsterfolie				
Dämmung von Heizkörpernischen mit Isoliertapete				
Dämmung von Heizkörpernischen mit Dämmstoffplatten				

4.4.1 Dämmung von Heizkörpernischen mit Luftpolsterfolie

Kurzbeschreibung

Dämmung mit Luftpolsterfolie als einfach und schnell umzusetzende Maßnahme für alle, die bereit sind, die benötigten Materialien auch über den Online-Handel zu beziehen. Sie ist etwas preiswerter und bringt ein etwas besseres Ergebnis als die Dämmtapete.

Wir empfehlen die zweilagige Ausführung.

Wand hinter dem Heizkörper säubern. Erste Lage der Luftpolsterfolie zuschneiden und mit doppelseitigem Klebeband versehen, mittels Klammern und Schnüren hinter den Heizkörper ziehen und andrücken. Mit der zweiten Lage, um 90° gedreht, ebenso verfahren.



Abbildung 16: Die Dämmung mit Luftpolsterfolie ist eine einfach umzusetzende Notmaßnahme.
© Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Maßnahme lässt sich leicht und schnell in ca. 1,5 Stunden pro m² mit sehr wenig (Bastel-) Werkzeug umsetzen.



Investition: Die Investition beträgt in unserem Beispiel knapp 12 €/m². Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“. Bei einem Einfamilienhaus kommen vielleicht 20 m² Heizkörpernische zusammen. Die Investitionskosten liegen dann bei etwa 250 €.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von unter 0,02 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 85 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.4.2 Dämmung von Heizkörpernischen mit Isoliertapete

Kurzbeschreibung

Die Dämmung mit aluminiumbeschichteter Tapete ist etwas weniger wirksam und etwas teurer als die Dämmung mit Luftpolsterfolie. Dafür sind alle Materialien auch im Baumarkt erhältlich.

Die Dämmtapete ist starrer und brüchiger als die Luftpolsterfolie und damit etwas schwerer zu verarbeiten als diese. Die Verarbeitung gleicht der Luftpolsterfolie, wir empfehlen auch hier eine zweilagige Ausführung:

Wand hinter dem Heizkörper säubern. Erste Lage der Luftpolsterfolie zuschneiden und mit doppelseitigem Klebeband versehen, mittels Klammern und Schnüren hinter den Heizkörper ziehen und andrücken. Mit der zweiten Lage, um 90° gedreht, ebenso verfahren.

Zu dieser Maßnahme entstand ein Video mit dem Energiesparkommissar.



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Maßnahme lässt sich leicht und schnell in ca. 1,5 Stunden pro m² mit sehr wenig (Bastel-) Werkzeug umsetzen.



Investition: Die Investition beträgt in unserem Beispiel gut 12 €/m². Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“. Bei einem Einfamilienhaus kommen vielleicht 20 m² Heizkörpernische zusammen. Die Investitionskosten liegen dann bei etwa 250 €.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von knapp über 0,02 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 79 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Webseite der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**



4.4.3 Dämmung von Heizkörpernischen mit Dämmstoffplatten

Kurzbeschreibung

Insbesondere bei Gebäuden, die dauerhaft keine Außendämmung erhalten können, empfiehlt sich eine Hochleistungs-dämmung hinter dem Heizkörper. Diese Maßnahme wird auch in Kombination mit einer bleibenden Innendämmung empfohlen (beachtet werden muss jedoch, dass die Heizleitungen nicht hinter der neuen Innendämmung in der dann kälteren Außenwand liegen).

Umsetzung: Abnehmen des Heizkörpers und Säubern der Wand. Luftdichte Ebene zwischen Estrich und alter Außenwand herstellen. Dämmstoff zuschneiden, aufkleben und mit reflektierender Folie versehen. Folie zur Wand, zum Estrich und zur Fensterbank hin abkleben.



Abbildung 17: Aufbringen der reflektierenden Folie zur Verringerung des Strahlungswärmeaustausches. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft. Nur in Fällen, in denen dauerhaft keine Außendämmung möglich ist, kann die Maßnahme als „bedingt nachhaltig“ eingestuft werden.



Können: Zur Umsetzung ist ein größeres handwerkliches Geschick notwendig, da der Heizkörper für die Umsetzung der Maßnahme abgenommen werden muss. Die Umsetzung dauert etwa 2 Stunden pro m².



Investition: Die Investition lag in unserem Beispiel bei knapp 30 €/m². Bei einem Einfamilienhaus kommen vielleicht 20 m² Heizkörpernische zusammen. Die Investitionskosten liegen dann bei etwa 600 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von knapp unter 0,02 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 83 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.5 Wärmeschutz im Bereich des Daches

Auch die Verbesserung von Dächern und Decken birgt ein erhebliches, auch durch Laien einfach erschließbares Einsparpotential. Dies gilt insbesondere für die Dämmung der obersten Geschossdecke, wenn der Dachboden nicht begehbar sein soll. Das Passivhaus Institut hat diese Maßnahme mit zwei unterschiedlichen Dämmstoffen getestet. Zusätzlich wurde eine Anleitung für die begehbare Dachbodendämmung erstellt. Auf [Passipedia](#) sind weitere Informationen und ein Praxisbericht verfügbar.

Gemeinsam mit dem Energiesparkommissar wurde die Dämmung einer Dachbodentreppe realisiert und dokumentiert.

Zur individuellen Abschätzung der Wirkung von Dämmungen der obersten Geschossdecke wurde innerhalb des Projektes ein Online-[Werkzeug](#) entwickelt.

Am Beispiel der Außendämmung wurde bereits gezeigt, dass die Herstellungenergie für Dämm- und Hilfsstoffe in der Modernisierung von Gebäuden eine untergeordnete Rolle spielt. Die folgende Grafik zeigt dies in noch deutlicherer Form auch für die Dämmung der obersten Geschossdecke, welche den Energiebedarf aus Herstellung und Betrieb einer bestehenden und einer verbesserten Geschossdecke in den Varianten Mineralwöldämmung und Zellulosedämmung in Relation setzt. Der Herstellungenergiebedarf (grüner Balken) ist bei der Zellulosedämmung kaum noch sichtbar.

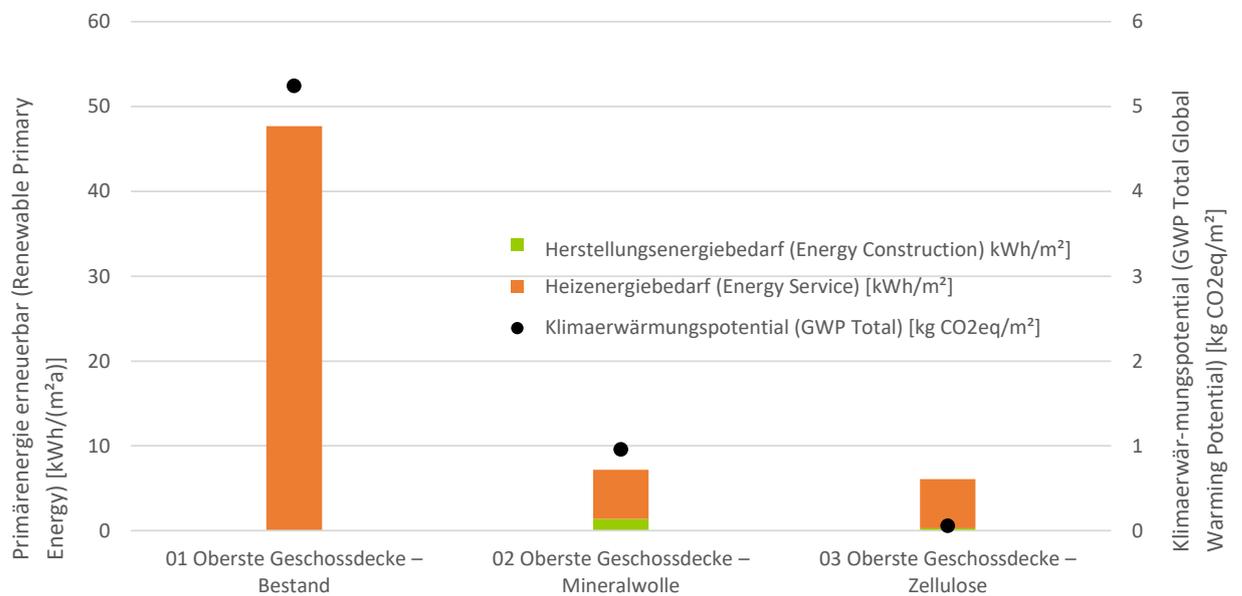


Abbildung 18: Heizenergiebedarf (orange, mit Wärmepumpe, Jahresarbeitszahl 3) und Herstellungenergiebedarf (grün) für eine oberste Geschossdecke im Bestand und mit Mineralwolle bzw. Zellulose gedämmt. © Passivhaus Institut

Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Dachbodentreppen dämmen				
Dämmung der obersten Geschossdecke, nicht begehbar				
Dämmung der obersten Geschossdecke, begehbar				

4.5.1 Dachbodentreppen dämmen

Kurzbeschreibung

Ähnlich dem Rollladenkasten trennt auch bei der Dachbodentreppe nur eine dünne Holzplatte den beheizten vom unbeheizten Bereich. Auch hier kommt es in der Regel zudem zu hohen Verlusten durch Luftundichtigkeiten.

Erste Abhilfe kann hier recht einfach und kostengünstig geschaffen werden: Die Luke wird geöffnet und gereinigt. Mit einem Teppichklebeband oder mit Montagekleber wird eine Dämmstoffplatte aufgeklebt. Zusätzlich wird eine Dichtung, wie aus dem Fensterbereich bekannt, rund um die Luke ge- klebt, um die Luftdichtheit zu verbessern.

In die Anleitung flossen auch sicherheitsrelevante Hinweise der Berufsgenossenschaft Bauwirtschaft ein.



Abbildung 19: Anbringen der zugeschnittenen Dämmstoffplatten. © LEA-Hessen/Rundel

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft. In Verbindung mit der Dämmung der obersten Geschosdecke (siehe dort) und wegen der geringen Fläche der Luke kann die Maßnahme aber auch als „bedingt nachhaltig“ toleriert werden.



Können: Die Umsetzung gelingt innerhalb von 1,5 bis 2 Stunden mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug ohne handwerkliche Erfahrung. Beim Arbeiten auf der Leiter ist Vorsicht geboten.



Investition: Die Investition lag in unserem Beispiel für die Luke von ca. 0,7 m² bei etwa 15 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparkosten von knapp unter 0,01 €/kWh entsprechend einer Reduktion von 95 % sehr wirtschaftlich. (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der alten Luke von 3,4 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[18.07.22](#), [28.07.22](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**



4.5.2 Dämmung der obersten Geschossdecke, nicht begehbar

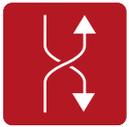
Kurzbeschreibung

Der Dachboden kann schnell, einfach und kostengünstig mit unterschiedlichen Materialien gedämmt werden. Das Passivhaus Institut hat erfolgreich mit Glasfaserklemmfilz und Zellulose gedämmt. Entscheidend ist es, Decke und Anschlüsse zuvor luftdicht zu machen. Die Maßnahme ist ansonsten bauphysikalisch besonders unkritisch.

Schritte für die nicht begehbare Dachbodendämmung sind: Dachboden vorbereiten, luftdichte Schicht herstellen, Flankendämmung anbringen, ggf. Rahmen für Dachluke bauen, Dämmung aufbringen.



Abbildung 20: Aufgelockerte Zellulose an Ort und Stelle schieben. © Passivhaus Institut



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes auf ein nachhaltiges Niveau bei potentiell großer Fläche. Die DIY-Maßnahme gehört damit zu den vielversprechendsten der hier umgesetzten.



Können: Die Umsetzung ist auch für Ungeübte, je nach Dämmstoff sogar mit hausüblichem (Bastel-) Werkzeug leicht machbar. Der Zeitbedarf für alle Arbeiten kann mit ½ Stunde pro m², bei größeren Flächen mit steigender Erfahrung auch weniger, angenommen werden.



Investition: Die Investition lag in unserem Beispiel mit 32 cm Zellulose unter 20 €/m², mit 28 cm Mineralfaserklemmfilz unter 30 €/m² (für einen 60 m² großen Dachboden 1200 - 1800 €). Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten um 0,04 €/kWh, entsprechend einer Reduktion um 65 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der alten Decke von 0,45 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend & Reel



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Webseite der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

4.5.3 Dämmung der obersten Geschossdecke, begehbar

Kurzbeschreibung

Bei der nicht begehbaren Variante der Dämmung der obersten Geschossdecke geht der (kalte) Dachraum als potentielle Lagerfläche verloren. Die begehbare Variante erhält diesen Lagerraum zumindest teilweise. Dafür hat diese Variante höhere Investitionskosten und ist mit Werkzeugeinsatz etwas schwieriger herzustellen. Wir haben eine Variante aus EPS-Platten mit aufgeklebter Mineralfaserplatte dokumentiert. Diese Platten gibt es nur bis zu einer Stärke von etwa 12 cm, etwas zu wenig für einen wirklich nachhaltigen Wärmeschutz. Eine preiswertere und bessere Lösung kann der Eigenbau von EPS-Verbundplatten oder die Nutzung einer Kombination aus Z- oder Stegträgern oder punktuellen Unterstützungen, OSB-Platten und Zellulosedämmstoff sein.

Auch hier wird zunächst die luftdichte Ebene ausgebracht, dann die Dämmstoffplatten aufgelegt und ggf. geschnitten. Auf die Umrahmung der Dachbodenluke kann verzichtet werden.



Abbildung 21: Begehbare Dämmstoffplatten mit Nut- und Federfalsz für die Dachdämmung. © PHI/Gocht

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes und auf ein bedingt nachhaltiges Niveau bei potentiell großer Fläche.



Können: Die Umsetzung ist auch für wenig Geübte, je nach Dämmstoff sogar mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug leicht machbar. Zum Schneiden der Platten empfehlen wir eine Stichsäge. Der Zeitbedarf für alle Arbeiten kann mit ¼ Stunden pro m², bei größeren Flächen mit steigender Erfahrung auch weniger, angenommen werden.



Investition: Die Investition betrug in unserem Beispiel knapp 30 €/m² für 12 cm Dämmstärke (für einen 60 m² großen Dachboden 1200 -1800 €). Damit ist die Maßnahme „mittelinvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von knapp unter 0,08 €/kWh (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Außenwand von 0,90 W/(m²K))

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommisars**

5 Transparente Gebäudehülle

Unter dem Kapitel Transparente Gebäudehülle werden Maßnahmen an Fenstern, Rollläden und Fensterlaibungen zusammengefasst. Dabei umspannen die Maßnahmen einfache Arbeiten wie die Verbesserung von Verglasungen mit Folien bis hin zum DIY-Fenstertausch. In Summe wurden in diesem Bereich 9 Maßnahmen umgesetzt und in Anleitungen dokumentiert. Ein Konzept für eine Anleitung zum Verglasungstausch wurde geschrieben, aber mangels Zeit nicht umgesetzt.

Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Fenster verbessern mit Isolierfolie				
Haustüren verbessern				
Fensterrahmen von innen dämmen				
Fensterlaibungen von innen dämmen				
Fensterrahmen von außen dämmen				
Fensterlaibungen von außen dämmen				
Rollladenkasten dämmen				
Rollladenkasten mit Matten dämmen				
Fenster selbst einbauen				

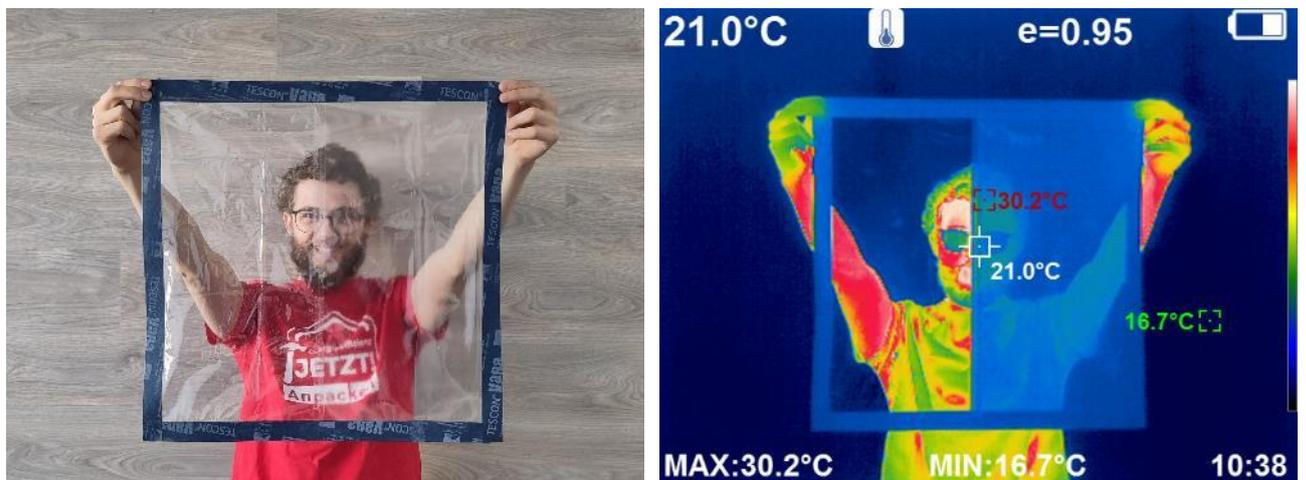


Abbildung 22: Links: Fotografie zweier unterschiedlicher Kunststofffolien (PE links, PVC rechts). Thermographie derselben Folien: Die PE Folie ist annähernd IR-transparent, während die PVC-Folie kaum IR-Strahlung durchlässt (zu den Ausführungen auf der folgenden Seite). © Passivhaus Institut

5.1 Fenster verbessern mit Isolierfolie

Kurzbeschreibung

Am Markt sind verschiedene Folien erhältlich, mit denen durch Aufkleben auf den Fensterrahmen eine Luftschicht zwischen Innenraum und Glas hergestellt wird, welche die Wärmeverluste reduziert. Dabei sind die käuflich als solche zu erwerbenden Folien praktisch IR-transparent, wie im Laufe des Projektes festgestellt wurde. Hierdurch bleibt die Wirkung der Folien hinter den prinzipiellen Möglichkeiten zurück. Kontaktversuche mit den Herstellern, um die vollen Potentiale zu heben, blieben leider erfolglos. Eine gute Alternative sind in Baumärkten oder im Online-Fachhandel erhältliche, als transparente Tischdecken verkaufte PVC-Folien, welche nahezu IR-opak sind (diese haben allerdings den Nachteil, dass sie nicht vollständig transparent sind, sondern leicht wie Strukturglas wirken). In „[Haustüren verbessern](#)“ wurde diese Möglichkeit umgesetzt. Die online befindliche Anleitung und das Video zu den Isolierfolien enthalten den aktuellen Stand des Wissens.

Die handelsüblichen Folien eignen sich damit zur Verbesserung von Einfach- und Zweifach-Isolierverglasungen. Bei Zweifach-Wärmeschutzverglasungen sind sie nicht mehr wirtschaftlich.



Abbildung 23: Aufgeklebte Isolierfolie andrücken.
© Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Maßnahme ist ohne handwerkliche Vorkenntnisse und mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug durchführbar. Pro Scheibe kann mit maximal einer halben Stunde Arbeitszeit gerechnet werden.



Investition: Die Investition beträgt etwa 2,50 €/m² Scheibe. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist für Einfach- und Zweifach-Isolierverglasungen sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparkosten von unter 0,01 €/kWh bei Einfach- und 0,04 €/kWh bei Zweifach-Isolierverglasungen. Die Einsparungen beim Preis der kWh entsprechen 96 % bzw. 60 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 5 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Scheibe von 5,8 bzw. 2,7 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



02.22.2023

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

5.2 Haustüren verbessern

Kurzbeschreibung

Die Anleitung erklärt eine Reihe von Maßnahmen rund um die Eingangstüre, welche teilweise auch auf Fenster übertragbar sind. Folgende Maßnahmen werden erläutert:

- Verbesserung des Wärmeschutzes der Scheibe mit PVC-Folie (auf Fenster übertragbar)
- Justieren der Eingangstür zur Verbesserung der Luftdichtheit (teilweise auf Fenster übertragbar)
- Reparieren und einbauen von Absenkdichtungen zur Verbesserung der Luftdichtheit
- Austausch von Dichtungen (auf Fenster übertragbar).

Um herauszufinden, welche doppelseitigen Klebebänder am besten zum Aufkleben der PVC-Folie geeignet sind, wurden verschiedene Bänder beschafft und getestet. Mit allen getesteten Bändern wurden gute Erfahrungen gemacht. Die Bewertung von Investition und Wirtschaftlichkeit beziehen sich ausschließlich auf die Verbesserung der Verglasung.

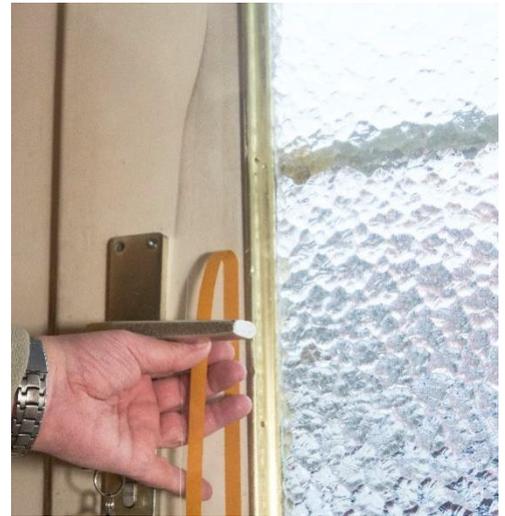


Abbildung 24: Ankleben der Folie mit doppelseitigem Klebeband. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Maßnahme ist ohne handwerkliche Vorkenntnisse und mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug durchführbar.



Investition: Die Investition beträgt etwa 5 €/m² Scheibe. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist für alte Verglasungen sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparkosten von unter 0,01 €/kWh bei Einfach- und 0,02 €/kWh bei Zweifach-Iso. Sogar bei alten Wärmeschutzverglasungen (bis 2005) lohnt sich die Maßnahme mit knapp über 0,05 €/kWh. Die Einsparungen beim Preis der kWh entsprechen 95 % bzw. 82 % bzw. 52 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 5 Jahren Nutzungsdauer und einem U-Wert der Scheibe von 5,8 bzw. 2,7 bzw. 1,6 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[08.12.2023](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**

5.3 Fensterrahmen von innen dämmen

Kurzbeschreibung

Zusätzlich zur Verbesserung der Verglasung kann auch der Rahmen mit einer Dämmschicht versehen werden. Beispielhaft umgesetzt wurde eine Überdämmung mit EPS-Profilen, welche mit breitem Gewebeklebeband überklebt wurden.

Die EPS-Profile werden mit Messer, Elektromesser oder am besten Heißdrahtschneider oder Tischkreissäge profiliert und zugeschnitten, dann oberseitig mit dem Gewebeklebeband und an der Kontaktfläche mit dem Rahmen mit extra starkem doppelseitigem Klebeband beklebt. Der Fenstergriff wird entfernt, die vorbereiteten EPS-Profile aufgeklebt und der Griff wieder montiert.



Abbildung 25: Der fertig gedämmte Fensterrahmen. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Zur Umsetzung sind handwerkliche Vorkenntnisse notwendig, ebenso in der Planung der Maßnahme.



Investition: Die Investition beträgt in unserem Beispiel knapp 20 €/m² Fensterrahmen (10 € für unseren Beispielrahmen, denn unser Fenster hat eine Rahmenfläche von etwa 0,5 m²). Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich mit Energieeinsparkosten von 0,07 €/kWh (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 5 Jahren Nutzungsdauer und einem ursprünglichen Rahmen-U-Wert 2,0 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

5.4 Fensterlaibungen von innen dämmen

Kurzbeschreibung

Die Fensterlaibung ist bei vielen Altbauten besonders kritisch. Die Oberfläche ist kalt, Schimmel bildet sich. Abhilfe zu schaffen ist nicht schwer.

Laibungen inkl. der Plattendicke bei geöffnetem Fenster ausmessen. Damit ist sichergestellt, dass die Dämmung später das Öffnen nicht behindert. Dämmstoff besorgen. Dämmstoff zuschneiden und mit Flüssigabdichtung bestreichen. Glasfasertapete einbetten, einseitig überstehen und trocknen lassen. Platten mit Dichtkleber in die Laibung einkleben. Überstehende Tapete mit Dichtkleber an die Wand kleben, trocknen lassen und mit Wandfarbe überstreichen. Zeitbedarf: ca. 0,5 Stunden pro Meter Laibung, Kosten: ca. 5 €/m.

Bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahme konnte auf die Erfahrungen mit der und die gewonnenen Erkenntnisse durch die Innendämmung, insbesondere die Flankendämmung, zurückgegriffen werden.



Abbildung 26: Einkleben der Fensterlaibungsdämmung. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft. In Verbindung mit Innendämmung kann sie auch als bedingt nachhaltig akzeptiert werden.



Können: Die Maßnahme ist ohne handwerkliche Vorkenntnisse und mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug durchführbar. Hilfreich sind allerdings einige weitere Werkzeuge. Pro Meter Laibung kann mit ½ Stunde Arbeitszeit gerechnet werden.



Investition: Die Investition in unserem Beispiel betrug etwa 5 €/m Laibung. 50 m Laibung pro Wohneinheit angenommen, ergeben sich Kosten von 250 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparkosten von knapp 0,08 €/kWh, entsprechend 31 % Reduktion der Energiekosten pro kWh wirtschaftlich. (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 10 Jahren Nutzungsdauer und einem ursprünglich Laibungs-Wärmebrückenverlustkoeffizienten von 0,113 W/(mK)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[04.12.23](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

5.5 Fensterrahmen von außen dämmen

Kurzbeschreibung

Die Dämmung der Fensterrahmen von außen ist eine weitere Möglichkeit, Energie im Bereich des Fensters einzusparen. Geeignet ist sie für alle Fenster, die zwar keinen guten Wärmeschutz aufweisen, aber technisch noch einwandfrei funktionieren. Durch die Maßnahme wird der Rahmen von außen vor der Witterung geschützt und so länger haltbar gemacht. Bei entsprechender Farbgebung ist die Änderung von außen dezent. Von innen ist sie kaum wahrnehmbar.

Zur Umsetzung wird ein relativ druckfester Dämmstoff, wir haben XPS verwendet, mit einer Tischkreissäge, einer Fräse oder einem XPS-Schneidegerät profiliert, zugeschnitten und mit Dichtkleber außen auf den zu schützenden Fensterrahmen geklebt. Spätestens jetzt, oder bereits vorab werden die neuen Rahmenschalen mit Fassadenfarbe gestrichen. Mindestens die Rahmenschale am unteren Fensterrahmen sollte mit einem Gewebe verstärkt und so vor der Witterung geschützt werden.



Abbildung 27: Profilierte Dämmschalen probenhalter eingesetzt. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft. In Verbindung mit einem Verglasungstausch kann sie auch als bedingt nachhaltig akzeptiert werden.



Können: Planung und Umsetzung der Maßnahme sind anspruchsvoll. Bei der Planung und auch bei der Umsetzung im Umgang mit den Maschinen wird viel Erfahrung benötigt. Das Anbringen der Schalen in oberen Stockwerken ist mit Gefahren verbunden. Die Umsetzung dauert etwa 1¼ Stunden pro m Fensterrahmen.



Investition: Die Investition lag in unserem Beispiel bei etwa 8 €/m Fensterrahmen. Ausgehend von 75 m Fensterrahmen für eine Wohneinheit entstehen Kosten von etwa 600 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von rund 0,02 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 78 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 10 Jahren Nutzungsdauer und einem ursprünglichen Rahmen-U-Wert 2,0 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

5.6 Fensterlaibungen von außen dämmen

Kurzbeschreibung

Die Dämmung der Fensterlaibung von außen inkl. der Überdämmung des Flügelrahmens ist wie die Rahmenüberdämmung außen eine weitere Möglichkeit, den Rahmen zu schützen und damit dessen Lebensdauer zu verlängern. Von gleichen Fenstern und Einbausituationen ausgehend hat die Laibungsdämmung von außen aber einen größeren Effekt, da die Laibung mit überdämmt und die Einbausituation stärker verbessert wird (in den durchgeführten Projekten ist dies nicht der Fall, da der bessere Fensterrahmen und die von vornherein bessere Einbausituation zu geringeren Einsparungen durch die der Laibungsdämmung führen). Ideal ist im Grunde eine Kombination aus Laibungsdämmung seitlich und oben sowie Rahmenüberdämmung an unten und an nicht eingebauten Profilen. Besonders instruktiv ist die in der Anleitung aufgenommene beispielhafte Weiterentwicklung der Situation bis zum vorbildlich in eine neue Fassadendämmung integrierten Fenster.

Hinweis: Diese Maßnahme wurde mit einer beispielhaften Anleitung bereits im Antrag zu diesem Projekt vorgestellt.

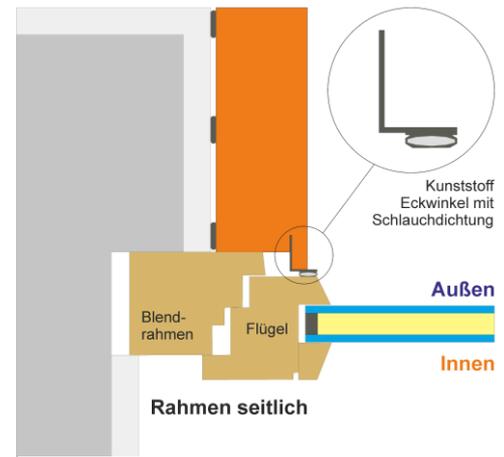


Abbildung 28: Skizze der von außen gedämmten Laibung. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft. In Verbindung mit einem Verglasungstausch oder einer schrittweise durchgeführten Sanierung kann sie auch als bedingt nachhaltig akzeptiert werden.



Können: Planung und zur Umsetzung der Maßnahme sind anspruchsvoll, aber einfacher umzusetzen als die Überdämmung von Fensterrahmen von außen. Bei der Planung und auch bei der Umsetzung im Umgang mit den Maschinen wird Erfahrung benötigt. Das Anbringen der Platten in oberen Stockwerken ist mit Gefahren verbunden. Die Umsetzung dauert etwa ¾ Stunden pro m Fensterrahmen.



Investition: Die Investition in unserem Beispiel betrug etwa 6,50 €/m Laibung. 50 m Laibung pro Wohneinheit angenommen, ergeben sich Kosten unter 350 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungen von rund 0,09 €/kWh, entsprechend einer Reduktion von 17 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 20 Jahren Nutzungsdauer und einem ursprünglichen Rahmen-U-Wert 1,4 W/(m²K)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

5.7 Rollladenkasten dämmen

Kurzbeschreibung

Rollladenkästen sind zugige Angelegenheiten und eine der größten Schwachstellen im Gebäude. Mit ein wenig Wärmedämmung und Verbesserung der Luftdichtheit kann hier viel in Sachen Energieeffizienz und Komfortsteigerung erreicht werden.

Die Schritte sind: Deckel des Kastens entfernen, säubern, messen, Dämmstoff besorgen. Dämmstoff für den Kastenboden und die Seiten schneiden und mit Dichtkleber ankleben.

Dämmstoff für die Kastenoberseite schneiden, mit PU-Pistolschaum ankleben und gegen den aufgerollten Rollladen verkeilen. Dämmplatte für den Deckel schneiden und mit doppelseitigem Teppichklebeband am Deckel befestigen. Lücken mit PU-Schaum ausschäumen. Umlaufend ein selbstklebendes Dichtband zur Luftdichtung kleben und Deckel verschließen.

In Zusammenarbeit mit dem Energiesparkommissar entstand zudem ein Video.



Abbildung 29: Verschließen des gedämmten Kastens. © LEA-Hessen/Rundel

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Umsetzung ist auch durch handwerklich wenig erfahrene Laien, im Wesentlichen mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug möglich. Die Umsetzung dauert etwa 1,5 Stunden pro Meter beim ersten Rollladenkasten, danach geht es sicher schneller.



Investition: Die Investition lag in unserem Beispiel mit Hochleistungsdämmstoff bei knapp 20 €/m. Ausgehend von 20 m Rollladenkasten für eine Wohneinheit entstehen Kosten von etwa 400 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,02 €/kWh, entsprechend einer Reduktion des kWh-Preises um 81 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 10 Jahren Nutzungsdauer und vorher ungedämmtem Kasten)

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[12.10.22](#), [26.09.22](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**



5.8 Rollladenkasten mit Matten dämmen

Kurzbeschreibung

Die Dämmung von Rollladenkästen mit Matten kommt in Frage, wenn der Rollladen ganz ausgebaut oder durch einen neuen, kleineren ersetzt wird. Der dann entstehende Hohlraum wird nach außen abgedichtet, mit Dämmstoffmatten befüllt und wieder verschlossen. Dabei wird mittels eines Schaumstoffbandes auch die Luftdichtheit verbessert.



Abbildung 30: Dämmung eindrücken.
© Passivhaus Institut



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Umsetzung ist auch durch handwerklich wenig erfahrene Laien, im Wesentlichen mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug möglich. Die Umsetzung dauert etwa 1,5 Stunden pro Meter beim ersten Rollladenkasten, danach geht es sicher schneller.



Investition: Die Investition lag in unserem Beispiel mit Hochleistungsdaemmstoff bei ca. 12 €/m. Ausgehend von 20 m Rollladenkasten für eine Wohneinheit entstehen Kosten von etwa 250 €. Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten von 0,01 €/kWh, entsprechend einer Reduktion des kWh-Preises von 90 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 10 Jahren Nutzungsdauer und vorher ungedämmtem Kasten)

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**

Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**



5.9 Fenster selbst einbauen

Kurzbeschreibung

Der Einbau von Fenstern durch Laien ist zunächst nicht nahe-liegend. Andererseits gibt es zahlreiche Internetshops, die Fenster vertreiben, darunter auch thermisch hochwertige, und das zu verhältnismäßig günstigen Preisen. Im Rahmen des Pro-jektes wurden 3 unterschiedliche Fenster in 2 verschiedenen Einbausituationen eingebaut. Von versierten Heimwerkenden kann das mit der Anleitung problemlos nachgemacht werden. In der Anleitung wird auch intensiv auf verschiedene, ther-misch optimierte Einbausituationen eingegangen. Insofern ist die Anleitung auch für Profis instruktiv.

Vorgehen: Die Fensteröffnungen werden sorgfältig vermessen und die neuen Fenster bestellt. Das neue Fenster wird vorbe-reitet, das alte ausgebaut. Das neue Fenster wird eingesetzt, ausgerichtet und verschraubt. Anschließend wird innen und außen abgedichtet, nach Möglichkeit wird die Laibung ge-dämmt und die Fensterbank eingesetzt.



Abbildung 31: Einsetzen des neuen Fensterflügels. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt bei entsprechender Wahl der Fenster und Ausgestal-tung der Einbausituation (U-Wert des eingebauten Fensters $\leq 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, EnerPHit-Niveau) auf ein nachhaltiges Niveau.



Können: Die Umsetzung ist anspruchsvoll, der Umgang mit Glas, der Aus- und Einbau der Fenster sowie ggf. die Ertüchtigung der Laibung ist, insbesondere bei höher ge-legenen Fenstern, mit Risiken behaftet. Die Maßnahme sollte versierten Heimwerkenden vorbehalten sein. Zeitbedarf: Ca. 6 Stunden pro Fenster oder $3\frac{1}{4} \text{ h}/\text{m}^2$.



Investition: Pro m^2 Kunststofffenster haben wir etwa 250 € gezahlt. Dazu kamen noch einmal etwa 150 € für Rollladen, Montagematerial, Fensterbank und Laibungsdäm-mung. Damit ist die Maßnahme „investitionsintensiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinspar-kosten von $0,09 \text{ €/kWh}$, entsprechend einer Reduktion des kWh-Preises von 17 % (bei $0,11 \text{ €/kWh}$ Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer gegenüber eine 2-fach isolierverglastem Fenster). Den neuen Rollladenkasten und den neuen Einbau inklusive.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und wei-tere Informationen auf **Passipedia**

Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Ka-nal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anlei-tung auf der Webs-ite der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkom-missars**



6 Gebäudetechnik

Auch der Bereich Gebäudetechnik bietet weite Betätigungsfelder, um selbst anzupacken und Energie zu sparen. Von der Auswahl wassersparender Duschbrausen bis hin zur Planung und Ausführung von Lüftungsanlagen.

In Summe wurden sieben Anleitungen in diesem Bereich erstellt:



Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Warmwasser sparen				
Komfortabel duschen mit Sparbrausen				
Warme Rohre dämmen				
Sparen durch Heizungsoptimierung				
Dezentrale Lüftung				
Lüftung für Schulungsräume und Ähnliches				
Splitgeräte zur Heizungsunterstützung				

6.1 Warmwasser sparen

Kurzbeschreibung

Energie für die Warmwasserbereitung lässt sich über verschiedene Maßnahmen sparen. Informationen dazu sind in den Passipedia-Artikeln [Duschköpfe](#) und [Zirkulation](#) aufbereitet. Die Maßnahmen sind in der DIY-Anleitung „Sparen beim Warmwasser“ zusammengefasst und um das Thema Warmwasser-Wärmerückgewinnung ergänzt.



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahmen führen zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes und können so zum Erreichen eines nachhaltigen Verbrauchsniveaus beitragen



Können: Der Tausch von Duschköpfen und auch die Änderungen zur Einstellung der Zirkulation sind schnell, einfach und ohne Vorkenntnisse umzusetzen. Der Einbau von Duschwasser-Wärmerückgewinnungen ist anspruchsvoll. Da hier keine Anleitung zum Einbau der Duschwasser-Wärmerückgewinnung vorgestellt wird, bewerten wir das Maßnahmenpaket als „einfach“.



Investition: Die Investitionen für Einstellung des Zirkulationssystems, die eventuelle Dämmung von Rohrleitungen und neue Brauseköpfe werden pro Wohneinheit unter 750 € bleiben. Die Duschwasser-Wärmerückgewinnung kann in etwa in diesem Bereich liegen. Wir stufen die Maßnahmen als „niedriginvestiv“ ein.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahmen sind für sich genommen sehr wirtschaftlich. Für die Einstellung der Zirkulation fallen keine Kosten an, Leitungsdämmung und Duschräumen werden in den jeweiligen Abschnitten behandelt und von der Duschwasser-Wärmerückgewinnung ist bekannt, dass Energieeinsparungskosten unter 0,055 €/kWh möglich sind.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[13.08.23](#), [31.08.23](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

6.2 Komfortabel duschen mit Sparbrausen

Kurzbeschreibung

Von „Sparbrausen“ oder „Sparduschköpfen“ hat jeder schon einmal gehört oder nutzt sie sogar schon. So richtig klar ist aber nicht, ob sie überhaupt funktionieren – vielleicht wird bei geringerer Wassermenge einfach nur mehr Zeit zum Duschen benötigt, und die verbrauchte Wassermenge bleibt dieselbe. Das Passivhaus Institut hat hier Pionierarbeit geleistet und 14 unterschiedliche Sparbrausen in fast 50 Einstellungen getestet.

Das Ergebnis: Mit Sparbrausen lässt sich sehr wohl Wasser und damit Energie sparen. In der Anleitung bereiten wir die Ergebnisse der Tests auf und geben überdies herstellerunabhängige Tipps zum Kauf.

Mit dem Energiesparkommissar wurden die Ergebnisse in einem Video publiziert.



Abbildung 32: Die getesteten Sparduschköpfe.
© LEA-Hessen/Rundel

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme kann zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes führen und so zum Erreichen eines nachhaltigen Verbrauchsniveaus beitragen



Können: Mit der Anleitung sind der Kauf und die Installation einer Sparbrause auch für Laien leicht machbar. Der Zeitaufwand beschränkt sich auf das Lesen der Anleitung und ggf. eine etwas längere Recherche im Fach- oder Internethandel als für ein Standard-Produkt.



Investition: Für die Anschaffung unserer 14 Brausen haben wir inkl. Versand knapp 500 € ausgegeben, im Mittel also etwa 36 €. Das ist klar „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Neben den Energiekosten der Warmwasserbereitung werden auch Wasser- und Abwassergebühren gespart. In der Beispielrechnung der Anleitung sind das in Summe 120 €/Jahr.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[07.06.23](#), [24.06.23](#),
[13.08.23](#), [31.08.23](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**





6.3 Warme Rohre dämmen

Kurzbeschreibung

In den meisten Kellern sind wärmeführende Leitungen nicht ausreichend gedämmt. So bleibt nicht nur im Winter Wärme ungenutzt: Warmwasser-Zirkulationsleitungen verlieren auch im Sommer Energie. Das verursacht vermeidbare Kosten und trägt zur Überhitzung des Gebäudes bei.



Die wissenschaftliche Analyse ergab hohe, wirtschaftliche und DIY-fähig erschließbare Einsparpotentiale sowohl bei der Leitungsdämmung im kalten Keller als auch insbesondere bei der Dämmung von Zirkulationsleitungen.



Das Material kann bequem im Onlinehandel bestellt oder vor Ort in Bau- oder Fachmärkten erworben werden. Als Werkzeug ist neben Maßstab und Stift ein einfaches Brotmesser zum Schneiden der Dämmschalen ausreichend. Ein sinnvolles Zubehör ist eine Schneidlade für wenige Euro, mit der die Dämmschalen einfach und sauber geschnitten werden können.



Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme kann zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes führen und so zum Erreichen eines nachhaltigen Verbrauchsniveaus beitragen



Können: Die Maßnahme ist ohne handwerkliche Vorkenntnisse und mit haushaltsüblichem (Bastel-) Werkzeug durchführbar. Der Ansatz von einer Viertelstunde Arbeitszeit pro Meter Leitung ist sicher ausreichend.



Investition: Die Investition liegt, je nach Leitungsdicke, Dämmstärke und Bezugsquelle zwischen 1,5 und 5 € pro Meter gedämmten Rohr. Hinzu kommen ggf. Befestigungsmaterialien. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Investition pro Wohneinheit unter 750 € bleibt, damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparkosten von unter 0,01 €/kWh, entsprechend einer Reduktion über 90 % (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 10 Jahren Nutzungsdauer. Beispiel: Zirkulation (12 h) in der thermischen Hülle, 20 mm Rohr, nicht gedämmt vs. Gedämmt mit 20 mm 035)



Abbildung 33: Dämmen warmer Rohrleitungen mit PE-Schalen. © LES-Hessen/Rundel

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[22.07.22](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**



6.4 Sparen durch Heizungsoptimierung

Kurzbeschreibung

Heizungen werden im Regelfall nicht mit der bestmöglichen Effizienz betrieben, da dies eine Einregulierung erfordert, die Fachbetriebe, auch um die Kosten für ihre Kunden gering zu halten, in aller Regel nicht durchführen. Zudem sind jährliche Wartungsmaßnahmen wie das Entlüften der Heizkörper sinnvoll, die leicht in Eigenhilfe erledigt werden können. Auch solche Arbeiten werden in der Anleitung gezeigt.

Es besteht eine gewisse Gefahr, durch die Sparversuche Discomfort zu erzeugen, welcher sich in einer noch weniger optimalen Heizungseinstellung niederschlagen könnte und dann einen höheren Verbrauch mit höheren Energiekosten nach sich ziehen kann.



Abbildung 34: Spaß bei der Heizungseinstellung. © LEA-Hessen

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Auch der optimal eingestellte Gaskessel erzeugt CO₂, und das ist nicht nachhaltig. Obwohl alle Heizkessel und erst recht alle Wärmepumpen optimal eingestellt sein sollten, wird die Heizungsoptimierung daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Maßnahme kann ohne Vorkenntnisse durchgeführt werden, die Einstellung kann einige Stunden in Anspruch nehmen.



Investition: Abgesehen vom Zeitaufwand fallen keine Investitionen an.



Wirtschaftlichkeit: Da keine Investitionen anfallen, aber (im Erfolgsfall) Energie gespart wird, ist die Maßnahme sehr wirtschaftlich.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[12.09.23](#), [06.10.23](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**



6.5 Dezentrale Lüftung

Kurzbeschreibung

Der Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung ist keine klassische DIY-Maßnahme, jedoch mit entsprechender Anleitung möglich. Zunächst wird gezeigt, wo das Lüftungsgerät sinnvoll platziert werden kann und wie die Luftführung funktioniert. Weitere Schritte sind das Herstellen der Außen- und Fortluftöffnungen in der Außenwand und der Rohrdurchführungen in Innenwänden, das Installieren des Lüftungsgerätes, der luftdichte Anschluss der Außen- und Fortluftkanäle sowie das Verlegen der Leitungen im Gebäude und das Setzen der Ventile. Entscheidend für die Funktion der Anlage ist eine gute Gebäudedichtheit. Diese sollte stets mit bedacht werden. Neben der Energieeinsparung sorgt die Lüftungsanlage für stets frische Luft, höhere Behaglichkeit und ein gesundes Innenraumklima.



Abbildung 35: Das Lüftungsgerät ist an der Außenwand installiert, eine Abluftleitung führt die Luft aus dem Badezimmer zum Gerät. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Mit einer dezentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wie hier vorgestellt können die Lüftungswärmeverluste auf ein nachhaltiges Niveau gesenkt werden.



Können: Werden die notwendigen Kernbohrungen durch eine Fachfirma ausgeführt, ist die Umsetzung nicht anspruchsvoll. Der Zeitbedarf liegt dann bei etwa 4 Stunden pro Lüftungsgerät, also bei 8 Stunden pro Wohneinheit.



Investition: Die Investition liegt (mit Kernbohrung und Elektroanschluss durch eine Fachfirma) bei etwa 4500 € pro Wohneinheit und ist damit „mittelinvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist mit Energieeinsparungskosten von etwa 0,08 €/kWh wirtschaftlich (bei 0,11 €/kWh Wärmepreis, 30 Jahren Nutzungsdauer und einer guten Luftdichtheit der Außenhülle)

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[14.08.23](#), [18.08.23](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

6.6 Lüftung für Schulungsräume und Ähnliches



In Schulen, Kindertagesstätten, Büros und vielen weiteren ähnlichen Räumen besteht eine hohe Notwendigkeit, Lüftungsgeräte einzubauen, sei es zur Energieeinsparung, sei es insbesondere, um hygienische Verhältnisse zu schaffen oder um Straßenlärm abzuhalten. Beispielsweise Elterninitiativen können mit einem DIY-Projekt hier einen Beitrag leisten.



So werden die Verhältnisse in den jeweiligen Räumen entscheidend verbessert. Und: Durch die Energieeinsparungen werden diese Verbesserungen zu einem großen Teil finanziert.

Bewertung



Wirkung: Mit einer dezentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, wie hier vorgestellt, können die Lüftungswärmeverluste auf ein nachhaltiges Niveau gesenkt werden.



Können: Die Umsetzung und Planung ist anspruchsvoll, insbesondere, wenn wie im Beispiel Lüftungskanäle selbst gefertigt werden. Das hohe Gewicht der Anlage bedingt Teamwork.



Investition: Durch die dichtere Belegung und den daraus resultierenden höheren Luftbedarf sind Geräte für Schulungs- und vergleichbare Räume wesentlich teurer als solche für Wohnungen. Es muss mit Investitionskosten zwischen 10.000 und 20.000 Euro je Anlage gerechnet werden.



Wirtschaftlichkeit: Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme ist abhängig von der Nutzung des Raumes und damit schwer pauschal abzuschätzen. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Wirtschaftlichkeit nicht in allen Fällen gegeben ist. Die Gründe, die Maßnahme dennoch umzusetzen, sind jedoch vielfältig.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**

Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**



Abbildung 36: Lüftungsgerät und Luftkanal in fast fertigem Zustand, © Passivhaus Institut

6.7 Splitgeräte zur Heizungsunterstützung

Kurzbeschreibung

In vielen Bereichen sind kurzfristige Maßnahmen ein Schritt in Richtung dessen, was langfristig für Nachhaltigkeit und Klimaschutz ohnehin erforderlich ist. So können ergänzende Klimaspplittergeräte den Verbrauch einer vorhandenen fossilen Heizung auch im Altbau um bis zu 50 % reduzieren. Die Montage der Außen- und Inneneinheit sowie das Verlegen der Kältemittel- und Elektroleitungen können selbst erledigt werden. Für den kältetechnischen Anschluss sind nur wenige Arbeitsstunden von Fachkräften erforderlich. Mit jeder weiteren Verbesserung der Gebäudehülle kann der Anteil des Heizwärmebedarfes, welchen das Splitgerät übernimmt, größer werden, bis es evtl. als alleinige Heizwärmequelle fungiert.

Umfangreiche Hintergrundinformationen, Erfahrungsberichte und Installationsanleitungen sind auf [Passipedia](#) verfügbar.

Bewertung

Wirkung: Die Maßnahme reduziert den Brennstoffbedarf. Statt fossiler Energie wird nun elektrischer Strom, teilweise aus erneuerbaren Quellen, verwendet. Zusätzlich wird Umweltwärme nutzbar gemacht. Obwohl die Wärmepumpe grundsätzlich die am ehesten nachhaltige Heizung ist (abgesehen von Abwärmennutzung), wird mit ihr allein aufgrund des hohen Verbrauchsniveaus des Altbaus keine nachhaltige Wärmeversorgung möglich. Es braucht zusätzlich die Verbesserung der Gebäudehülle und die erneuerbare Energieerzeugung.

Können: Werden die notwendigen Kernbohrungen (und natürlich der kältetechnische und elektrische Anschluss) durch eine Fachfirma ausgeführt, ist die Umsetzung nicht anspruchsvoll. Der Zeitbedarf liegt dann bei etwa 8 Stunden pro Wohneinheit.

Investition: Die Investitionskosten liegen inkl. „Teilmontage“ durch eine Fachfirma bei etwa 2.000 € pro Gerät, sind also „mittelinvestiv“. Bei Gebäuden mit sehr gutem Wärmeschutz reicht das als alleinige Heizung aus!

Wirtschaftlichkeit: Bei einem Wärmepreis von 0,11 €/kWh und einen Strompreis von 0,35 €/kWh müsste die Jahresarbeitszahl des Splitgerätes über 3 liegen, um bei den Betriebskosten vorteilhaft zu sein. Das ist in Einzelfällen möglich. Wird ein Gebäude so gut, dass das Splitgerät an die Stelle einer neuen Gasheizung treten kann, wird es lohnend. Denn die Investitionskosten für das Splitgerät sind niedriger und es entfällt die Gebühr für Schornsteinfeger und Gaszähler.



Abbildung 37: Montage der Inneneinheit eines Splitgerätes. © Passivhaus Institut

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf [Passipedia](#)



Video von einem Passivhaus-Abend



Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

7 Erneuerbare Energie, Elektroeffizienz und Nutzerverhalten

In diesem Kapitel werden drei unterschiedliche, durch das Passivhaus Institut bearbeitete Maßnahmen zusammengefasst. Zusätzlich erstellte die LEA-Hessen auf ihrer Website einen Artikel zum Messen von Stromverbräuchen. Auf Passipedia gibt es zu diesem Thema ebenfalls einen weiterführenden Artikel.



Maßnahme	Bewertung			
	Wirkung	Können	Investition	Wirtschaftlichkeit
Sparen durch LED-Beleuchtung				
DIY-Strommessgerät				
Raumtemperatur reduzieren				
Stecker-Solaranlagen installieren				

7.1 Sparen durch LED-Beleuchtung

Kurzbeschreibung

Alte Leuchtmittel gegen moderne LEDs auszutauschen, ist eine hervorragende Investition und dazu leicht umzusetzen. In der Anleitung werden Tipps zum Kauf und zum Vorgehen gegeben.



Abbildung 38: Austauschen einer Glühbirne gegen ein LED-Leuchtmittel. © AdobeStock_New Africa

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer Reduktion des Beleuchtungsstrombedarfes auf ein nachhaltiges Niveau.



Können: Die Maßnahme ist einfach und ohne Fachkenntnisse umsetzbar.



Investition: Eine LED-Birne mit E27-Fassung mit 4 Watt (entsprechend ca. einer 60 W Glühbirne) kostet heute etwa 8 €. Die Maßnahme ist niedriginvestiv. Der Zeitbedarf zum vorzeitigen Austausch mag bei einer Viertelstunde liegen.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. Es ergeben sich Energieeinsparungskosten um 0,01 €/kWh gegenüber einer Glühbirne und um 0,08 € gegenüber einer Energiesparlampe, entsprechend einer Reduktion von 96 % bzw. 76 % (bei 0,35 €/kWh Strompreis, 3 Stunden täglicher Betriebsdauer und 10 Jahren Nutzungsdauer (unter diesen Bedingungen würde die LED-Birne 46 Jahre halten)).

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. auf das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[22.09.22, 09.10.22](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Webseite der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

7.2 DIY-Strommessgerät

Kurzbeschreibung

Die LEA-Hessen stellte auf ihrer Seite einen Artikel ein, der basierend auf der Broschüre „Strom effizient nutzen“ erklärt, wie „Stromfresser entlarvt“ und ersetzt oder anders betrieben werden können.

Das PHI gibt auf Passipedia ebenfalls Tipps zum Auffinden von Stromfressern – mit und sogar ohne Strommessgerät.



Abbildung 39: Strommessgerät als Adapter zwischen Steckdose und Stecker.
© AdobeStock_Robert Poorten

Bewertung



Wirkung: Die Strommessungen können, wenn sie zu entsprechendem Handeln führen, zur Anschaffung von Elektrogeräten mit nachhaltig niedrigen Verbrauchswerten führen.



Können: Die Maßnahme ist einfach und schnell umsetzbar.



Investition: Die Investition für ein Strommessgerät ausreichender Qualität liegt zwischen 10 und 30 €. Die Maßnahme ist „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich, wenn sie zu konkretem Handeln führt.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus

Kurzinfo und Anleitung auf der Webseite der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

7.3 Raumtemperatur reduzieren

Kurzbeschreibung

Im Bereich Verhaltensanpassung wurde eine DIY-Anleitung zu den Einsparmöglichkeiten zur Absenkung der Raumtemperatur, basierend auf vor Projektbeginn geleisteter wissenschaftlicher Arbeit, zusammengestellt. Um die Behaglichkeit nicht zu sehr zu verschlechtern und um Gesundheitsschäden und bauphysikalische Probleme zu vermeiden, sollte die Raumtemperatur bei mindestens 15 °C liegen.



Abbildung 40: Das Herunterdrehen des Heizkörperthermostats, z.B. von 5 auf 2, bewirkt eine Temperaturreduktion und damit eine Energieeinsparung. © LEA-Hessen/Rundel

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer schnellen Reduktion des Wärmebedarfes, aber in Altbauten (bei gesundheits- und bauphysikalisch unkritischer Temperaturreduktion) nicht auf ein nachhaltiges Niveau. Sie wird daher als „Notmaßnahme“ eingestuft.



Können: Die Umsetzung ist ohne weitere Kenntnisse realisierbar.



Investition: Es fallen keine Investitionskosten an



Wirtschaftlichkeit: Da keine Investitionskosten anfallen, ist die Maßnahme sehr wirtschaftlich.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon bzw. das Datum, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



[20.09.22](#), [06.10.22](#)

Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**

Video des **Energiesparkommissars**

7.4 Stecker-Solaranlagen installieren

Kurzbeschreibung

Stecker-Solaranlagen stellen eine gute Möglichkeit dar, den Stromverbrauch zu reduzieren. Wer die Wahl hat, sollte sich aber für eine „richtige“ Anlage entscheiden. Im Rahmen des Projektes wurden sechs verschiedene Anlagen installiert, wobei zwei dieser Anlagen jeweils zwei Wohneinheiten versorgen:

- Klassische „Balkon-Solaranlage“ (mit je 2 Modulen für 2 Wohneinheiten)
- Anlage an einer Dachterrasse
- Anlage aufgeständert auf einer Garage
- Anlage auf einem relativ flachen Satteldach
- Anlage auf einem steilen Satteldach (mit je 2 Modulen für 2 Wohneinheiten)
- Anlage in eine Fassade integriert



Abbildung 41: Fertig installierte Anlage auf dem Garagendach - Erfolg für die ganze Familie. © Passivhaus Institut

Bewertung



Wirkung: Die Maßnahme führt zu einer Reduktion des fossilen Strombedarfes und trägt so zur Energiewende bei. Wichtig ist es, auch den Strombedarf zu senken.



Können: Zur Umsetzung sind Vorkenntnisse erforderlich. Die Anlagen können zu zweit im Lauf eines halben Tages montiert werden.



Investition: Die Investitionskosten lagen in unseren Beispielen zwischen 130 und 500 € pro Anlage (bei den 130 € sind „Ohnehin-Kosten“ für eine Fassadenverkleidung abgezogen). Damit ist die Maßnahme „niedriginvestiv“.



Wirtschaftlichkeit: Die Maßnahme ist sehr wirtschaftlich. In unseren Beispielen ergaben sich Stromgestehungskosten zwischen 0,03 und 0,08 €/kWh anstelle von 0,35 €/kWh für den Strombezug. So liegt die Reduktion der Kosten pro kWh bei über 75 %.

Ressourcen

(bitte klicken Sie auf das Icon, um zur Ressource zu kommen)

Anleitung und weitere Informationen auf **Passipedia**



Video von einem Passivhaus-Abend

Tweet auf dem Kanal der IG-Passivhaus



Kurzinfo und Anleitung auf der Website der **LEA-Hessen**



Video des **Energiesparkommissars**

8 Tools

Im Bereich Tools wurden Werkzeuge erarbeitet, die es Laien ermöglichen, Kosten und Nutzen unterschiedlicher Maßnahmen individuell zu bewerten.

8.1 Einfache Werkzeuge zur wirtschaftlichen Bewertung von Energiesparmaßnahmen

Die Frage, ob sich nachträglich ausgeführte Energiespar-Maßnahmen wirklich rechnen, ist für viele Menschen wichtig. Pauschal kann das aber nicht beantwortet werden, denn die Ausgangssituation in verschiedenen Altbauten kann sehr unterschiedlich sein: Für eine ungedämmte Wand eines vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichteten, beheizten Gebäudes lohnt sich das immer sehr gut, in einem Neubau mit bereits über 20 cm Wärmedämmung ist aufgrund der geringen verbleibenden Wärmeverluste oft keine weitere wirtschaftliche Verbesserung möglich. Letztlich liegt dieser Tatsache der 1/x-Zusammenhang von Dämmstoffstärke und Wärmedurchgangskoeffizient U zu Grunde; ist schon ein gewisses Maß an Dämmung vorhanden, ist die Einsparung durch die zusätzliche Dämmung geringer, der bauliche Aufwand aber unverändert, die Wirtschaftlichkeit entsprechend schlechter.

Dieser Zusammenhang ist baufachlichen Laien oft nicht bekannt, und erst recht sind sie nicht in der Lage, ihn für eine konkrete Situation zu quantifizieren. Das PHI stellt darum [Werkzeuge](#) zur Verfügung, die Wirtschaftlichkeit unter konkreten Bedingungen im Einzelfall nachzurechnen. Leicht zu bedienende Online-Rechner für Einzelmaßnahmen wurden für folgende DIY-Maßnahmen erstellt.

- [Außendämmung](#)
- [Innendämmung](#)
- [Kerndämmung](#)
- [Heizkörpernische](#)
- [Kellerdecken-Dämmung](#)
- [Dämmung der obersten Geschosdecke](#)

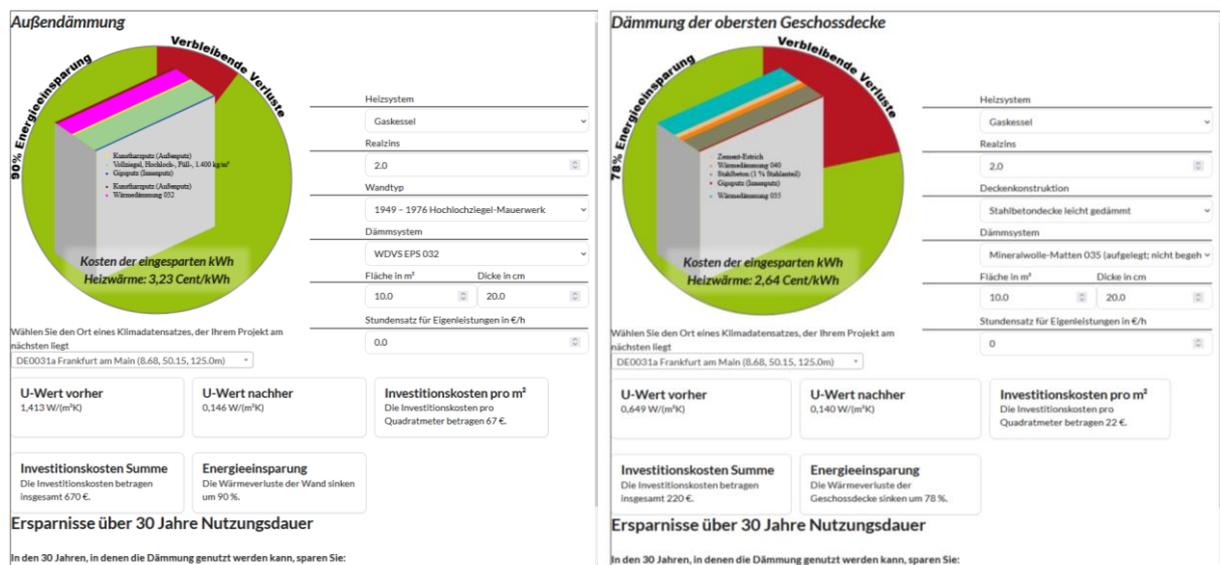


Abbildung 42 Beispielhafte Abbildung der Tools. Links: Außendämmung, rechts: Dämmung der obersten Geschosdecke.

Hier können auch Laien die Wirtschaftlichkeit angedachter Maßnahmen in Sekundenschnelle abschätzen. Die Tools verwenden die Annuitätenmethode, bei der die künftigen Einsparungen korrekt abgezinst werden. Eine statische Wirtschaftlichkeitsberechnung der Form Investition minus Einsparung über die Lebensdauer wäre bei Baumaßnahmen mit ihrer langen Lebensdauer irreführend.

Berücksichtigt wird dabei das Klima, die Art der Wärmezeugung, der Realzins, die vorhandene Konstruktion mit deren Baujahr, die Art der Dämmmaßnahme und ggf. ein Kostenansatz für den erforderlichen Zeitaufwand. Materialkosten und Zeitaufwand sind aus der Durchführung der Maßnahmen im Rahmen des Projekts praxisgerecht und aktuell bekannt. Die Webseiten, auf denen sich die konkreten Anleitungen für die jeweiligen Maßnahmen befinden, sind vom jeweiligen Rechner aus verlinkt. Auch von den unterschiedlichen Maßnahmen kommt der Nutzer direkt zu den Rechnern.

Als Ergebnisse werden jeweils ausgegeben:

- Die U-Werte der Konstruktion vor und nach der Maßnahme
- Die Energie- und Energiekosteneinsparung
- Die Investitionskosten der Maßnahme pro m² aus der Erfahrung des Projektes
- Die Summe der Investitionskosten aus den Maßnahmenkosten pro m² der gedämmten Fläche und ggf. den Arbeitskosten (aus einstellbarem Stundensatz und dem im Projekt ermittelten Zeitbedarf)

8.2 Vereinfachte energetische Gebäudeanalyse mit ENBIL

Das Energieberatungsprogramm ENBIL wurde bereits in den 1980er-Jahren entwickelt und erfolgreich eingesetzt. Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden füllten zunächst einen Fragebogen im Umfang von einer Seite aus, in dem der bauliche Zustand des Gebäudes, das Heizsystem, die Nutzung und die Energieverbräuche für Heizung und ggf. Warmwasser erfasst wurden. Diese Informationen wurden vom Energieberater in das PC-Programm ENBIL eingegeben, das dann zunächst den errechneten Energiebedarf mit den angegebenen Verbrauchswerten abgleicht und anschließend verschiedene Effizienzmaßnahmen vorschlägt mit Berechnung der Energieeinsparung und wirtschaftlicher Bewertung.

Im Rahmen dieses Projektes entstand eine [Online-Version von ENBIL](#), die auch für interessierte Laien nutzbar ist. Nutzerinnen und Nutzer beantworten online einige Fragen zum Gebäude. Die Praxiserprobung zeigte, dass dies für ein Einfamilienhaus nicht mehr als ein bis zwei Stunden in Anspruch nimmt. Wenn alle Unterlagen zur Hand sind, reicht meist eine halbe Stunde aus.

ENBIL berechnet auf dieser Grundlage eine Energiebilanz des Gebäudes im gegenwärtigen Zustand. Verwendet wird dabei das bewährte Monatsverfahren der ISO 52016 für ein mittleres deutsches Klima. Der berechnete Heizenergiebedarf kann mit den ebenfalls einzutragenden Verbräuchen verglichen werden; so lassen sich relevante Fehler bei der Eingabe leicht erkennen, die Grundlage der folgenden Berechnungsschritte wird so abgesichert. Die Eingaben können bei Bedarf korrigiert werden.

Nun können aus einer Reihe automatisch erstellter Vorschläge Maßnahmen ausgewählt werden, mit denen sich der Heizenergiebedarf verringern lässt. Vorgeschlagen werden je nach Kontext bauliche und haustechnische Maßnahmen, aber auch die Einstellung einer niedrigeren Raumtemperatur. Die erzielten Einsparungen werden berechnet und die Wirtschaftlichkeit bewertet. Dabei können mehrere Maßnahmen kombiniert werden. Gegebenenfalls werden Ohnehin-Maßnahmen (z.B. ein ohnehin erforderlicher Neuanstrich in Verbindung mit einer Dämmung der Außenwand) in die Analyse einbezogen. Eigenleistungen werden ebenso angeboten wie die Durchführung durch eine Fachfirma.

ENBIL kann eine individuelle Beratung durch erfahrene Experten nicht ersetzen. Zu unterschiedlich sind bei jedem Gebäude die Details. Online-ENBIL kann jedoch innerhalb eines Abends niederschwellig und kostenlos eine erste Orientierung vermitteln, welche Maßnahmen überhaupt sinnvoll sein könnten. Hierauf kann eine qualifizierte Energieberatung, z.B. durch [Passivhaus-Planerinnen und -Planer](#), aufbauen. Die erfassten Gebäudedaten können hierbei eine wertvolle und ressourcensparende Hilfe sein. So wird die Hemmschwelle reduziert, die Dienste von Profis bei der Planung und Ausführung in Anspruch zu nehmen.

Online-ENBIL ist damit ein Werkzeug, mit dem auch die Auswahl von DIY-Maßnahmen unterstützt werden kann.

Energiebilanz Heizwärme (Monatsverfahren)

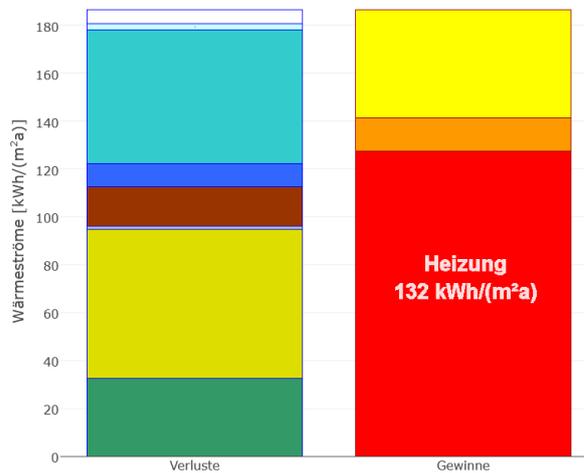


Abbildung 43: Eingabemaske und Ergebnisdarstellung von ENBIL. © Passivhaus Institut

9 Öffentlichkeitsarbeit



Die Maßnahmen werden mit dem wissenschaftlichen Hintergrund und verknüpften Anleitungen auf der Wissensdatenbank **Passipedia** publiziert.



In diesem Kapitel Öffentlichkeitsarbeit stellen wir weitere Aktivitäten vor, die ergriffen wurden, um die DIY-Maßnahmen und damit die Ziele und Ergebnisse des Projektes in die Öffentlichkeit zu tragen. Hierzu gehören Veranstaltungen, Pressemitteilungen, Tweets, Publikationen und Videos.



Unter dem Kapitel Veranstaltungen beschreiben wir in Summe 17 Events, welche im Rahmen des Projektes stattfanden, und führen jeweils die dargebotenen Themen auf.



9.1 Veranstaltungen



Das Passivhaus Institut und die Informationsgemeinschaft Passivhaus Deutschland (IG-Passivhaus) veranstalten regelmäßig kostenlose [Online-Passivhaus-Abende](#), in denen laienverständlich über aktuelle Themen rund um das hoch energieeffiziente Bauen und Modernisieren berichtet wird. Die Passivhaus-Abende wurden von Sabine Stillfried moderiert.

Sechs dieser Passivhaus-Abende beschäftigten sich im Rahmen des Projektes mit DIY-Themen. Es waren teilweise über 200 Personen pro Passivhaus-Abend angemeldet.

Die Passivhaus-Abende wurden jeweils über Pressemitteilungen, Tweets und Mailings beworben.



21.09.2022

Themen: „Verglasung mit Isolierfolie verbessern“, „Rollladenkasten dämmen“, „Rohrleitungen dämmen“, „Heizkörpernische dämmen“, „Innendämmung mit EPS-Verbundplatten“

Referent: Benjamin Krick

Die Aufzeichnung der kompletten Veranstaltung ist [hier auf Vimeo](#) verfügbar.

Die einzelnen Teile können in der Playlist „DIY-Energieeffizienz selbst gemacht“ des [YouTube](#)-Kanals der IG-Passivhaus abgerufen werden.

Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) des Passivhaus Instituts und Tweets am [16.09.2023](#), [18.09.2022](#) und [19.09.2022](#) angekündigt worden.



Abbildung 44: Ankündigungen der Passivhaus-Abende am 21.09. und 14.12.2022

14.12.2022

Themen: „[Feuchte \(Teil 1\)](#)“: Bauphysikalisches Hintergrundwissen: Feuchte Luft. Oder: Wie Schimmel in der Wohnung (ziemlich sicher) vermieden werden kann (Wolfgang Feist)
 „Oberste Geschossdecke dämmen“ (Benjamin Krick)
 „Kellerdecke mit PU-Platten dämmen“ (Benjamin Krick)

Die Aufzeichnung der kompletten Veranstaltung ist [hier auf Vimeo](#) verfügbar.

Die einzelnen Teile können in der Playlist „DIY-Energieeffizienz selbst gemacht“ des [YouTube](#)-Kanals der IG-Passivhaus abgerufen werden.

Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) und Tweets am [02.12.2023](#), [11.12.2023](#), [12.12.2023](#) und [13.12.2023](#) des Passivhaus Instituts angekündigt worden.

25.01.2023

Themen: „[Feuchte \(Teil 2\)](#)“: Bauphysikalisches Hintergrundwissen: Feuchtetransport durch Wasserdampfkonvektion und Wasserdampfdiffusion (Wolfgang Feist)
 „Innendämmung mit EPS-Verbundplatten“ (Benjamin Krick)
 „Flankendämmung – Ein Muss bei jeder Innendämmung“ (Johannes Seibert)

Die Aufzeichnung der kompletten Veranstaltung ist [hier auf Vimeo](#) verfügbar.

Die einzelnen Teile können in der Playlist „DIY-Energieeffizienz selbst gemacht“ des [YouTube](#)-Kanals der IG-Passivhaus abgerufen werden.

Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) des Passivhaus Instituts und Tweets am [07.10.2022](#), [13.01.2023](#), [18.01.2023](#) und am [23.01.2023](#) auf dem X-Kanal der IG-Passivhaus angekündigt worden.

22.02.2023

Themen: „[Feuchte \(Teil 3\)](#)“: Bauphysikalisches Hintergrundwissen: Flüssigwasseraufnahme und Flüssigwassertransport im Material (Wolfgang Feist)
 „Mineralische Innendämmung“ (Benjamin Krick)
 „Innendämmung mit Zellulose-Einblasdämmung“ (Johannes Seibert)
 „Innendämmung mit Dämmstoffmatten und feuchtevariabler Membran“ (Benjamin Krick)

Die Aufzeichnung der kompletten Veranstaltung ist [hier auf Vimeo](#) verfügbar.

Die einzelnen Teile können in der Playlist „DIY-Energieeffizienz selbst gemacht“ des [YouTube](#)-Kanals der IG-Passivhaus abgerufen werden.



Abbildung 45: Ankündigungen der Passivhaus-Abende am 25.01. und 22.02.2023

Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) des Passivhaus Instituts und Tweets am [16.02.2023](#), [18.02.2023](#), [20.02.2023](#) und [21.02.2023](#) angekündigt worden.

19.07.2023



- Themen: „Komfortabel duschen mit Sparbrausen“ (Benjamin Krick)
 „Rohrleitungen dämmen“ (Benjamin Krick)
 „Dezentrale Komfortlüftung“ (Kristin Bräunlich)
 „Splitgeräte einbauen zur Heizungsunterstützung“ (Jürgen Schnieders)



Die Aufzeichnung der kompletten Veranstaltung ist [hier auf Vimeo](#) verfügbar.

Die einzelnen Teile können in der Playlist „DIY-Energieeffizienz selbst gemacht“ des [YouTube](#)-Kanals der IG-Passivhaus abgerufen werden.



Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) des Passivhaus Instituts und Tweets am [27.04.2023](#), [08.06.2023](#), [12.07.2023](#), [15.07.2023](#) und [18.07.2023](#) angekündigt worden.

23.08.2023



- Themen: „Außenwände fit machen mit dem Wärmedämmverbundsystem“ (Benjamin Krick)
 „Hinterlüftete Außendämmung mit Z-Trägern“ (Johannes Seibert)
 „Hinterlüftete Außendämmung mit Stegträgern“ (Benjamin Krick)

Die Aufzeichnung der kompletten Veranstaltung ist [hier auf Vimeo](#) verfügbar.

Die einzelnen Teile können in der Playlist „DIY-Energieeffizienz selbst gemacht“ des [YouTube](#)-Kanals der IG-Passivhaus abgerufen werden.



Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) des Passivhaus Instituts und Tweets am [27.04.2023](#), [08.06.2023](#), [24.07.2023](#), [02.08.2023](#), [10.08.2023](#), [20.08.2023](#) und [22.08.2023](#) angekündigt worden.



Abbildung 46: Ankündigungen der Passivhaus-Abende am 19.07. und 23.08.2023

9.1.2 Regionale Präsenzveranstaltungen

Als Ergebnis der Öffentlichkeitsarbeit im Projekt und auch auf Vermittlung der LEA-Hessen wurden DIY-Themen auf 4 regionalen Präsenzveranstaltungen mit Bürgerinnen und Bürgern vorgestellt:



„Energiesparen mit gering investiven Maßnahmen“, Stadt Viernheim, 23.08.2022

Auf Einladung des [Brundtlandbüros](#) der Stadt Viernheim stellte Benjamin Krick die Maßnahmen „Verglasung mit Isolierfolie verbessern“, „Rollladenkasten dämmen“, „Rohrleitungen dämmen“ und „Heizkörpernische mit Luftpolsterfolie dämmen“ vor.

Die Veranstaltung fand in der Kulturscheune Viernheim statt und wurde live über den [YouTube-Kanal der Stadt Viernheim](#) gestreamt. Der Stream hatte bis zum Projektende über 250 Aufrufe. Ca. 10 Personen waren vor Ort live dabei. Im Anschluss an den Vortrag entwickelte sich ein reger Austausch mit dem Referenten und auch unter den Bürgern. Die Veranstaltung kam so gut an, dass sie mit anderen Themen noch zweimal wiederholt wurde.



Die Veranstaltung war zuvor durch eine [Pressemitteilung](#) des Brundtlandbüros angekündigt worden.



„Energiesparen selber machen“, Stadt Viernheim, 27.10.2022

Auf Einladung des [Brundtlandbüros](#) der Stadt Viernheim stellte Benjamin Krick die Maßnahmen „Oberste Geschossdecke dämmen“ und „Innendämmung mit EPS-Verbundplatten“ vor.

Die Veranstaltung fand wieder in der Kulturscheune Viernheim statt. Auch hier war ein Live-Stream über den YouTube-Kanal der Stadt Viernheim vorgesehen. Aufgrund technischer Probleme wurde der Stream leider abgebrochen und ist nicht mehr verfügbar.



„No-Stream: DIY-Gebäudehülle“, Eurofinance Week, Frankfurt 15.11.2022

In Zusammenarbeit mit „Green Towers“ Frankfurt, dem Fraunhofer ISE und dem Passivhaus Institut wurde eine Session auf der Eurofinance Week am Green Finance Day gestaltet.

Benjamin Krick sprach dort zu den DIY-Themen „Rohrleitungen dämmen“ und „Oberste Geschossdecke dämmen“. Ein Augenmerk lag dabei auf der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen. Am Beispiel der Geschossdeckendämmung zeigte Krick, dass die Energieeinsparkosten zwischen 0,01 und 0,02 €/kWh liegen, die CO₂-Einsparkosten zwischen 23 und 70 €/Tonne. Mit einer Millionen Euro können die obersten Geschossdecken von 600-1000 Häusern gedämmt werden.

Die Inhalte sind über die Website <https://no-stream.de/> abrufbar.

„Energieeffizienz leicht gemacht“, Roßdorf, 17.03.2023

Auf Einladung der [Roßdorfer Energie-Gemeinschaft e.V.](#) (REG) stellte Benjamin Krick verschiedene Maßnahmen zur Innendämmung vor. Die Veranstaltung war mit über 30 Teilnehmenden gut besucht.

Die REG bereitete die Veranstaltung mit jeweils einer Pressemitteilung [vor](#) und [nach](#).

„Coole Sache – So bleibt es im Haus auch im Sommer angenehm“, Stadt Viernheim, 21.07.2023

Auf Einladung des [Brundtlandbüros](#) der Stadt Viernheim stellte Benjamin Krick nach einer Einführung zu generellen Möglichkeiten des Hitzeschutzes die Maßnahmen „Komfortlüftung“, „Heizen und Kühlen mit dem Klimasplitgerät“, „Oberste Geschossdecke dämmen“ sowie „Effiziente Elektrogeräte“ und „Rohrleitungen dämmen“ vor. Es schloss sich ein Rundgang mit den Teilnehmern durch die heiße Altstadt Viernheims mit Thermografiekameras an.

Die Veranstaltung fand im Ratssaal des Rathauses der Stadt Viernheim statt.

Das Brundtlandbüro hatte vorab über eine [Pressemitteilung](#) eingeladen

9.1.3 Weitere Veranstaltungen

Pressekonferenz im hessischen Wirtschaftsministerium mit Minister Tarek Al-Wazir, 19.07.2022

An der Pressekonferenz nahmen außer Tarek Al-Wazir der Energiesparkommissar Carsten Herbert sowie Projektleiter Krick teil. Die Pressekonferenz wurde insbesondere durch Michael John / LEA-Hessen intensiv vorbereitet.

Unter anderem publizierte das Passivhaus Institut hierzu eine [Pressemitteilung](#) sowie einen Tweet am [21.07.2022](#), [24.07.2022](#), [03.08.2022](#) und am [24.08.2022](#).

LEA-ENERGIESPAR-MITTAGSPAUSE, 29.09.2022

Gemeinsam mit der LEA-Hessen wurde ein weiteres Format entwickelt: Die ENERGIESPAR-MITTAGSPAUSE. Beabsichtigt war ein niederschwelliges Online-Angebot, welches Bürgerinnen und Bürger durch Präsentation einfacher Maßnahmen zum „sofortigen“ Nachmachen animieren sollte. Die Bewerbung und das Hosting sollte durch die LEA erfolgen.

Die ENERGIESPAR-MITTAGSPAUSE am 29.09.2022 wurde von Melanie Schlepütz moderiert. Benjamin Krick stellte die Themen „Verglasung mit Isolierfolie verbessern“, „Heizkörpernischen mit Luftpolsterfolie dämmen“ und „Warme Rohrleitungen dämmen“ vor.

Aufgrund von Kapazitätsengpässen bei der LEA blieb diese Veranstaltung leider ein singuläres Ereignis.

26. Internationale Passivhaustagung, 10.-11.03.2023

Johannes Seibert und Benjamin Krick sowie weitere Mitarbeitende des PHI nutzten die Veranstaltung des Instituts, um auf das Projekt, seine Ziele und Ergebnisse vor einem internationalen Publikum aufmerksam zu machen. Teil des wissenschaftlichen Tagungsprogramms war auch ein Beitrag von Johannes Seibert, Benjamin Krick und Kristin Bräunlich zu ersten Ergebnissen des Projekts.

BAU 2023, 17.-23.04.2023, München

Johannes Seibert und Benjamin Krick sowie weitere Mitarbeitende des PHI nutzten die Präsenz des Instituts, um auf das Projekt, seine Ziele und Ergebnisse aufmerksam zu machen.

DIY – Energy Efficiency made easy, [07.06.2023](#)

Die international Passive House Association ([iPHA](#)) informiert regelmäßig in englischsprachigen Webinaren über Themen rund um hoch energieeffizientes Bauen und Sanieren eine breite internationale Öffentlichkeit. Um dem internationalen Publikum gerecht zu werden, findet jedes Webinar zweimal, eines am Morgen und eines am späten Nachmittag, statt. Referent des morgendlichen Webinars war Johannes Seibert, Referent des abendlichen Benjamin Krick. Folgende Themen wurden vorgestellt:

- Improve glazing with PE-film
- Insulate roller shutter boxes
- Exterior insulation – I-joist beams with insulation
- Insulate window reveal from the inside
- Insulate top floor ceiling
- Interior insulation
 - with insulation bats & moisture adaptive membrane
 - Insulation with mineral insulation boards
 - Insulation wedges
- Insulate hot water pipes
- Basement ceiling insulation
- Comfort ventilation



“Do it yourself efficiency measures: #EfficiencyNow”



with Johanner Seibert, PHI
(Presenter session 1)



and Benjamin Krick, PHI
(Presenter session 2)

Wednesday, June 7

Two appointments:

9am Frankfurt / 8am London
3pm Beijing / 5pm Sydney

6pm Frankfurt / 5pm London
12pm New York / 9am San Francisco

Abbildung 47: Ankündigung iPHA-Webinar, 07.06.2023

9.2 Videos



Im Rahmen des Projektes entstanden

8 Videos mit dem Energiesparkommissar,

20 weitere Videos zu konkreten DIY-Maßnahmen als Auskopplung der Passivhaus-Abende,

3 Videos, ebenfalls als Auskopplung der Passivhaus-Abende, zu bauphysikalischen Hintergrundinformationen von Wolfgang Feist,



2 Kurzvideos zu den beiden Themen „Innendämmung mit Mineralschaumplatten“ und „Oberste Geschossdecke dämmen“.



Die Videos sind in diesem Dokument in der Übersichtstabelle, bei den jeweiligen Maßnahmen sowie in diesem Kapitel unter den entsprechenden Veranstaltungen verlinkt.

9.3 Publikationen



Aus dem Projekt entstanden (abgesehen von den Pressemitteilungen, Anleitungen und ergänzenden Dokumenten) drei weitere Publikationen, die hier in chronologischer Reihenfolge gelistet sind:

- „Entwicklung eines DIY-Fassadensystems in Bezug auf sozial-gestalterische Aspekte“. Bachelorarbeit von Rica Zeller an der Hochschule Darmstadt, Fachbereich Bau- und Umweltwissenschaften. Erstbetreuer: Prof. Dr. Werner Friedl. Co-Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick.
- „Entwicklung eines DIY-Fassadensystems in Bezug auf technisch-bauphysikalische Aspekte“. Bachelorarbeit von Nicolas Schaubach an der Hochschule Darmstadt, Fachbereich Bau- und Umweltwissenschaften. Erstbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick. Co-Betreuer: Prof. Dr. Werner Friedl
- „Luftdichtheit von festen Dämmstoffen am Beispiel von XPS-, EPS- und Resol-Hartschaumplatten“. Bachelorarbeit von Katharina Hartmann an der Hochschule Darmstadt, Fachbereich Bau- und Umweltwissenschaften. Erstbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Krick. Co-Betreuer: Sören Peper
- „DIY-Do it Yourself – Energieeffizienz selber machen!“ IG-Passivhaus-Fachinformationen 2023/28. Autor: Benjamin Krick
- „DIY - Energy efficiency on a „Do-it-yourself“ basis!“ iPHA – Passive House Fact Sheet, 2023/1. Autor: Benjamin Krick
- „DIY-Do it Yourself – Energieeffizienz selber machen!“ Beitrag zur 26. Internationalen Passivhaustagung 2023 in Wiesbaden. Autoren: Benjamin Krick, Johannes Seibert, Kristin Bräunlich
- „DIY-Do it Yourself – Energieeffizienz selber machen!“ in „Klimafreundlich Bauen 2024“. Autor: Benjamin Krick
- „DIY – Sanierung, aber richtig! Nicht nur für Selbermachende“ Beitrag zur 27. Internationalen Passivhaustagung 2024 in Innsbruck (geplant). Autoren: Benjamin Krick, Johannes Seibert



9.4 Pressemitteilungen

Die folgenden Pressemitteilungen wurden im Rahmen des Projektes verfasst (die Liste ist möglicherweise nicht vollständig)

- [20.07.2022](#), „Einfach selbst anpacken“
Passivhaus Institut zur Pressekonferenz mit Tarek Al-Wazir
- [09.08.2022](#), „Energiesparen mit geringinvestiven Maßnahmen“
Stadt Viernheim zur Veranstaltung mit Benjamin Krick am 23.08.2023
- [16.09.2022](#), „Energieeffizienz! Selbst gemacht!“
Passivhaus Institut zum Passivhaus-Abend mit Benjamin Krick am 21.08.2023
- [12.12.2022](#), „Schatz auf dem Dachboden bergen“
Passivhaus Institut zum Passivhaus-Abend mit Wolfgang Feist und Benjamin Krick am 14.12.2022
- [18.01.2023](#), „Innen selbst dämmen! So geht’s!“
Passivhaus Institut zum Passivhaus-Abend mit Wolfgang Feist, Johannes Seibert und Benjamin Krick am 25.01.2023
- [16.02.2023](#), „So bleibt die Wärme im Haus!“
Passivhaus Institut zum Passivhaus-Abend mit Wolfgang Feist, Johannes Seibert und Benjamin Krick am 22.02.2023
- [14.03.2023](#), „Sei clever: Innendämmung einfach selber machen und Zeit und Geld sparen“
Ankündigung des Vortrags zum Thema Innendämmung von Benjamin Krick durch die gastgebende Roßdorfer Energiegemeinschaft, REG
- [23.03.2023](#), „Viele Möglichkeiten zum Selbermachen“
Bericht zum Vortrag über Innendämmung von Benjamin Krick der gastgebenden Roßdorfer Energiegemeinschaft, REG
- [17.06.2023](#), „Tipps für ein kühles Zuhause“
Brundtlandbüro der Stadt Viernheim zum Vortrag von Benjamin Krick am 21.07.2023, publiziert im Mannheimer Morgen
- [12.07.2023](#), „Frische Luft und bei Hitze kühle Räume“
Passivhaus Institut zum Passivhaus-Abend am 19.07.2023 mit Kristin Bräunlich, Jürgen Schnieders und Benjamin Krick
- [10.08.2023](#), „Trumpfkarte Außendämmung“
Passivhaus Institut zum Passivhaus-Abend am 23.08.2023 mit Johannes Seibert und Benjamin Krick

9.5 Tweets

Das Passivhaus Institut postete auf dem Kanal der IG-Passivhaus über 70 Tweets, welche hier in chronologischer Reihenfolge gelistet sind (die Liste ist nicht vollständig)

1. [18.07.2022](#): Link zum Video „Dachbodentreppe“ des Energiesparkommissars
2. [21.07.2022](#): Pressemitteilung zur Pressekonferenz mit Tarek Al-Wazir
3. [22.07.2022](#): Link zum Video „Heizungsrohre dämmen“ des Energiesparkommissars
4. [24.07.2022](#): Pressemitteilung zur Pressekonferenz mit Tarek Al-Wazir
5. [28.07.2022](#): Link zum Video „Dachbodentreppe“ des Energiesparkommissars
6. [02.08.2022](#): Link zur LEA-Seite Hessen spart Energie

7. [03.08.2022](#): Pressemitteilung zur Pressekonferenz mit Tarek Al-Wazir
8. [09.08.2022](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
9. [14.08.2022](#): Link zur LEA-Seite Hessen spart Energie
10. [24.08.2022](#): Pressemitteilung zur Pressekonferenz mit Tarek Al-Wazir
11. [16.09.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends am 21.09.2022
12. [18.09.2022](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends am 21.09.2022
13. [19.09.2022](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends am 21.09.2022
14. [20.09.2022](#): Link zur Anleitung Raumtemperatur reduzieren
15. [21.09.2022](#): Link zur Anleitung Splitgerät
16. [22.09.2022](#): Link zur Anleitung LED-Beleuchtung
17. [23.09.2022](#): Link zur Anleitung Dämmung mit EPS-Verbundplatte
18. [26.09.2022](#): Link zur Anleitung Rollladenkasten dämmen
19. [06.10.2022](#): Link zur Anleitung Raumtemperatur reduzieren
20. [07.10.2022](#): Link zur Anleitung Dämmung mit EPS-Verbundplatte
21. [09.10.2022](#): Link zur Anleitung LED-Beleuchtung
22. [12.10.2022](#): Link zur Anleitung Rollladenkasten dämmen
23. [02.12.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Geschoss- & Kellerdecke am 14.12.2022
24. [06.12.2022](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
25. [11.12.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Geschoss- & Kellerdecke am 14.12.2022
26. [12.12.2022](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Geschoss- & Kellerdecke am 14.12.2022
27. [12.12.2022](#): Link zur Passipedia-Startseite Energieeffizienz JETZT!
28. [13.12.2022](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Geschoss- & Kellerdecke am 14.12.2022
29. [17.12.2022](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
30. [18.12.2022](#): Link zur Passipedia-Startseite Energieeffizienz JETZT!
31. [30.12.2022](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
32. [05.01.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung am 25.01.2023
33. [07.01.2023](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
34. [13.01.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung am 25.01.2023
35. [18.01.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung am 25.01.2023
36. [23.01.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung am 25.01.2023
37. [16.02.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung (2) am 22.02.2023
38. [18.02.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung (2) am 22.02.2023
39. [20.02.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung (2) am 22.02.2023
40. [21.02.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Innendämmung (2) am 22.02.2023
41. [27.04.2023](#): Ankündigungen Passivhaus-Abende Haustechnik am 19.07.2023 und Außendämmung am 23.08.2023
42. [28.04.2023](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
43. [07.06.2023](#): Link zum Video „Spar-Duschbrausen“ des Energiesparkommissars
44. [08.06.2023](#): Ankündigungen Passivhaus-Abende Haustechnik am 19.07.2023 und Außendämmung am 23.08.2023
45. [20.06.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Haustechnik am 19.07.2023
46. [24.06.2023](#): Link zum Video „Spar-Duschbrausen“ des Energiesparkommissars
47. [27.06.2023](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
48. [29.06.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Haustechnik am 19.07.2023
49. [12.07.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Haustechnik am 19.07.2023
50. [15.07.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Haustechnik am 19.07.2023
51. [18.07.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Haustechnik am 19.07.2023

52. [24.07.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Außendämmung am 23.08.2023
53. [02.08.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Außendämmung am 23.08.2023
54. [10.08.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Außendämmung am 23.08.2023
55. [13.08.2023](#): Link zur Passipedia-Seite Duschköpfe
56. [14.08.2023](#): Anleitung Komfortlüftung dezentral
57. [18.08.2023](#): Anleitung Komfortlüftung dezentral
58. [20.08.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Außendämmung am 23.08.2023
59. [22.08.2023](#): Ankündigung des Passivhaus-Abends Außendämmung am 23.08.2023
60. [31.08.2023](#): Link zur Passipedia-Seite Duschköpfe
61. [12.09.2023](#): Link zur Anleitung Sparen durch Heizungsoptimierung
62. [06.10.2023](#): Sparen durch Heizungsoptimierung
63. [20.10.2023](#): Link zur Anleitung Kellerdeckendämmung mit EPS-Platten
64. [27.11.2023](#): Link zur Anleitung Fensterrahmen von außen dämmen
65. [29.11.2023](#): Link zur Anleitung Steckersolar-Gerät
66. [02.12.2023](#): Link zur Anleitung Fenster mit Isolierfolie verbessern
67. [04.12.2023](#): Link zur Anleitung Fensterleibungen innen dämmen
68. [08.12.2023](#): Link zur Anleitung Haustüren verbessern
69. [11.12.2023](#): Link zur Übersicht der DIY-Anleitungen in Passipedia
70. [21.12.2023](#): Link zur Anleitung Fensterrahmen dämmen

9.6 Literatur, Quellen

Passipedia: Die Wissensdatenbank für hochenergieeffizientes Bauen und Sanieren. Passivhaus Institut, 2010-2023. Mit zahlreichen weiteren Literaturquellen.

„Energieeffizienz Jetzt“: Initiative zur schnellen Umsetzung energetischer Sanierungen. Passivhaus Institut 2022-2023. https://passipedia.de/energieeffizienz_jetzt. Enthält den Zugang zu den wissenschaftlichen Grundlagen sowie Anleitungen und Tools des Projekts *„Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung von „Do It Yourself“-Maßnahmen zur schnellen und andauernden Reduktion des Heizwärmebedarfes im Allgemeinen und zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energielieferungen im Speziellen“* auf Passipedia.

Die weiteren, umfangreichen Ressourcen, die im Laufe des Projekts entstanden sind, sind in diesem Bericht an den entsprechenden Stellen aufgeführt und verlinkt.