

Gebäudedaten

Baualter bzw. letzte Modernisierung	ca. 1995
Nutzfläche	3.600 m ²
Anzahl Klassenräume	28
Keller	beheizt
beheiztes Volumen	12.000 m ³
wärmeübertragende Hüllfläche	6.632 m ²

Ausgangszustand

Ø baulicher Wärmeschutz	etwa WSchV84
Energieträger	Nah-/Fernwärme
Heizung	Wärmeübergabestation, etwa 25 bis 30 Jahre alt, kein hydraulischer Abgleich, unregelte Pumpe
Trinkwassererwärmung	überwiegend dezentral elektrisch
Lüftung	ohne Lüftungsanlage in Klassenräumen
Beleuchtung	Leuchtstofflampen stabförmig mit verlustarmen Vorschaltgeräten

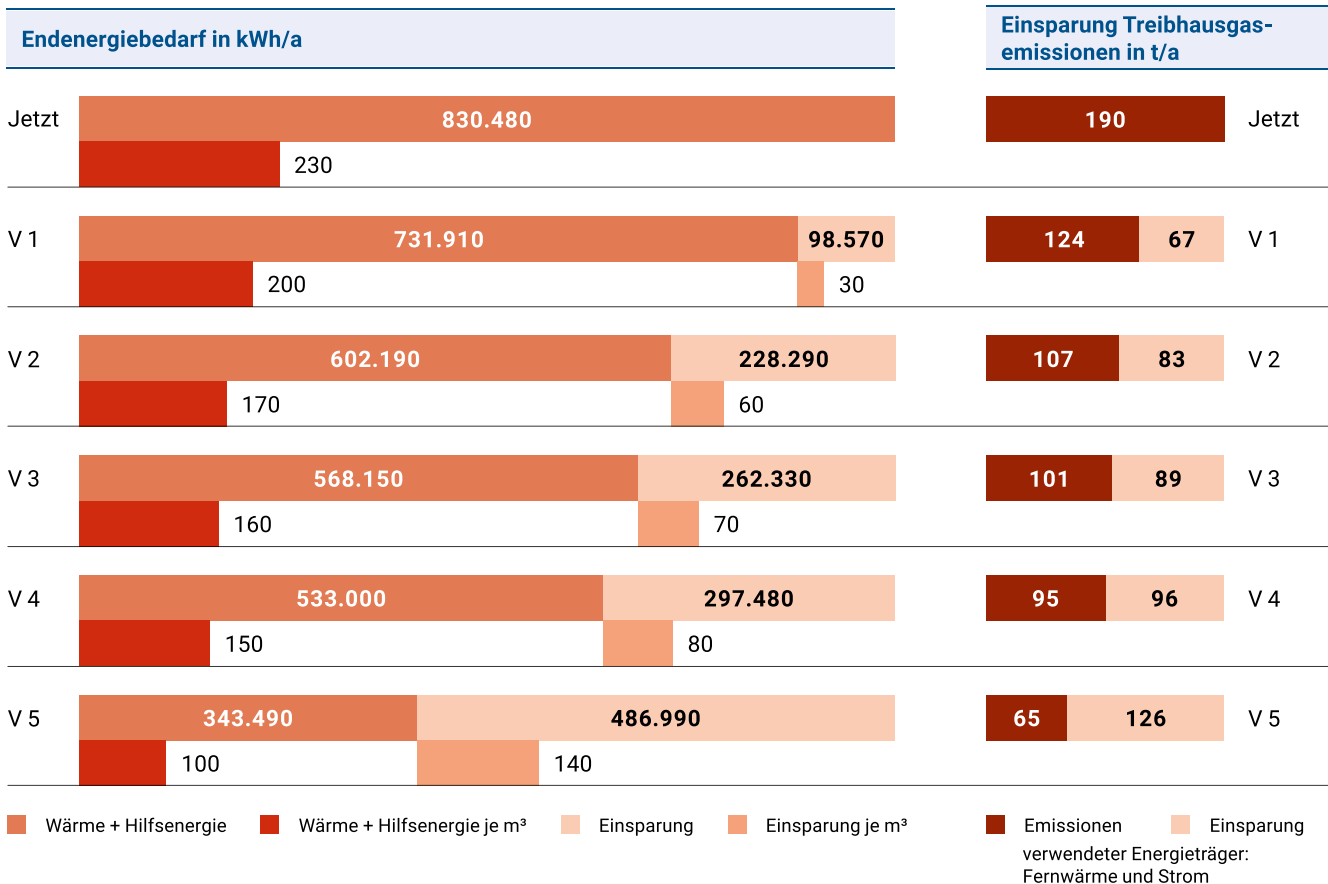


Bei der betrachteten Schule mit 28 Klassenzimmern und einer Netto-Grundfläche von 3.600 m² handelt es sich um ein viergeschossiges Gebäude, das in einen Ost- und einen Westflügel unterteilt ist. Beide Gebäudeflügel sind durch drei Zwischenbauten, die Gänge und Treppenhäuser enthalten, miteinander verbunden. Das Kellergeschoss liegt innerhalb der thermischen Hülle. Im Ausgangszustand ist keine Lüftungsanlage in Klassen- bzw. Lehrerzimmern vorhanden. Zur Einhaltung raumlufthygienischer Anforderungen wird bei der Modernisierung der Einbau raumweiser hybrider Lüftungsanlagen unterstellt.

Bildquelle: Minderbinder, Eigenes Werk (CC BY-SA 4.0)

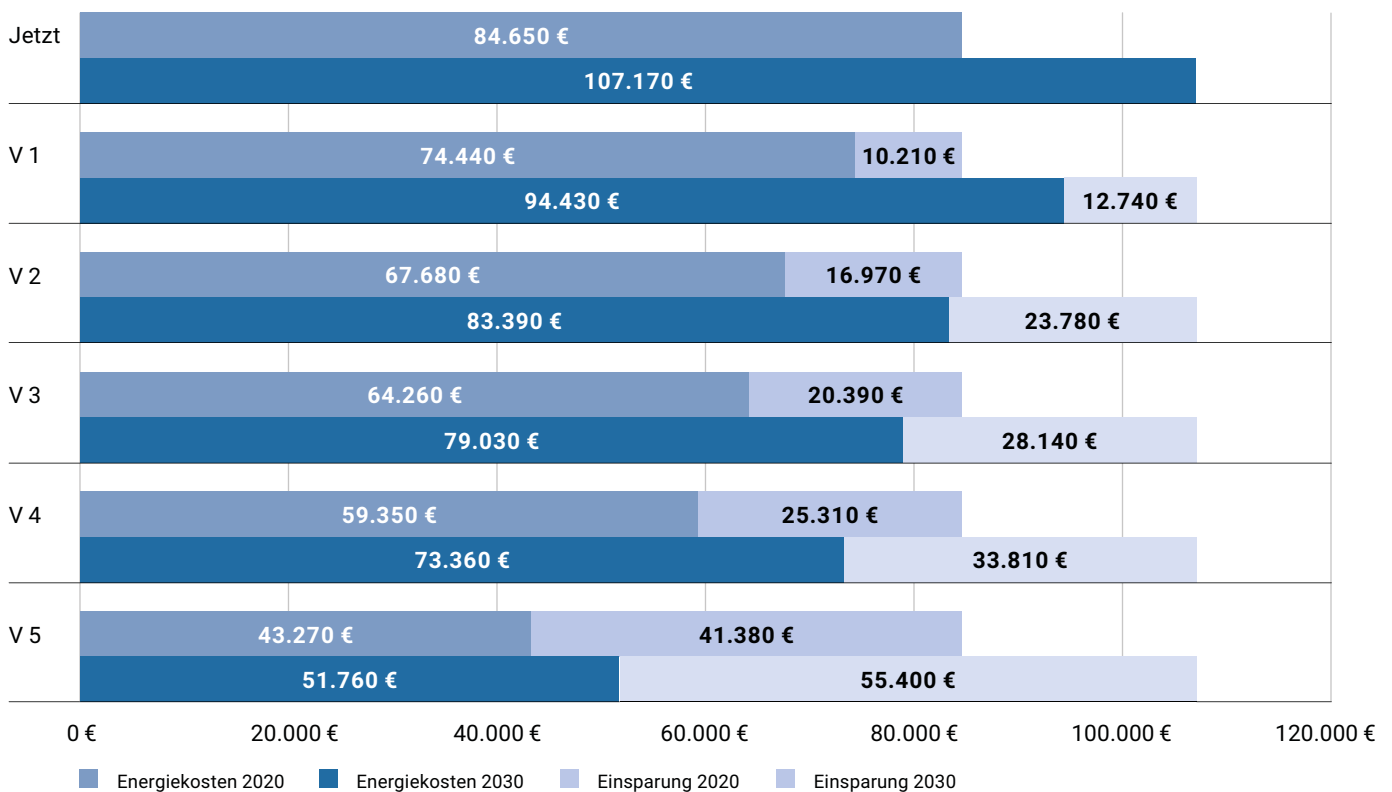
Modernisierungsvarianten

	Anlagentechnik	Gebäudehülle
Variante 1 Teilmodernisierung	<ul style="list-style-type: none"> • neue Wärmeübergabestation • neue elektrische Durchlauferhitzer/Speicher • Austausch Radiatoren (55/45 °C) • geringinvestive Maßnahmen • LED-Lampen 	–
Variante 2 Teilmodernisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Einbau raumweiser Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung (Hybridlüftung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fenstertausch U-Wert = 0,80 W/(m²K)
Variante 3 Teilmodernisierung	<ul style="list-style-type: none"> • wie Variante 1 + geringinvestive Maßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • wie Variante 2
Variante 4 Teilmodernisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Variante 1 + Variante 2 	<ul style="list-style-type: none"> • wie Variante 2
Variante 5 Komplettmodernisierung Effizienzhausstandard EH55	<ul style="list-style-type: none"> • wie Variante 4 	<ul style="list-style-type: none"> • wie Variante 2 + Dämmung Außenwand (18 cm, Wärmeleitgruppe (WLG) 035) + Dämmung Dach (24 cm, WLG 035)

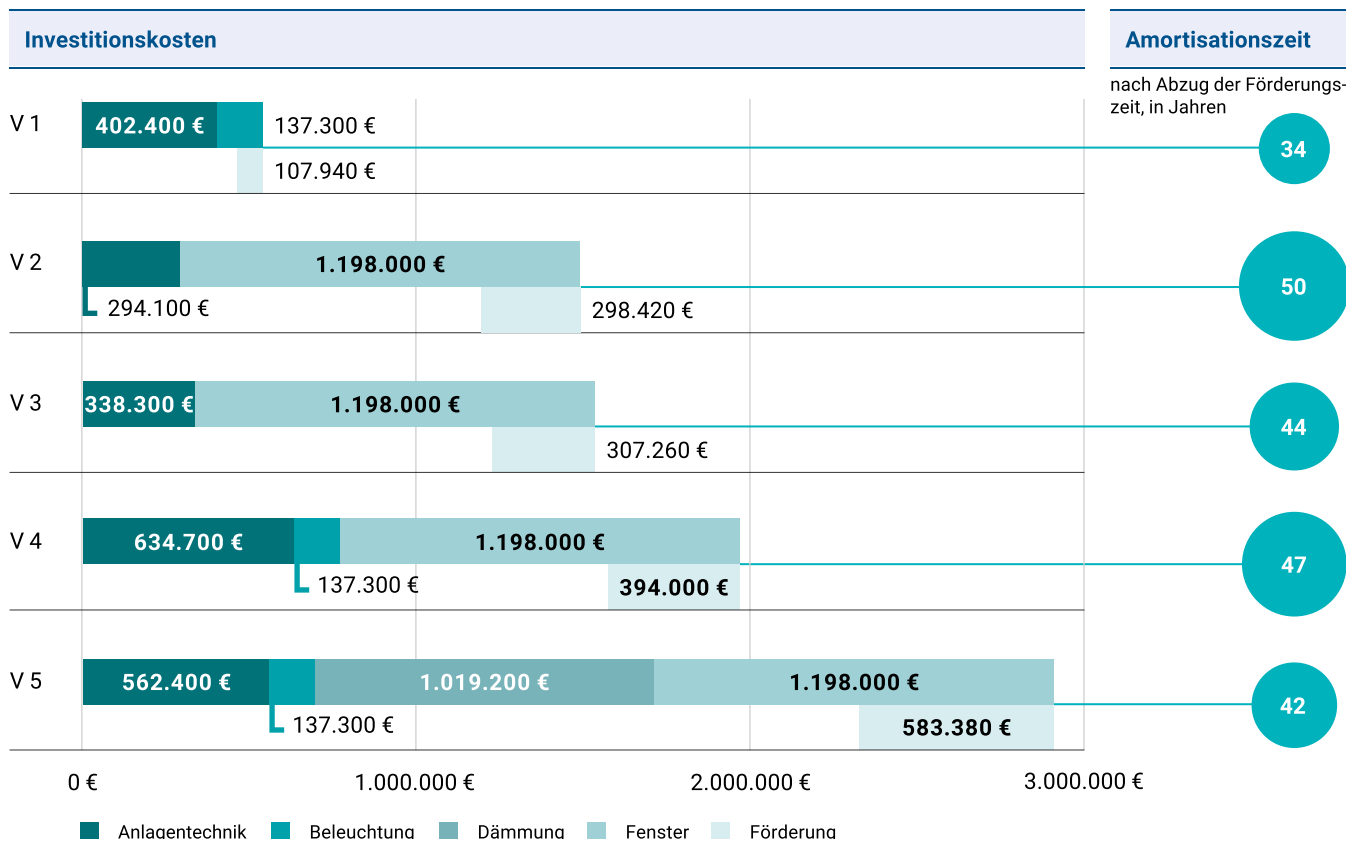


Das Balkendiagramm zeigt für jede Variante die jährlichen Endenergieverbräuche in kWh/a und die zugehörigen Treibhausgasemissionen in t/a an sowie die möglichen Einsparungen gegenüber dem Ausgangszustand.

Energiekosten in €/a und Einsparungen der Modernisierungsvarianten im Vergleich zum Ausgangszustand



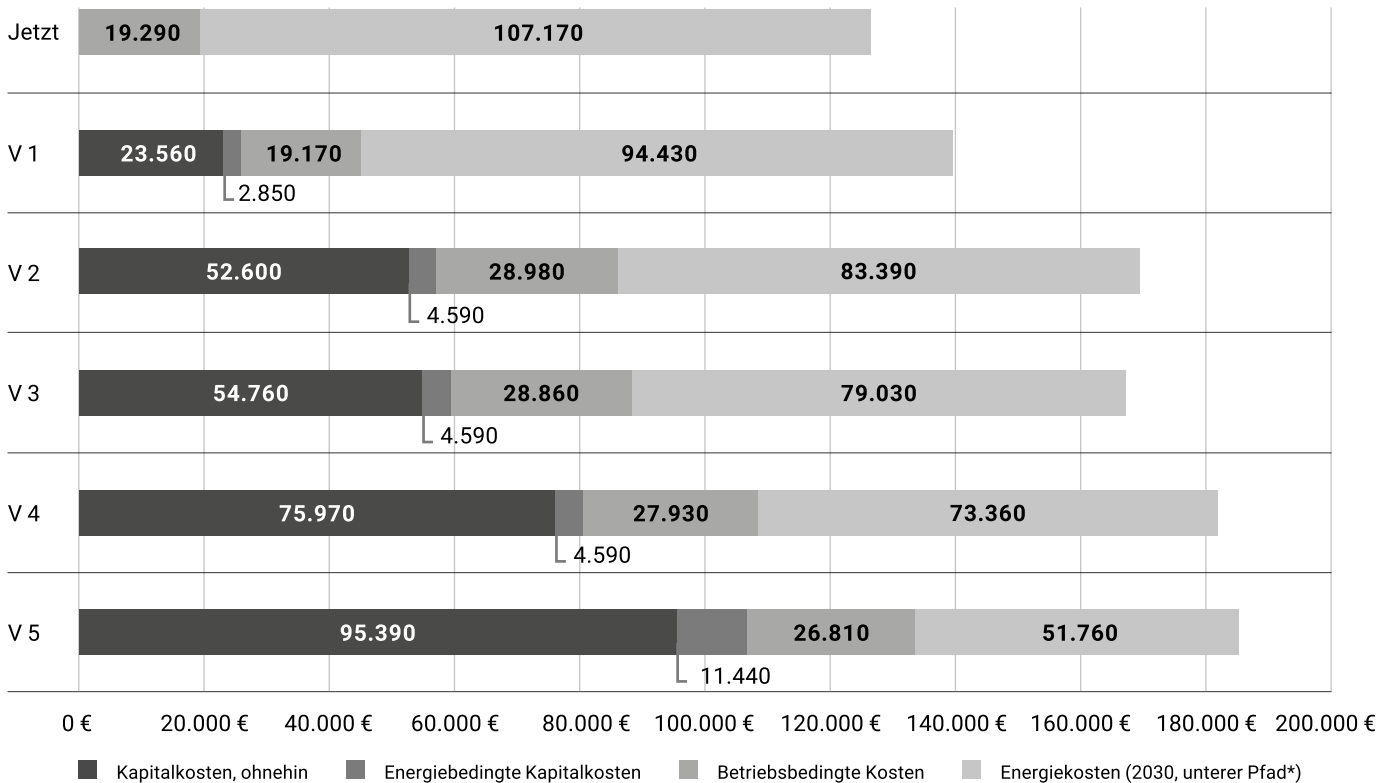
Das Balkendiagramm zeigt für jede Variante die prognostizierten jährlichen Energiekosten (in €/a) für Energiepreise in den Jahren 2020 und 2030 sowie die möglichen Einsparungen gegenüber dem Ausgangszustand.



Das Balkendiagramm zeigt für jede Variante die berechneten Investitionskosten für Maßnahmen an der Anlagentechnik, der Dämmung und den Fenstern. Zusätzlich sind die Höhe der Förderung sowie die Amortisationszeit in Jahren angegeben.

In den Berechnungen werden staatliche Subventionen bzw. Förderungen für die notwendigen Investitionen berücksichtigt. Diese beziehen sich auf energetische Modernisierungen und erneuerbare Energietechnologien. Im Rahmen dieses Vorhabens wird ein pauschaler mittlerer Fördersatz von 20 Prozent angesetzt. Der Fördersatz bewegt sich dabei für das angestrebte energetische Niveau am unteren Rand der Möglichkeiten.

Jahresgesamtkosten €/a



* Die Energiepreise wurden aus dem Rahmendatenpapier des Nationalen Energie- und Klimaplan (NECP) abgeleitet. Die hier diskutierten Ergebnisse beziehen sich immer auf den unteren Preispfad.

Das Balkendiagramm zeigt für jede Variante die jährlichen Gesamtkosten. Diese sind aufgeteilt nach kapitalgebundenen Kosten für Gebäudehülle und Anlagentechnik, betriebsgebundenen Kosten für Wartung und Instandhaltung sowie verbrauchsgebundenen Kosten.

Zusammenfassung

Die betrachteten (Teil-)Modernisierungsvarianten (Varianten 1 bis 4) führen zu einer Endenergieminderung von 12 bis 36 Prozent. Die Treibhausgasemissionen würden um 35 bis 66 Prozent reduziert werden.

Mit einer umfassenden Modernisierung der Anlagentechnik sowie der Bauhülle (Variante 5) wird der Endenergiebedarf um 59 Prozent reduziert. Unter Berücksichtigung der für das Jahr 2050 angenommenen Treibhausgasemissionsfaktoren könnten die Treibhausgasemissionen um bis zu 94 Prozent gesenkt werden. Allerdings sind die möglichen Treibhausgaseinsparungen mit Nah-/Fernwärme insbesondere für das Zieljahr 2050 stark von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten abhängig. Dies gilt analog für das mögliche Einsparpotenzial an Primärenergie.

Bei Bereitstellung der Wärme über ein Wärmenetz (alle Varianten) sieht der Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung vor, dieses bis 2030 mit einem Anteil von 50 Prozent erneuerbarer Energie zu betreiben. Dies ist über den Wärmenetzbetreiber anzustreben.

Hinweis zu Kostenangaben:

Den Berechnungen liegen Kosten und Preisannahmen aus dem Jahr 2020 zu Grunde. In den beiden zurückliegenden Jahren sind die Baukosten und Energiepreise überdurchschnittlich gestiegen. Diese Entwicklung wurde in den Berechnungen noch nicht abgebildet und ist daher bei der Interpretation des Steckbriefs zu berücksichtigen.

Stand der Veröffentlichung: Juli 2022

Berechnungsstand: 2020

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777-0

E-Mail: info@dena.de / info@gebaeudeforum.de
Internet: www.dena.de / www.gebaeudeforum.de

Alle Rechte sind vorbehalten.
Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Die Berechnungen der Gebäudedaten zu Energiebedarf, Energie- und Investitionskosten, Einsparungen von Treibhausgasemissionen und Amortisationszeiten wurden durchgeführt von ITG Dresden und Prognos.

Die übergreifenden und technischen Reviews erfolgten durch die Deutsche Energie-Agentur bzw. Guidehouse (ehemals Navigant).



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.