

eta Energieberatung GmbH
Löwenstraße 11
85276 Pfaffenhofen

Telefon (08441) 49 46 – 0
info@eta-energieberatung.de
www.eta-energieberatung.de



QUARTIERSSANIERUNGSKONZEPT NEUSTADT

Anlage 5: Allgemeine Beschreibung
von Sanierungsmaßnahmen für
Wohngebäude

Inhalt

1 Beschreibung Bestandsgebäude	1
2 Allgemeine Erläuterungen.....	2
2.1 Luftdichtheit.....	2
2.2 Wärmebrücken.....	2
3 Tausch des Wärmeerzeugers und Optimierung des Heizsystems	3
4 Dämmung des Daches und der obersten Geschossdecke.....	6
5 Fenstertausch und Installation einer Lüftungsanlage.....	8
6 Dämmung der Außenwände.....	10
7 Dämmung der Kellerdecke	12

1 Beschreibung Bestandsgebäude

Die Mustersanierungsfahrpläne der Maßnahmen Nr. 20.1, 20.2 und 20.3 aus dem Maßnahmenkatalog des Quartierssanierungskonzepts der Stadt Moosburg wurden auf Basis eines typischen Wohngebäudes aus dem ausgewählten Quartier Neustadt mit folgenden Kriterien ausgearbeitet:

- Vier-Personen-Haushalt
- ca. 110 m² Wohnfläche
- ein Vollgeschoss
- Keller und Dachgeschoss unbeheizt
- mit Heizöl betriebener alter Niedertemperaturkessel

In Abbildung 1 ist ein solches Wohnhaus exemplarisch dargestellt.



Abbildung 1-1: exemplarisches Wohngebäude in der Neustadt (Quelle: eta, 2019)

2 Allgemeine Erläuterungen

Grundsätzlich stellt die energetische Sanierung einen sehr komplexen Eingriff in die Bausubstanz und in das Nutzerverhalten dar. Deshalb sollte die Umsetzung sorgfältig im Rahmen der Baubegleitung überwacht werden. Die Baubegleitung wird meist von der KfW gefördert. Um die Qualität der ausgeführten Arbeiten sicherzustellen, ist die Beauftragung von Fachfirmen sinnvoll. Zu den Maßnahmen der Qualitätssicherung zählen Mess- und Nachweismethoden, z. B. Luftdichtheitsmessungen, Gebäudethermografie, Wärmebrückenberechnungen. Maßnahmen zur Qualitätssicherung sollten bereits vor Ausführungsbeginn geplant werden.

2.1 Luftdichtheit

Die Wärmeschutzmaßnahmen am und im Gebäude sind lückenlos und dauerhaft luftundurchlässig auszuführen, damit durch das Wohnen erzeugte Feuchte nicht in die Baukonstruktion eindringen kann. Dies betrifft insbesondere Anschlüsse zwischen den Bauteilen und die Ausbildung der luftdichten Ebene. Eine Herausforderung im Altbau stellen die Holzbalkendecken der Geschossdecken und die Holzkonstruktion im Dachbereich dar. Um die Gebäudeluftdichtheit zu erreichen, ist bereits in der Planungsphase ein Konzept von einem Fachplaner zu erstellen. Damit kann erreicht werden, dass Schnittstellen zwischen den Gewerken besser funktionieren und an später nicht mehr zugänglichen Stellen ein fachgerechter Anschluss erfolgen kann. Diese Qualitätssicherungsmaßnahme macht sich auch als Einsparung durch verminderte Leckagen beim Heizwärmebedarf bemerkbar. Durch die verbesserte Luftdichtheit des Hauses muss auf ausreichende Lüftung geachtet werden. Die Mindestanforderungen enthält das Lüftungskonzept.

2.2 Wärmebrücken

Diese zusätzliche Prüfung wird unter Betrachtung der vorliegenden Mustersanierungsfahrpläne aufgrund der zusätzlichen Kosten lediglich zum Erlangen des Zustands eines KfW-Effizienzhauses 55 (siehe Maßnahme Nr. 20.3) durchgeführt. Eine Wärmebrücke ist ein begrenzter Bereich im Bauteil eines Gebäudes, durch den die Wärme schneller nach außen transportiert wird als im unmittelbar angrenzenden Bereich. Wärmebrücken sind an jedem Gebäude aufgrund der geometrischen Gegebenheiten oder unterschiedlichen Baustoffe vorhanden. Im Altbau sorgen sie für höhere Wärmeverluste und geringere Innenoberflächentemperaturen. Folgen können bis hin zur Schimmelpilzbildung reichen, die zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen kann. Auch konstruktive Schäden wie die Zerstörung von Holzbalken sind möglich. Deshalb sollten Wärmebrücken möglichst vermieden bzw. mit geeigneten Maßnahmen reduziert werden. Das heißt, dass bei jedem Sanierungsschritt die Wärmebrücken optimiert werden sollten. Zusätzlich müssen die Anschlüsse an künftig zu sanierende Bauteile so vorgerüstet werden, dass auch bei deren Sanierung ein wärmebrückenarmer Anschluss hergestellt werden kann. Um das zu gewährleisten, sind eine detaillierte Fachplanung und sorgfältige Umsetzung der relevanten Anschlüsse notwendig.

3 Tausch des Wärmeerzeugers und Optimierung des Heizsystems

Bei der schrittweisen Sanierung (Maßnahme Nr. 20.2) wird davon ausgegangen, dass der Bestandsölkessel aufgrund seines Alters zu Beginn der Sanierung ausgetauscht werden muss. Grundsätzlich ist jedoch zu empfehlen, diese Maßnahme nach Umsetzung der anderen Einzelmaßnahmen durchzuführen, da sich der Wärmebedarf durch die Dämmmaßnahmen und damit die notwendige Leistung des Wärmeerzeugers reduziert. Nach Maßnahmen, die im Anschluss an den Tausch des Wärmeerzeugers durchgeführt werden, ist die Anlage an die Heizlast des Gebäudes einzustellen. Die Heizlast ist diejenige technische Größe, mit der in den Räumen Heizkörper dimensioniert werden und die für das Gesamtgebäude die Kesselleistung bestimmt. Wärmeerzeuger werden mit einer Leistung, die der künftigen Heizlast entspricht, im Gebäude installiert. Deshalb sollte vor Einbau eines Heizkessels die Heizlast des Gebäudes ermittelt werden. In Verbindung mit der Heizlast stehen auch die Systemtemperaturen auf dem Prüfstand. Eine Absenkung der Vorlauftemperatur erschließt große Einsparpotenziale. Bei der schrittweisen energetischen Sanierung sollte nach Umsetzung von Maßnahmen an der Gebäudehülle geprüft werden, ob eine Absenkung der Vorlauftemperatur durchgeführt werden kann ohne auf eine komfortable Raumtemperatur zu verzichten.

Aus diesem Grund ist der Tausch des Wärmeerzeugers zum Vergleich bei Maßnahme Nr. 20.1 und 20.3 am Schluss der Sanierung aufgeführt.

Der bestehende Niedertemperaturölkessel wird durch eine der folgenden Alternativenanlagen ausgetauscht: Brennwertölkessel, Pelletkessel, Fernwärmeanschluss, Luft-Wasser-Wärmepumpe (Variantenvergleich siehe Anlage [6] zu Maßnahme Nr. 20.1).

Um die positive Wirkung auf den Klimaschutz zu erhöhen und Heizöl einzusparen wird bei der Variante mit dem Brennwertölkessel parallel eine Solarthermie-Anlage zur Heizungsunterstützung und Warmwasserbereitung installiert. Durch die Brennwerttechnologie wird auch dem Abgas noch Wärme entzogen, welche sonst ungenutzt in die Umwelt entweichen würde. Die Nutzung von Sonnenenergie stellt ein kostenloses und umweltfreundliches Energiereservoir dar, das mit der entsprechenden Technologie nutzbar gemacht werden kann, ohne dass ein Energieträger hierfür zuerst produziert oder aufbereitet und verbraucht werden muss, wie beispielsweise Erdgas oder -öl. Für die Installation eines Pelletkessels soll optimalerweise der ursprünglich für den Öltank genutzte Raum als Lager genutzt werden. Der regionale Bezug dieses Brennstoffs erhöht die Klimafreundlichkeit der Versorgungsvariante.

So geht es:

Im Falle des Kesseltauschs ohne Brennstoffwechsel muss zunächst eine Abgasleitung in den Schornstein eingezogen werden, um diesen für die Brennwertnutzung vorzubereiten. Außerdem ist ein Abwasseranschluss an den Installationsort zu legen, da das anfallende Kondensat abgeleitet werden muss. Ist der vorhandene Brauchwasserspeicher noch funktionstüchtig, kann dieser weiterhin genutzt werden. Ebenso kann der bestehende Heizöltank weiter bestehen bleiben, wenn das Baujahr nicht über 30 Jahre zurück liegt. Im Anschluss wird der neue Kessel installiert und zusammen mit den neuen Pumpen an die individuellen Nutzungsbedingungen angepasst. Zur Installation der Solarthermie-Anlage werden zunächst die Kollektoren montiert und anschließend daran Rohrleitungen für den Solarkreislauf angebracht. Zur Vorhaltung des Brauchwarmwassers wird ein Pufferspeicher in das System integriert.

Für den Anschluss an die Fernwärmeleitung ist kein großer Platzbedarf im Gebäude nötig, da hier lediglich die Übergabestation installiert werden muss



Abbildung 3-1: Solarthermie-Dachanlage und zugehöriger Pufferspeicher (eta, 2019)

Für weitere Informationen zur Nutzung von Solarenergie sind an dieser Stelle folgende weiterführende Links des Landkreises Freising und der Stadt Moosburg aufgeführt:

- ✓ Solarpotenzialkataster: www.solare-stadt.de/kreis-freising/solarpotenzialkataster
(siehe auch Kapitel 3.2.3 im Hauptbericht des Quartierssanierungskonzepts)
- ✓ Städtisches Förderprogramm: www.moosburg.de/foerderprogramm-fuer-solarwaerme
(siehe auch Kapitel 7.2 im Hauptbericht des Quartierssanierungskonzepts)

Zu beachten:

Die Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers sollte über einen weiten Bereich modulierbar sein, d.h. dem Wärmebedarf anpassbar sein, da die Heizlast des Gebäudes nach Umsetzung der auf den Anlagentausch folgenden Dämmmaßnahmen beachtlich sinken wird. Zusammen mit einer Vorlauftemperaturregelung kann beispielsweise der Brennwertkessel zumindest bereits in den Übergangszeiten Herbst und Frühling im Brennwertbereich gefahren werden. Die Effizienz des Kessels wird sich mit jedem Sanierungsschritt verbessern. Möglicherweise sollte bei der Installation der Solaranlage eine Indach-Lösung in Erwägung gezogen werden. Die Kollektoren ersetzen hierbei einen Teil der Dacheindeckung. Werden Kollektoren mit Aufständerung gewählt, müssen diese bei der späteren Dachsanierung nochmals abmontiert werden, was allerdings mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

Zur Optimierung des Heizsystems werden weitere Maßnahmen vorgenommen:

- ✓ Einbau hocheffizienter Pumpen: Der Austausch alter, unregelter Umwälzpumpen gegen hocheffiziente, selbstregelnde Pumpen sollte fester Bestandteil von Optimierungsmaßnahmen am Heizsystem sein. Gleichzeitig stellen die Effizienzpumpen einen wichtigen Baustein und die Voraussetzung für den hydraulischen Abgleich des gesamten Anlagensystems dar.
- ✓ Dämmung der Rohrleitungen: Große Wärmeverluste entstehen über ungedämmte Rohrleitungen im Heizungs- und Warmwassersystem. Deshalb sollten diese vollständig mit Dämmung ummantelt werden, dabei sind auch Armaturen und Pumpen einzubeziehen.
- ✓ Hydraulischer Abgleich: Mit dem hydraulischen Abgleich ist es möglich, die unterschiedlichen Strömungsverhältnisse im Heizsystem so zu verbessern, dass jeder Heizkörper im System eine ausreichende Wassermenge mit der notwendigen Vorlauftemperatur zur Beheizung der Räume zur Verfügung bekommt. Der hydraulische Abgleich wird vom Heizungsfachmann ausgeführt. Vor der Einstellung der Heizung ist eine Berechnung der Raumheizlast erforderlich. Anhand der Berechnungsergebnisse kann der Fachmann die erforderlichen voreinstellbaren Thermostatventile auswählen und die dazugehörigen Einstellungen festlegen und vornehmen

4 Dämmung des Daches und der obersten Geschossdecke

Wärme steigt bekanntlich nach oben, deshalb sparen gut gedämmte Dächer eine Menge teurer Heizenergie. Das Satteldach wird mit einer Zwischensparrendämmung von innen verkleidet. Die oberste Geschossdecke erhält von oben eine Dämmung. Abbildung 4-1 zeigt im Querschnitt exemplarisch eine Zwischensparrendämmung von innen.



Abbildung 4-1: Querschnitt einer Zwischensparrendämmung (Ratgeber Dämmen, 2019)

Die Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses sorgt dafür, dass keine Kälte von außen und vom unbeheizten Dachboden in die oberen Wohnräume gelangt bzw. keine Wärme von den beheizten Räumen nach außen. Ist der Dachboden begehbar, ist parallel eine Dämmung der Zugangsöffnung zu empfehlen.

Dämmstoffe lassen sich grundsätzlich in die beiden Gruppen anorganisch und organisch unterteilen. Sowohl organische als auch anorganische Dämmstoffe können aus natürlichen oder synthetisch hergestellten Rohstoffen bestehen. Nach dem strukturellen Aufbau wird dabei in Faserdämmstoffe, geschäumte Dämmstoffe und Granulate/Schüttungen unterschieden. Im Hinblick auf Umweltverträglichkeit ist die Verwendung von natürlichen Dämmstoffen wie beispielsweise Baumwolle zu empfehlen

So geht es:

Für die Zwischensparrendämmung muss zuerst die Innenverkleidung entfernt werden. Zwischen die Sparren wird eine Dampfbremsfolie eingelegt und an die angrenzenden Bauteile luftdicht angeschlossen (ggf. ist der Dachüberstand entsprechend anzupassen bzw. zu verlängern). Die Sparrenzwischenräume werden mit dem Dämmmaterial gefüllt. Der Abschluss erfolgt mit Paratex-Platten.

Zu beachten:

Durch die Dämmung sind Heizkreise und Regelung erneut an das Gebäude anzupassen. Zur Vermeidung von zusätzlicher Wärme durch Sonneneinstrahlung ist die Anbringung von einem Hitzeschutz an den Dachfenstern zu empfehlen.

5 Fenstertausch und Installation einer Lüftungsanlage

Die alten Fenster werden durch Neue mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ausgetauscht, welche in dem in Abbildung 5-1 abgebildeten Querschnitt dargestellt ist. Bei keinem anderen Bauteil von Sanierungsmaßnahmen am Gebäude verlief die Entwicklung zu immer besserer Qualität des Wärmeschutzes so schnell wie bei den Fenstern. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U- Wert) der marktverfügbaren Fenster hat sich in den letzten 40 Jahren um mehr als einen Faktor 8 verringert. Durch ein sogenanntes "Warmfenster" verringert sich der jährliche Energieverlust auf weniger als 7 Liter Heizöl pro Quadratmeter Fensterfläche - etwa ein Achtel des Ausgangswertes.

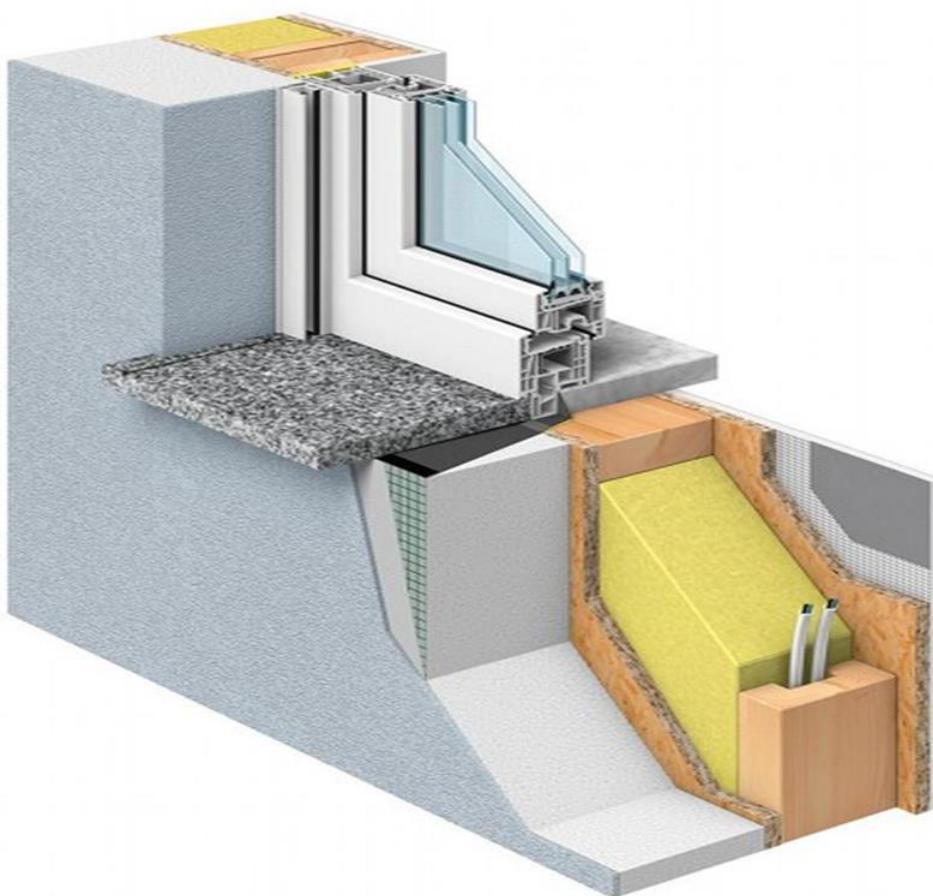


Abbildung 5-1: Darstellung eines Fensterquerschnitts mit 3-Scheiben-Verglasung (Dämmen- und-Sanieren, 2019)

Modernisierungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen führen zu einer immer luftdichteren Gebäudehülle (Fassade, Fenster, Dach). Klares Ziel dabei ist es, Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten. Gleichzeitig ist jedoch ein Luftwechsel zwingend erforderlich, um eine zu hohe Luftfeuchtigkeit im Inneren und die damit einhergehende Gefahr der Schimmelbildung zu vermeiden. Aus diesem Grund soll im Zuge des Fenstertausches und nach der Dämmung des oberen Gebäudeabschlusses eine Lüftungsanlage installiert werden

**So geht es:**

Die neuen Fenster sollten so montiert werden, dass die Fensterrahmen möglichst bündig zum bestehenden Außenputz eingebaut werden. Damit werden tiefe Außenfensterleibungen und hohe Wärmebrückenverluste vermieden. Gleichzeitig kann das Fenster so im Winter mehr Sonnenwärme in das Gebäude lassen. Bei der Auswahl der Fenster ist nicht nur die Verglasung wichtig, denn die höchsten Wärmeverluste treten am Rahmen auf. Besonders energiesparend sind Fenster mit speziell gedämmten Rahmen.

Die Reinheit der Luft ist auch ein Gradmesser für Lebensqualität und sollte aus diesem Grund immer möglichst hoch sein. Außerdem kann eine unzureichende Lüftung zu erheblichen Schäden an der Bausubstanz wie beispielsweise Schimmel führen. Die dezentralen Lüftungsanlagen können in jedem Raum einzeln, auch bei Bestandsgebäuden, mit geringem Aufwand nachträglich installiert werden.

Zu beachten:

Wenn Fassaden und Fenster gleichzeitig saniert werden, sind Wärmebrücken an den Anschlüssen der Bauteile leichter zu vermeiden. Außerdem sollte auch die Lage der Fenster überprüft werden, da häufig ein Verschieben nach außen einen bündigen Abschluss mit der Fassaden-dämmung ermöglicht.

Im Gegensatz zu einer zentralen Lüftungsanlage ist kein Leitungsnetz notwendig, da zu jedem raumweisen Einbau eine Kernbohrung durch die Wand genügt

6 Dämmung der Außenwände

Auf die Außenwände des Gebäudes wird ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) aufgebracht. Das WDVS hat sich für diese Maßnahme in der Praxis durchgesetzt. Dabei wird eine Schicht Wärmedämmung auf die Außenwand (i.d.R. auf den tragfähigen Außenputz) vollflächig verklebt, um Luftdichtheit zu gewährleisten und ggf. mit Dübeln zusätzlich verankert. Darüber wird ein Armierungsputz aufgezogen. Als Endbeschichtung werden mineralische Putze mit Anstrich oder Kunstharzputze eingesetzt. Der Dämmstoff selbst besteht üblicherweise aus Polystyrol-Hartschaum oder Mineralfaserplatten. Er muss den Anforderungen an Wärmeleitfähigkeit, gegen Feuchtigkeit, an Druck- und Zugfestigkeit sowie an den Brandschutz genügen

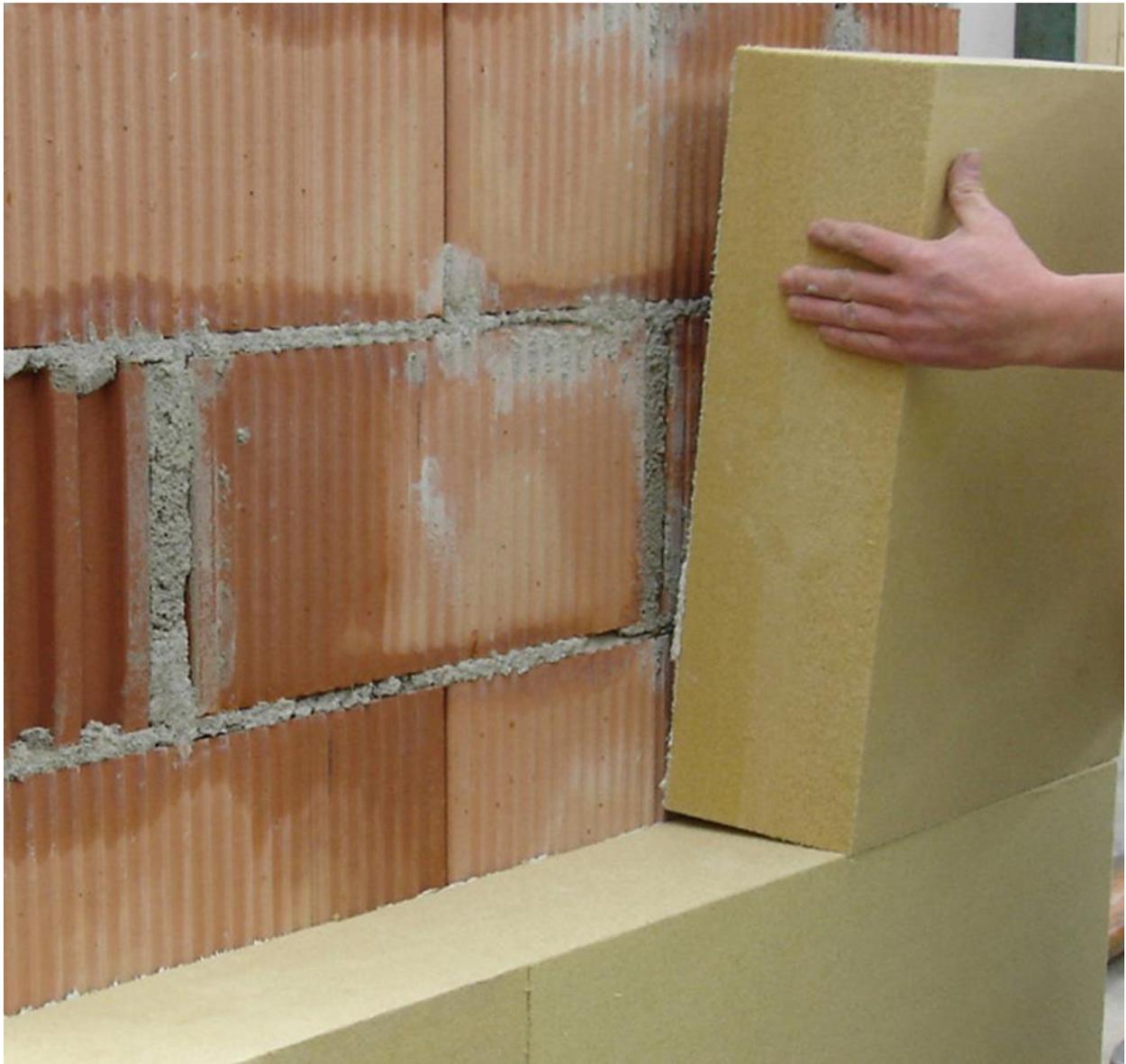


Abbildung 6-1: Anbringen der Außenwanddämmung (Dämmen-und-Sanieren, 2019)

**Zu beachten:**

Der beste Anlass für eine Außenwanddämmung sind ohnehin anstehende Fassadenarbeiten, die Erneuerung des Putzes oder auch der Einbau neuer Fenster. Wenn Fassaden und Fenster gleichzeitig saniert werden, sind Wärmebrücken an den Anschlüssen der Bauteile leichter zu vermeiden. Der untere Abschluss der Wanddämmung sollte mindestens 60 cm unter der Unterkante der Rohbaudecke liegen, insbesondere bei Stahlbetonwänden, sodass die Dämmung bis zur Frosttiefe an den erdberührten Teil aufgebracht wird. Nach Maßnahmendurchführung sind der Brennwertkessel und das Regenfallrohr anzupassen

7 Dämmung der Kellerdecke

Da der Keller unbeheizt bleiben soll, empfiehlt sich die Dämmung der Kellerdecke. Die Anbringung einer Dämmung von unten an die Kellerdecke kann aus eigener Hand umgesetzt werden, sodass kein Handwerksunternehmen dafür beauftragt werden muss. Exemplarisch ist solch eine Dämmung der Kellerdecke in Abbildung 5-8 dargestellt.



Abbildung 7-1: Anbringen der Dämmung an eine Kellerdecke von unten (Dämmen-und-Sanieren, 2019)

**So geht es:**

Die Dämmung unter der Kellerdecke wird durch eine Begleitdämmung entlang der Innenseite der Außenwände ergänzt. Die Wärmedämmung der Kellerdecke trägt wesentlich zur Verbesserung des Wohnkomforts Ihrer Wohnung im Erdgeschoss bei. Durch die unterseitige Dämmung erhöht sich die Oberflächentemperatur des Fußbodens im Erdgeschoss. Dies wiederum führt zu einer angenehmeren Temperaturschichtung im darüber liegenden Wohnraum (geringere Temperaturdifferenz von unten nach oben) und Vermeidung von Fußkälte.

Zu beachten:

Der unbeheizte Keller sollte außerdem gegen den Treppenaufgang zum beheizten Wohnraum gedämmt werden.