



**TECHNOLOGIE
STIFTUNG
BERLIN**

Wohngebäude digitalisieren in drei Schritten

Leitfaden für die Hausverwaltung

Anne-Caroline Erbstöber



NACHODSTRASSE

NACHODSTRASSE

PRAGER STRASSE

MOTZSTRASSE

BAMBERGER STR.

LANDSHUTER STR.

HEILBRONNER STR.

BARBAROSSASTR.

HEILBRONNER STR.

PRAGER PLATZ

PRAGER PLATZ

BARBAROSSASTR.

TREUCHTLINGER STR.

LANDSHUTER STR.

ASCHAFFENBURGER STR.

BAMBERGER STR.

PRINZREGENTENSTR.

HELMSTEDTER STR.

JEWARER STRASSE

GÜNTZELSTRASSE

ASCHAFFENBURGER STR.

GÜNTZELSTRASSE

GÜNTZELSTRASSE

GÜNTZELSTRASSE

STÜRZENSTRASSE

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

THARANDTER STR.

PRINZREGENTENSTR.

HELMSTEDTER STR.

JEWARER STRASSE

BAMBERGER STR.

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

PRINZREGENTENSTR.

HELMSTEDTER STR.

JEWARER STRASSE

BERLINER STRASSE

BERLINER STRASSE

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

BUNDESALLEE

BERLINER STRASSE

BERLINER STRASSE

PRINZREGENTENSTR.

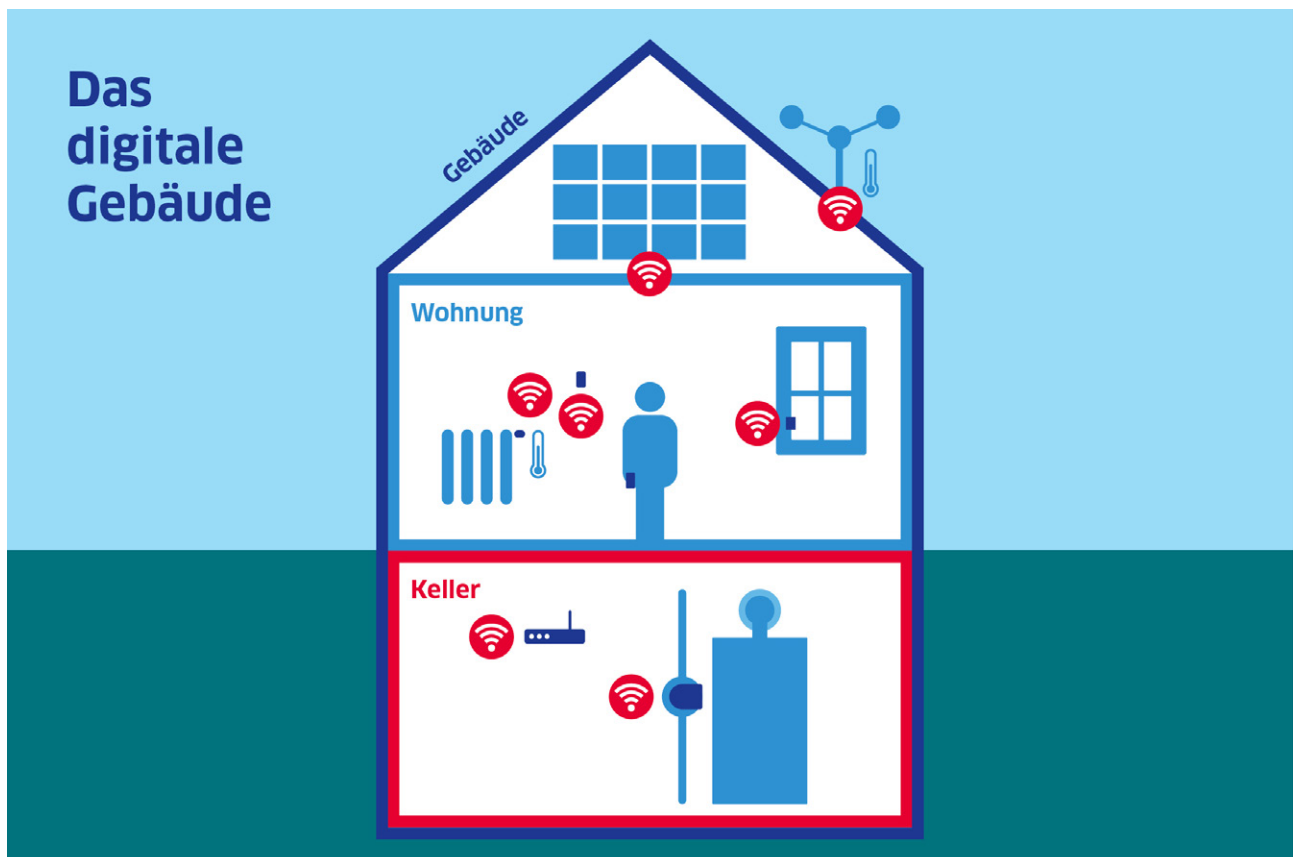
BABELSPRINGER STR.

Inhaltsverzeichnis

Schritt 1: Anforderungen	2
Schritt 2: Bestandsaufnahme	4
Schritt 3: Digitalisierungsfahrplan	6
Rahmenbedingungen.....	12
Weiterführende Informationen.....	13

Abbildung 1

Das digitale Gebäude, eigene Darstellung, 2021



Schritt 1: Anforderungen

Im Jahr 2018 verursachte der gesamte Gebäudesektor der Bundesrepublik Deutschland 187 Millionen Tonnen CO₂. Langfristig soll der Gebäudesektor frei von CO₂ Emissionen werden. Neben einer energetischen Sanierung und der Art der Energieversorgung können digitale Technologien einen erheblichen Beitrag leisten, Wohngebäude energieeffizienter zu betreiben und das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung ermöglichen. Durch den Einsatz von intelligenter Technologie kann in deutschen Wohngebäuden 16–19 Tonnen CO₂ eingespart werden.¹

Der Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in den Berliner Mehrfamilienhäusern verursacht jährliche CO₂ Emissionen in Höhe von 2,6 Millionen Tonnen CO₂. Mit Hilfe von digitalen Technologien kann ein Einsparpotenzial von ¼–½ Mio. Tonnen CO₂ für Berlin umgesetzt werden.

Klimaziele und neue Rahmenbedingungen für Wohngebäude erfordern in zunehmendem Maße die Nutzung von digitalen Technologien. In Teilen des Gebäudes wird sie zukünftig unumgänglich.

Bemessungsgrundlage

Die Kenntnisse über den genauen Energie- und speziell den Wärmeverbrauch eines Wohngebäudes sind die Grundvoraussetzung für eine Optimierung des Energieverbrauches. Dafür muss zunächst festgelegt werden welche Bemessungsgrundlage angewendet wird. Der Verbrauch wird in der Regel in Kilowattstunde (kWh) angegeben und pro Wohnungseinheit, pro Liegenschaft oder pro m² Netto-Raumfläche (NRF)² erhoben.

Für eine Vereinfachung und Vergleichbarkeit wird eine Auswertung mit einem Wert pro m² und einem Verlauf über ein Jahr (a) empfohlen.³ Anschließend kann der Wert in die Menge CO₂ (Äquivalent) umgerechnet werden.

Zielwert

Im ersten Schritt muss ein konkreter Zielwert für die NGF bzw. NRF in einem Wohngebäude festgelegt werden. Dafür bietet das Berliner Klimaschutzprogramm (BEK) konkrete Hinweise. Demnach soll bis 2050⁴ jedes Berliner Gebäude 7 kg CO₂ (a*m²*NRF) oder weniger emittieren. Das bedeutet rückgerechnet einen Zielwert von nicht viel mehr als 20 kWh (a*m²*NRF), die ein Gebäude in der Zukunft an Energie für Raumwärme verbrauchen soll.

*„Bei einem derzeitigen Niveau von fast 50 kg CO₂/ (a*m² NGF) wurde zur Erlangung der Klimaneutralität in 2050 ein Ziel von 7 kg CO₂/ (a*m² NGF) definiert.“⁵*

Ausgangslage und Fahrplan für einen Entwicklungspfad

Wohngebäude im Bestand sind nicht von heute auf morgen zu dem geforderten Zielwert zu bringen und ohne zu wissen, von wo aus gestartet wird, d.h. wieviel Energie in kWh pro Jahr und m² NRF das Gebäude für Raumwärme verbraucht,⁶ kann kein zielführender Entwicklungspfad erstellt werden.

1 Quelle: BITKOM, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Digitalisierung-kann-fast-die-Haelfte-zu-den-deutschen-Klimazielen-beitragen>, Zugriff 30.11.2021

2 Nach der DIN 277 wird seit 2016 anstelle von Nettogeschossfläche (NGF) die Bezeichnung Nettoraumfläche (NRF) verwendet. Sie bezeichnet die gesamte nutzbare Fläche aller Geschosse in einem Gebäude. Nach der DIN 277 wird seit 2016 anstelle von Nettogeschossfläche (NGF) die Bezeichnung Nettoraumfläche (NRF) verwendet. Sie bezeichnet die gesamte nutzbare Fläche aller Geschosse in einem Gebäude.

3 Falls der Energieverbrauch eines Wohngebäudes nicht bekannt ist, kann dieser auf Grundlage von Vergleichswerten geschätzt werden. Informationen dazu bietet zum Beispiel das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, weitere Informationen <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/energieverbrauch-wohngebaeude.html>, Zugriff 10.11.2021

4 Das EWG Bln sowie aktuelle Reports, z.B. der Expertenrat Klimafragen, fordern den Zeithorizont auf das Jahr 2045 zu verlegen

5 Quelle: BEK, Seite 66

6 differenziert ausgewiesen nach Verbrauch von Energie für Raumwärme und Warmwasser

Daher empfiehlt es sich, einen Fahrplan mit zeitlichen Etappen festzulegen, in denen Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung⁷ erbracht werden. Anschließend sollten die Etappenziele, basierend auf den Werten der Ausgangslage festgelegt werden, damit diese kontinuierlich auf die Erreichung der gewünschten Zielwerte

überprüfbar sind. Für diese Überprüfung ist ein Monitoring des Energiebrauchs mit einer mindestens jährlichen Bilanzierung der Maßnahmen notwendig. Mit Hilfe der Digitalisierung kann die Wirksamkeit schnell und einfach bemessen werden, da sie jederzeit Daten über die Funktion und die Verbräuche eines Gebäudes liefern kann.

Abbildung 2

© Wohnen und Bauen in Zahlen (BMVI), Grafik: BMWi

Wohngebäude: Baujahre 1949–79 haben höchsten Energieverbrauch

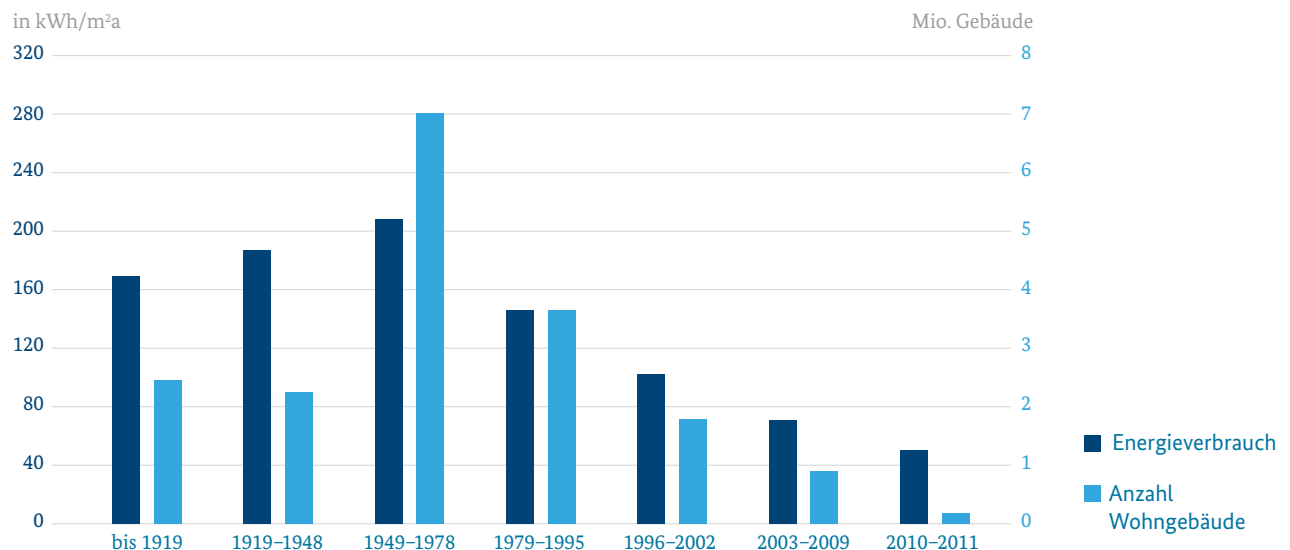


Tabelle 1

Entwicklung eines Fahrplans für die Erreichung des CO₂-Zielwertes, beispielhafte Darstellung

Roadmap: Emissionspfad-Entwicklung (Beispiel)⁸

Bezugsjahr	CO2 Emissionen	Einheit
2020	50,0	kg CO ₂ /m²a
2025	43,0	kg CO ₂ /m²a
2030	36,0	kg CO ₂ /m²a
2035	28,0	kg CO ₂ /m²a
2040	19,0	kg CO ₂ /m²a
2045	7,0	kg CO ₂ /m²a

⁷ Energetische Modernisierung: Modernisierung der Gebäudehülle, Art der Energieversorgung und Entwicklung der Emissionsfaktoren und Gutschriften durch Zertifikate, z.B. durch vor Ort erzeugte erneuerbare Energie

⁸ Siehe dazu auch: Inititative.Wohnen.2050, Ergebnisdarstellung des Technik-Werkzeugs der IW.2050, Initiative Wohnen 2050 e.V.

Schritt 2: Bestandsaufnahme

Um zu erkennen, wie es um die Digitalisierung eines Gebäudes steht, muss eine detaillierte Bestandsaufnahme erfolgen. Manches Gebäude ist schon digitaler als vermutet. Viele, auch ältere Heizungsanlagen aus den 1990er Jahren haben bereits digitale Schnittstellen und könnten auf Wunsch Verbrauchsdaten übermitteln. Für genauere Abschätzungen muss eine digitale Inventur, inklusive aller vorhanden Unterlagen erfolgen. Zum einen müssen auf der Seite des Gebäudes alle zentralen technischen Anlagen, von der Heizungsanlage bis hin zu den Heizkörper-Thermostatventilen, auf ihre digitalen Fähigkeiten überprüft werden. Zum anderen muss geprüft werden, ob auf der anderen Seite die technische und kaufmännische Verwaltung des Gebäudes in der Lage ist, digitale Technologien einzubinden und ob sie Schnittstellen für einen Datenaustausch bereitstellen kann.

Folgende Fragen müssen beantwortet werden:

Betrieb und Verwaltung

- Wird eine kaufmännische Software für die Verwaltung des Gebäudes genutzt?
- Gibt es bei der genutzten kaufmännischen Software Schnittstellen für die Zusammenführung von technischen und kaufmännischen Gebäudedaten?
- Wenn ja: Ist es eine gemietete Software (Software as a Service; SAAS), eine eigene modulare Lösung, ein (CA)FM System oder eine Kombination verschiedener Lösungen mit einer (automatisierten) Datenübertragung auf eine eigene Plattform zum Analysieren oder Regeln des technischen Gebäudemanagements (TGM) oder existiert bereits ein Energiemanagementsystem (EMS)?
- Wenn ja: Kann die Software automatisiert und in Echtzeit Daten zu Energie-Verbrauch an die Verwaltung oder die Eigentümer übermitteln?
- Gibt es eine Leitwarte (Dashboard), in der die Daten des Gebäudes visualisiert werden?

- Wenn ja: Können gezielte, gebäudescharfe Auswertungen vorgenommen werden, kann z.B. die Gebäudeperformance in eine Betriebskostenabrechnung überführt werden, kann ein Energiemonitoring auf bis auf m²-Ebene erfolgen,
- Ist ein Fernwartungs-/Störungs- und Instandhaltungsmanagement möglich?

Gebäude

- Ist eine Internetanbindung über Kabel oder Glasfaser möglich oder muss ein Datenaustausch über Mobilfunk oder andere Funktechniken erfolgen?
- Gibt es im Gebäude bereits ein Gateway, welches die Daten der Wärmemengenzähler aus den Wohnungen erfasst und weiterleitet?
- Wird dieses Gateway durch einen Dienstleister betrieben?
- Sind digitale Heizkostenverteiler vorhanden? Können Wärmeverbräuche der Heizkostenverteiler über Funk fernausgelesen werden?
- Wird ein Dienstleister für Teilbereiche, z.B. Wärmemengenerfassung (Heizkostenverteiler) und Bereitstellung genutzt und ist der jederzeitige und umfangreiche Datenzugang beauftragt/gewährleistet?
- Wird die technische Steuerung des Gebäudes durch eine eigene Softwarelösung und ggf. mit einer Leitwarte und Datenbank, Datenplattform und einem Dashboard zur Visualisierung genutzt?
- Wird ein Dienstleister für die Steuerung von Teilen des Gebäudes oder für die gesamte Steuerung eingesetzt und findet ein Datenaustausch mit diesem statt?

Keller – Haustechnikraum

- Ist die Heizungsanlage schon digital? Sind bereits Sensoren, z.B. für das Lastmanagement, die Temperatur, die Wärmemengen oder weitere Angaben zum Betrieb und Funktion vorhanden?
- Wurde die Anlage bereits individuell für das Gebäude eingestellt einschließlich hydraulischem Abgleich, Nachtabsenkungen, Pumpenleistungen usw.?
- Ist eine Datenlieferung der Anlage möglich und ggf. über Funk auslesbar?
- Sind Regelgrößen einspeisbar, z.B. die Einbindung von Wettervorhersagedaten?
- Ist eine Einbindung von vor Ort erzeugter oder gespeicherter Energie, z.B. aus einer Solaranlage, einer Wärmepumpe oder einem Energiespeicher möglich?

Wohnung

- Gibt es selbstlernende oder programmierbare Heizungsventile für eine Einzelraumregelung?
- Gibt es Sensorik an Fenstern und Türen und eine Anwesenheitserkennung?
- Sind Raumtemperatursensoren vorhanden?
- Gibt es weitere Sensoren oder digitale Messtechnik, z.B. Raumluftmonitoring, Klimaanlage, Bewegungsmelder, Kameras, Assistenzsysteme?
- Sind Thermostate und Sensoren durch eine Applikation via Funktelefon oder Tablet durch die Mieter (fern-)steuerbar?

Schritt 3: Digitalisierungsfahrplan

Wenn in der Bestandaufnahme des Wohngebäudes festgestellt wurde, dass das Gebäude nicht den geforderten Zielwerten entspricht, kann mit Maßnahmen aus dem Bereich der Digitalisierung die Energieeffizienz gesteigert werden. Wenn ein effizienterer Umgang mit Raumwärme erfolgen muss, d.h. der Wärmeverbrauch bzw. CO₂ Ausstoß zu hoch ist, kann ein individueller Digitalisierungsfahrplan als Bestandteil eines individuellen energetischen Sanierungsfahrplans⁹ helfen, die Gebäudeperformance zu verbessern. Im Falle einer Abweichung der erwünschten Zielwerte kann schrittweise nachjustiert werden, indem beispielsweise weitere digitale Technologien eingesetzt werden oder die Einzelverbräuche durch eine fernsteuerbare Anlagensteuerung verringert werden.

Wo werden digitale Technologien eingesetzt?

Keller

Bei der Heizungsanlage, dort wo Wärmeenergie im Gebäude ankommt, erzeugt oder verteilt wird

Wohnung

Im Einzelraum und am Heizkörper, dort wo Raumwärme benötigt und verbraucht wird

Gebäude

Für die Übertragung der Daten aus den Messtellen und Sensoren aus der Heizungsanlage und den Wohnungen

Welche digitalen Technologien können eingesetzt werden?

- Regelbare Heizkörperventile
- Digitale Wärmemengenzähler (HKV)
- Kontaktsensoren an Fenstern und ggf. Türen
- Sensoren für Raumtemperatur, Anwesenheit, Rauch, Raumluft, Feuchtigkeit, Beleuchtung u.a.
- Erfassung Stromverbräuche für Warmwasserbereitung, wenn dezentral
- Temperatursensoren für Vor- und Rücklaufleitungen an der Heizungsanlage
- Messpunkte für Wärmemengen an der Heizungsanlage
- Sensoren für die Funktion der Heizungsanlage/Pumpe für Leistung, Auslastung, Durchfluss, Stromverbrauch u.a.
- Steuerungsbox für die Einbindung von externen Energiequellen
- Gateway zur Übertragung von Mess- und Sensordaten
- Plattform als zentrale Sammelstelle für Gebäude-daten
- Leitwarte mit Management-Software (EMS)
- Dashbord für die Visualisierung
- Applikation für Mobiltelefon/Tablet

Welchen Nutzen bringen digitale Technologien?

Von der Einzelraumregelung durch selbstlernende Heizkörperventile bis hin zu einer kompletten Gebäudesteuerung: Durch die Nutzung von digitalen Technologien sind Energieeinsparungen von 3–30 % zu erreichen.

⁹ Siehe dazu auch unter Fördermittel energetische Gebäudesanierung: Individueller Sanierungsfahrplan (ISFP)

Tabelle 2

Energieeinsparpotenziale von intelligenten Gebäude-Steuerungselementen in Wohnbestandsgebäuden¹⁰

Digitale Technologie	Bestandteile	Wo	Energie-Einsparung %
Einzelraumregelung	intelligente Heizkörpersteuerung (Ventil)/Fenster- Türsensoren/ Steuerbox WE/App	Wohneinheit (Raum: Heizkörper/ Fenster)	20-30
Energie-Managementsystem (EMS)	(SM/autark) Gateway/Sensorik: Pumpe, Vor-Rücklauf, Wärmemengenzähler/ Datenschnittstellen	Gebäude (gesamt, Verbindung aller Komponenten)	10-20
Gateway (autark: Betrieb Hausbesitzer)	Submetering, digitale Heizkostenverteiler (Wärmemengenzähler)	Gebäude (Zählerkasten; zentral)	10-15
Smart Meter (SM) Gateway (Betrieb Messdienstleister)	s.w.v.	Gebäude (Zählerkasten; zentral)	5
Heizungssteuerung/prädiktives Lastmanagement	Datenschnittstellen: Temperatur/ Wettervorhersage	Gebäude (Keller/Wetterstation Dach)	3-5

Wer kann bei der Planung und Umsetzung helfen?

Online-Werkzeuge für die Erstellung von Sanierungs- bzw. Modernisierungsfahrplänen

- CO₂-Bilanzierungswerkzeug, aus: Praxisfakten zur Klimaneutralität der Wohnungswirtschaft, Initiative.Wohnen.2050 2021: <https://www.iw2050.de/epaper/praxisbericht-gemeinsam-handeln-jetzt-2020-2021/#0>
- CO₂online Modernisierungsrechner für Gebäudehülle und Anlagentechnik, <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/modernisierungcheck/>
- CO₂-Bilanzierungsrechner für Gebäude, DGNB, 2020, https://static.dgnb.de/fileadmin/dgnb-ev/de/themen/Klimaschutz/Toolbox/Anleitung_DGNB_CO2-Bilanzierungsrechner.pdf

Vermittlung und Förderung von Energieberatern

- Deutsche Energieagentur (DENA): <https://www.energie-effizienz-experten.de/fuer-private-bauherren>
- Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker – Bundesverband e. V.: <https://www.gih.de/>
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): <https://www.bafa.de/DE/Energie/>

Energieberatung/Energieberatung_Wohngebäude/energieberatung_wohngebäude_node.html

Dienstleister

In Berlin gibt es viele neue Unternehmen (Startups) aus dem Bereich Gebäudewirtschaft, sogenannte PropTechs, die sich auf Energiedienstleistungen und Energiemanagement spezialisiert haben.¹¹ Bei energetischen Sanierungsfahrplänen unterstützt auch eine Vielzahl von EnergieberaterInnen.

Wie kann eine Finanzierung erfolgen?

Umlagefinanzierte digitale Technologien in Wohngebäuden und Wohnungen

- Der Einbau, Betrieb und Wartung von Funk-Wärmemengenzähler (Heizkostenverteilern) in den Wohneinheiten und einem zentralen Gateway (zum Beispiel im Treppenhaus oder im Technikraum) können in den Betriebskosten auf die Mieter umgelegt werden. Das gilt im Fall eines Betriebes durch einen Dienstleister (externen Messstellenbetrieb), aber auch wenn diese Maßnahme in Eigenregie durch eine Hausverwaltung oder die Hausbesitzer durchgeführt wird.¹²

¹⁰ Angaben nach Lorenz, J., Rehberg, S., Weiss, V., Daten, Energieeffizienz, Dekarbonisierung- Potenziale digitaler Technologien für CO₂-Einsparungen in Bestands-Wohngebäuden des Landes Berlin, Technologiestiftung Berlin, 2021, eigene Darstellung

¹¹ Hier einige Beispiele Berlin-Brandenburger Unternehmen: Auxolar GmbH, BuildingMinds GmbH, Delta Heat GmbH, Egain Energiedienstleistungen GmbH, ETA PLUS GmbH, Green Fusion GmbH, Klima.Metrix GmbH, KUGU Home GmbH, METR Building Management Systems GmbH, Perto GmbH, PlanA Earth GmbH, urban energy GmbH

¹² Messstellenbetriebsgesetz, § 6 Auswahlrecht des Anschlussnehmers und HeizkostenV., § 7 Verteilung der Kosten der Versorgung mit Wärme

- Werden sogenannte Smart Home Technologien eingebaut, zum Beispiel intelligente Heizkörperventile, Fenster- und Türsensoren oder Raumtemperatursensoren, tragen i.d.R. die Mieter die Kosten für Einbau und Betrieb, da sie den Nutzen der Energieeinsparung haben. Der Zugriff auf die Betriebsdaten aus diesen Steuerungen bleibt in der Hand der Mieter. Sie sind dann für ein EMS nicht nutzbar.
- Alternativ kann der Vermieter die Kosten für Einbau und Betrieb tragen und Mieter damit zu einem effizienteren Umgang mit Wärmeenergie zu motivieren. Diese Kosten sind i.d.R. nicht umlagefähig. Allerdings können diese geringinvestiven Maßnahmen im Rahmen einer energetischen Sanierung ggf. gefördert werden. Sie unterstützen mit 5 – 30 % geringeren Heizkosten eine warmmietenneutrale Sanierung.¹³

Förderung für digitale Technologien bei der energetischen Sanierung der Anlagentechnik von Wohngebäuden

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM)

Die Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW) unterstützt die Entwicklung eines individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) durch einen Energieberater und Fachplaner. Dieser stellt eine Grundlage für weitere Förderungen für Wohngebäude, beispielsweise die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, den Einbau einer Heizungsanlage auf Grundlage erneuerbarer Energien, sowie auch den Einbau digitaler Systeme zur Betriebs- und Verbrauchsoptimierung (Efficiency Smart Home) mit einer Förderhöhe von bis zu 20 %. Darüber hinaus ist auch eine Fachplanung und Baubegleitung förderfähig.

<https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser.html>

<https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/BEG/detailseite-beg-em-hauseigentuemmer.html>

Landesförderung: Effiziente GebäudePLUS

Aufbauend auf dem BEG wird der Austausch und Optimierung der Anlagentechnik, wie Heizungs- und Lüftungsanlagen, sowie auch die Installation von kleinen Nahwärmenetzen gefördert. Darüber hinaus werden im Modul 4 digitale Systeme zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung mit bis zu 40 % gefördert. Auch der Einbau von digitalen Messstellen kann u.U. gefördert werden, da deren Einbau erst ab 2027 ordnungsrechtlich gefordert wird.¹⁴

<https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/effiziente-gebaeudeplus.html>

Anwendungsbereiche im Detail

Wohnung

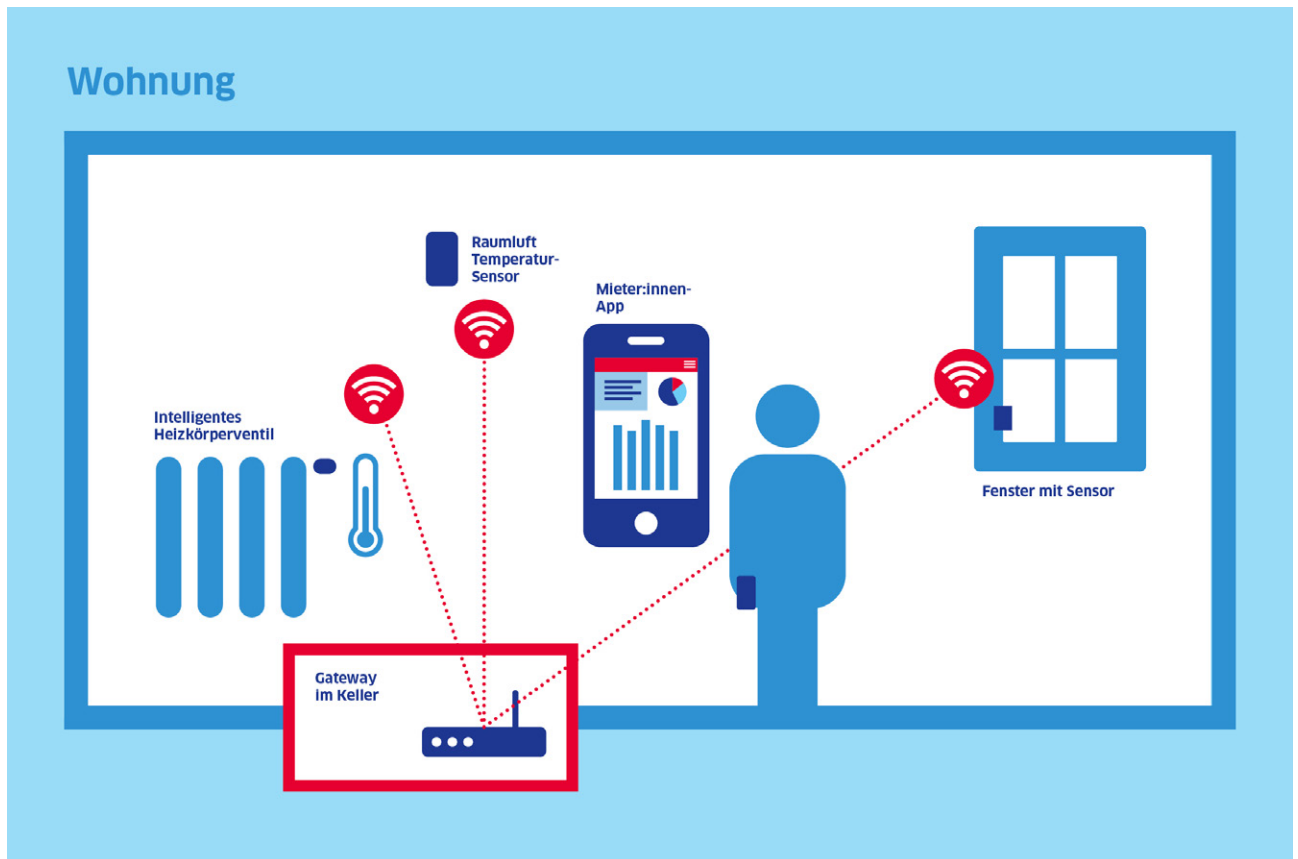
Für eine sparsamere Nutzung der Wärmeenergie ist auch der Nutzer oder Mieter gefragt. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass über 65% der konventionellen Heizkörper-Thermostatventile täglich mehrfach manuell neu eingestellt werden, um die gewünschte Raumtemperatur anzupassen. Das heißt auch, dass die restlichen Ventile immer auf der gleichen Stellung verharren, egal ob oder wie der Raum genutzt wird. Mit einem geringen zeitlichen und finanziellen Aufwand kann durch eine sogenannte Einzelraumregelung mittels intelligenter (d.h. steuerbarer oder selbstlernender) Ventile, die Temperatur auf die Nutzer angepasst werden. So wird ein Raum nur dann geheizt, wenn er auch genutzt wird und die Temperatur wird auf individuelle Bedürfnisse angepasst. Zusätzliche Sensoren an Fenstern und Türen sowie ein Raumtemperatursensor regeln die Heizkörper herunter, wenn gelüftet wird. Die Nutzer bzw. Mieter haben zudem die Möglichkeit, ihre Daten durch Onlineangebote¹⁵ zu bewerten. Wenn möglich und gewünscht und von den Mietern akzeptiert, können diese Steuerungselemente und Sensoren in ein zentrales Energiemanagementsystem (EMS) durch den Vermieter oder Verwalter eingebunden werden.

¹³ <https://www.gdw.de/pressecenter/pressemitteilungen/klimaziele-sozial-und-oekonomisch-gerecht-umsetzen-gesellschaftliche-spaltung-verhindern/>

¹⁴ Verordnung über die Änderung der HeizkostenV., Artikel 9c, Richtlinie 2012/27/EU, https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0601-0700/643-21.pdf?__blob=publicationFile&v=1, Zugriff 30.11.2021

¹⁵ <https://www.energiesparkonto.de/index.php?cmd=esk.landingPage&action=default>, Zugriff 10.11.2021

Abbildung 3

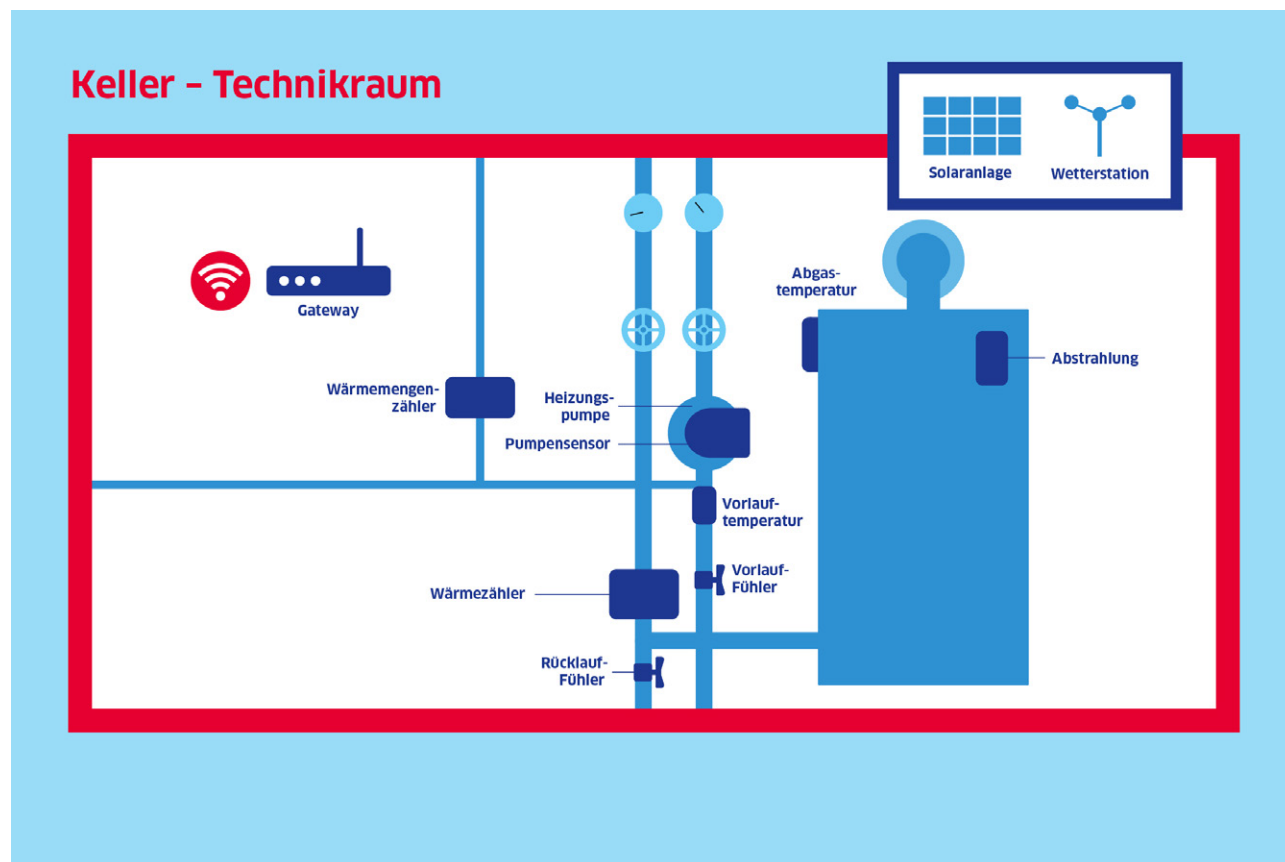
Wohnung mit intelligenter Einzelraumregelung, eigene Darstellung, 2021**Keller - Technikraum**

Eine genauere Betrachtung der Heizungsanlage lohnt sich. Häufig können Anlagen aus den Baujahren der 1990er Jahre bereits Daten über Funktion und Verbrauch bereitstellen, die auch fernausgelesen werden können. Weitere Funktionen, wie eine Fernsteuerung oder -wartung lassen sich mit zusätzlich eingebauten Sensoren und Steuerelementen aufrüsten. Diese Daten können mit einem Gateway zum Gebäudeverwalter oder zu einem Techniker übertragen werden. Zusätzlich können Daten aus Wettervorhersagen verknüpft werden, die eine vorausschauende Bereitstellung von Wärmemengen für das Gebäude ermöglichen (prädiktive Lastkurve). Neben einer Energieversorgung mit beispielsweise Fernwärme, kann

auch vor Ort erzeugte (z.B. Solaranlage) oder gespeicherte (z.B. Batterie) Energie in das System eingebunden werden. Am Ende steht ein Energiemanagementsystem (EMS), welches in Verbindung mit den Wärmemengenzählern (Heizkostenverteilern) der einzelnen Wohnungen, ein tagesaktuelles Monitoring des gesamten Gebäudes ermöglicht und Daten zur Weitergabe an die Mieter und Nutzer von Wohnungen liefert. Weitere Funktionalitäten des Systems erlauben das Steuern und Regeln bedarfsgerechter Wärmemengen, der Wartung und Instandhaltung von technischen Bauteilen sowie die Einbindung von vor Ort erzeugter und ggf. gespeicherter Energie, z.B. aus einer Solaranlage oder einem Energiespeicher.

Abbildung 4

Heizungsanlage und externe Komponenten mit intelligenter Steuerung, eigene Darstellung, 2021



Gebäude

In den kommenden Jahren werden grundsätzliche Veränderungen im Gebäudebetrieb und speziell im Messstellenbetrieb Einzug halten. Zum einen müssen Hausbesitzer (oder Hausverwalter) ihren Mietern ab 01.01.2022 auf Verlangen unterjährig (d.h. monatlich) aktuelle Daten zu ihrem Wärmeverbrauch vorlegen. Zum anderen werden sukzessive alle Wärmemengenzähler in digitale, per Funk auslesbare Modelle ausgetauscht werden und der Einbau eines Gateways für die digitale Schnittstelle zum sogenannten Submetering (verbrauchsabhängige Erfassung und Abrechnung von Heiz- und Wasserkosten) wird unumgänglich. Ob der Betrieb durch einen externen Dienstleister oder durch die Hausverwaltung selbst erfolgt, hängt davon ab, wie der zukünftige Datenaustausch organisiert werden soll und ob externe Dienstleister dies zu akzeptablen Preisen anbieten.

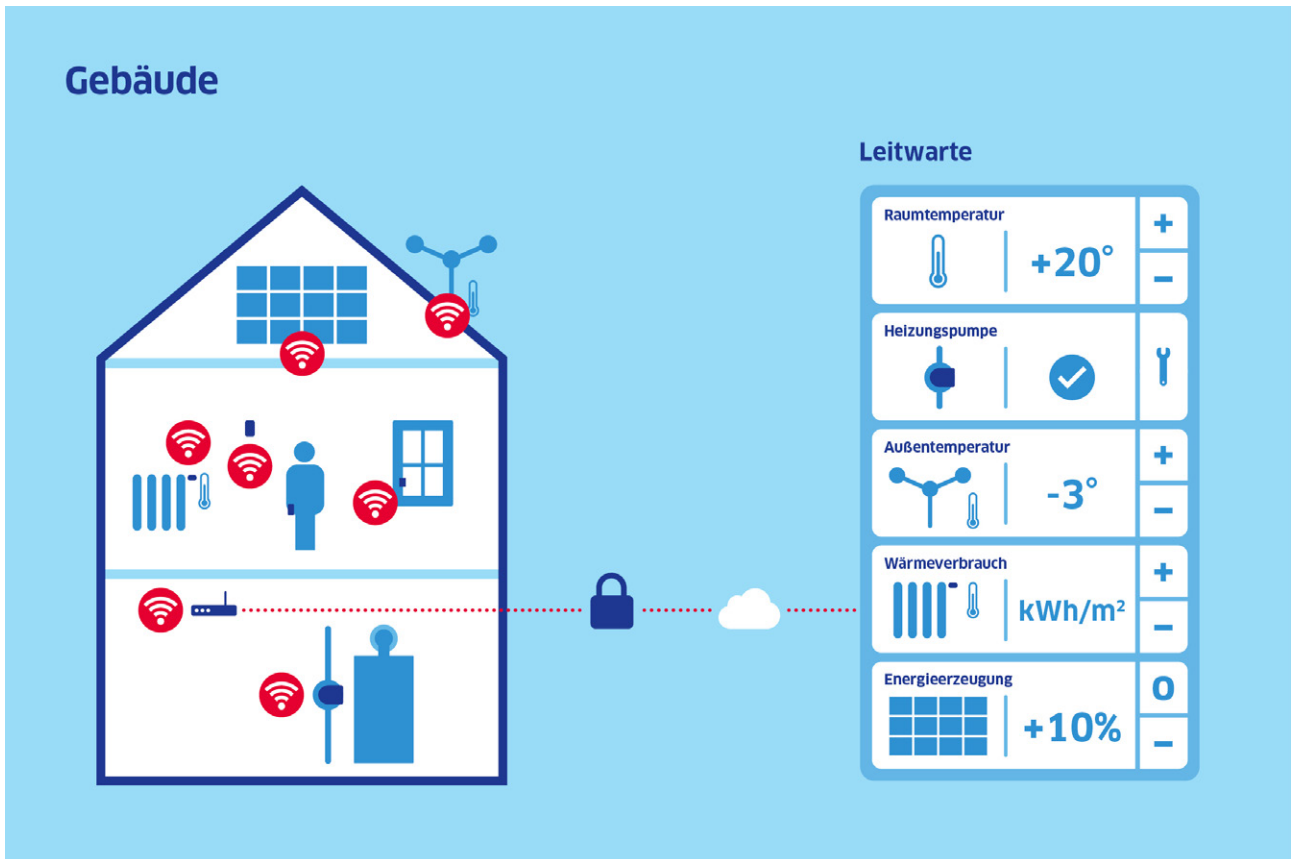
Wenn möglich und gewünscht können alle Daten aus Steuerungselementen, Sensoren und Messstellen in ein zentrales technisches Gebäudemanagement (TGM) oder ein Energiemanagementsystem (EMS) eingebunden werden. Ein Managementsystem bindet sämtliche Daten aus der Gebäudetechnik (Heizungsanlage und Wohnungen) mit einer sicheren Verbindung auf einer zentralen Leitwarte ein. Für das Monitoring kann eine Visualisierung auf einer eigenen Leitwarte in Form eines Dashboards erfolgen oder das gesamte oder Teile des Managements erfolgen über einen externen Dienstleister. Werden Daten zum Wärmeverbrauch gesammelt und ausgewertet, kann das Einsparpotenzial einer Digitalisierungsmaßnahme abgeschätzt und ggf. nachgeregelt werden. Nachdem digitale Helfer eingesetzt wurden, zeigen die Daten, ob diese erfolgreich arbeiten oder ob nachjustiert werden muss. Die Regelung kann (schrittweise) an nutzerspezifische Bedürfnisse angepasst werden.

Mit Hilfe des Monitorings wird die Funktion der gesamten Anlage kontrolliert und technische Störungen können frühzeitig erkannt werden. Zusätzlichen Nutzen bietet eine Vergleichbarkeit von energetischen Maßnahmen im Gebäudebestand und ein Benchmarking für Energieeffizienz und genaue Werte für die CO₂ Einsparungen im

Detail, d.h. pro m² NRF. Mit dieser Bemessungsgrundlage können weitere Bewertungen eines Gebäudes erfolgen, z.B. ein Benchmark zu ähnlichen Gebäuden im Portfolio oder für eine CO₂ Bilanzierung des Bestandes in einem räumlichen Zusammenhang, zum Beispiel einem Quartier.

Abbildung 5

Wohngebäude mit einem intelligenten Energiemanagementsystem (EMS) und externer Regelung mit einer Leitwarte, eigene Darstellung, 2021



Rahmenbedingungen

Der Gesetzgeber sieht in den kommenden Jahren einige Neuerungen vor, die zu folgenreichen Veränderungen in dem Betrieb von Wohngebäuden führen. Im Folgenden ist eine Übersicht über die relevantesten Gesetze, Richtlinien und Normen, sowie deren Änderungen für die energetische Bewertung und die Sanierung von Wohngebäuden aufgeführt.

Gebäudeenergiegesetz (GEG)¹⁶

Mit dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden vom 13.08.2020 wurde in einer Vereinheitlichung des Energieeinsparrechtes für Gebäude das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammengefasst. Es legt energetische Anforderungen an neue und bestehende Gebäude fest. Speziell Teil 4 befasst sich mit Anlagen zur Beheizung, Kühlung der Raumluft und der Warmwasserbereitung. So sollen zum Beispiel bestehende Zentralheizungen mit einer witterungsgeführten Steuerung durch Außensensoren und einer Nachtabsenkung nachgerüstet werden.

Energieeffizienz-Richtlinie (EED)¹⁷

Mit der in einer Novellierung befindlichen EED werden Änderungen in der Art der Auslesung der Heizkostenverteiler in Wohngebäuden wirksam. Ab 2027 sollen der gesamte Gerätebestand zur Heizkostenverteilung (Messeinrichtungen) über Funk, also fernauslesbar werden.

Heizkostenverordnung (HKVO)¹⁸

Vom Bundesrat wurde am 05.11.2021 die Novellierung der Heizkostenverordnung verabschiedet. Damit wird die Wohnungswirtschaft ab 2022 verpflichtet ihren Mieter eine monatliche Verbrauchsinformation über den Wärmemengenverbrauch bereitzustellen.

Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln)¹⁹

Mit dem EWG werden die gesetzlichen Klimaschutzziele des Landes Berlin an die Vorgaben des Übereinkommens von Paris (ÜvP) angepasst. Hier enthalten sind die rechtlichen Grundlagen für das Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) sowie eine Festlegung der Effizienzhausstandards KfW 40 und 55.

Messstellenbetriebsgesetz²⁰

Hier enthalten sind Regelungen für das Auswahlrecht des Anschlussnehmers und des Anschlussnutzers einer Messstelle sowie Anforderungen an ein (Smart Meter-) Gateway.

Normen:

- **DIN V 18599 Energetische Bewertung von Gebäuden²¹**

Enthalten sind Bilanz- und Berechnungsverfahren für den Energiebedarf von bestehenden Wohngebäuden, die ist die Grundlage für bedarfsorientierte Nachweise gemäß dem GEG.

- **DIN EN 15232 Energieeffizient von Gebäuden²²**

Im Teil 1 Gebäudeautomation und Gebäudemanagement wurde eine Festlegung von Automatisierungs- und Effizienzklassen von A „Hohe Effizienz“ bis D „Nicht Effizient“ festgelegt, die in Zukunft eine Übertragung in den Energieausweis ermöglichen kann.

16 <https://www.bmi.bund.de/DE/bauen-wohnen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/energieausweise/gebäudeenergiegesetz-artikel.html>

17 <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/entwurf-einer-verordnung-zur-umsetzung-der-energieeffizienzrichtlinie-2018-2002.html>

18 <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Service/Gesetzesvorhaben/verordnung-ueber-die-aenderung-der-heizkostenverordnung.html>

19 <https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/klimaschutzpolitik-in-berlin/energieendegesetz/>

20 <https://www.gesetze-im-internet.de/messbg/>

21 <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/nabau/auslegungendinv18599-68632>, Zugriff 10.11.2021

22 <https://www.baunormenlexikon.de/norm/din-en-15232-1/c9acce24-ab83-4d79-aaa9-aad121318fdb>, Zugriff 10.11.2021

Weiterführende Informationen

BBU Klimabilanz 2018, Verband Berlin-Brandenburgischer Wohnungsbauunternehmen e.V.:

https://bbu.de/sites/default/files/publications/fvvvvvun84jah1eu0pfhh0Do_01-21%20Klimabilanz_2018_web.pdf

Lorenz, J., Rehberg, S., Weiss, V., Daten, Energieeffizienz, Dekarbonisierung- Potenziale digitaler Technologien für CO₂-Einsparungen in BestandsWohngebäuden des Landes Berlin, Technologiestiftung Berlin, 2021:

<https://www.technologiestiftung-berlin.de/potenzialanalyse-co2-einsparungen-immobilien>

Smart Buildings im Internet der Dinge, Technologiestiftung, Erbstößer, 2019:

<https://www.technologiestiftung-berlin.de/bibliothek/smart-buildings-im-internet-der-dinge>

Klimaschutz und Energieeffizienz durch digitale Gebäudetechnologien, Bitkom/Borderstep Institut, 2021:

<https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Klimaschutz-und-Energieeffizienz-durch-digitale-Gebaeudetechnologien>

IMPRESSUM

Technologiestiftung Berlin 2022

Grunewaldstraße 61 – 62
10825 Berlin
Telefon +49 30 209 69 99 0
info@technologiestiftung-berlin.de
technologiestiftung-berlin.de

Autorin:

Anne-Caroline Erbstößer

Satz und Layout:

Ann Christin Sievers, Berlin

Weitere Abbildungen:

Umschlag innen: Datawrapper

Inhaltsrechte:

Textinhalte und Tabellen dieses Werkes können genutzt und geteilt werden unter einer Creative Commons – Lizenz Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Deutschland



Nähere Informationen:


creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de

Die Rechte an zitierten Abbildungen liegen bei den jeweiligen Urhebern, die jeweils genannt sind.

Publikation als PDF:

technologiestiftung-berlin.de/publikationen

Bleiben Sie auf dem Laufenden:

Abonnieren Sie unseren Newsletter oder folgen Sie uns auf Twitter:  twitter.com/TSBBerlin

Gender Hinweis:

Die Autorin weiß um die Bedeutung einer geschlechtergerechten Sprache und befürwortet grundsätzlich den Gebrauch von Parallelformulierungen. Von einer durchgehenden Benennung beider Geschlechter bzw. der konsequenten Verwendung geschlechterneutraler Bezeichnungen wurde im vorliegenden Text dennoch abgesehen, weil die Lesbarkeit deutlich erschwert würde.

Förderungen:

Dieses Projekt wurde von der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe und der Investitionsbank Berlin aus Mitteln des Landes Berlin gefördert.





**TECHNOLOGIE
STIFTUNG
BERLIN**

Die Technologiestiftung Berlin ist eine unabhängige und gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts. An der Schnittstelle von Zivilgesellschaft, Wissenschaft und öffentlicher Verwaltung engagieren wir uns für innovative Stadtentwicklung und fördern die Entwicklung Berlins zu einem bedeutenden Technologiestandort. Die Stiftung veröffentlicht regelmäßig Analysen und Reports, organisiert Workshops und Veranstaltungen und entwickelt Werkzeuge, um den digitalen Wandel der Hauptstadt zu gestalten.

Anne-Caroline Erbstöber ist wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Technologiestiftung. Sie ist Diplom-Ingenieurin für Innenarchitektur und Architektur und war als Sachverständige für Grundstücksbewertungen, Bauschäden- und Umweltgutachten tätig. Sie lehrte seit 2002 an Berliner Hochschulen in den Bereichen Facility Management, Denkmalpflege, Baugeschichte und Baukonstruktion. Bei der Technologiestiftung Berlin ist sie im Bereich Technologie und Stadt für die Themen Smart City, Smart Home und Urbane Produktion sowie intelligente Quartiere zuständig.

Wir schaffen Offenheit

[technologiestiftung-berlin.de](https://www.technologiestiftung-berlin.de)