

Gemeinde Appen

Vermerk

Vorlage Nr.: 817/2014/APP/V

Fachteam: Ordnung und Technik	Datum: 11.03.2014
Bearbeiter: Cornelia Bermudez	AZ:

Beratungsfolge	Termin	Öffentlichkeitsstatus
Umweltausschuss der Gemeinde Appen	11.03.2014	öffentlich

Energiekonzept

Stellungnahme zur Beschwerde von Herrn Lorenzen, SPD-Fraktionsvorsitzender der Gemeinde Appen vom 04.03.2014

Allgemeine Stellungnahme

Wie bereits das Gemeindeprüfungsamt im Prüfergebnis für die Haushaltsjahre 2001 – 2003 und folgende Jahre festgestellt hat, ist ein Energiemanagement nicht nebenbei zu bewerkstelligen. Es bedarf – insbesondere in der Anfangsphase – eines angemessenen Personaleinsatzes.

Auch der Landesrechnungshof Schleswig-Holstein hat in seinem Kommunalbericht 2011 auf zusätzliches und qualifiziertes Personal hingewiesen (Auszug aus dem Bericht siehe Anlage 1).

Vom FT 7 kann zurzeit nur ein Energiecontrolling (Erfassung/Vergleich von Verbrauchszahlen) geleistet werden.

Bei der Vergabe der Aufgabe (Erstellung einer energetischen Gesamtbetrachtung inklusive Maßnahmenbeschreibung und Kostenberechnung) an ein Architektenbüro ist mit Kosten von ca. 4.000,00 € pro Objekt zu rechnen.

Stellungnahme zum Antrag der SPD

Es wurden aufgrund der im Jahr 2008 bzw. 2009 gefassten Beschlüsse Energiebedarfsausweise u. a. für das Bürgerhaus sowie für die Grundschule Appen (Anlage 2) und Energiebedarfs-/Energieverbrauchsausweise für die Wohngebäude erstellt. Die in den Energiebedarfsausweisen empfohlenen Modernisierungsmaßnahmen wurden noch nicht umgesetzt.

Weitere Überprüfungen wären nötig, um die empfohlenen Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen.

Hinweis:

Modernisierungsempfehlungen für einzelne Gebäude dienen lediglich der Information.

Sie sind kurz gefasste Hinweise und **kein** Ersatz für eine Energieberatung.

gung. Die jährlichen Folgekosten betragen etwa 10 % der Investitionskosten. Dies bedeutet, dass über die technische Nutzungsdauer eines Hochbauprojekts von in der Regel 50 Jahren etwa alle 10 Jahre erneut Kosten in Höhe der ursprünglichen Investitionssumme anfallen. Die eigentlichen Investitionskosten werden somit über die Nutzungsdauer um ein Mehrfaches überschritten. Deshalb müssen Folgekosten in die Investitionsentscheidung einbezogen werden.

Alle Kommunen haben in den letzten Jahren Neubauvorhaben und Modernisierungsmaßnahmen an Gebäuden und haustechnischen Anlagen durchgeführt. Dabei standen bislang die einmaligen Investitionskosten nach dem Sparsamkeitsprinzip im Vordergrund. Überlegungen zu Folgekosten im Sinne einer Gesamtwirtschaftlichkeit flossen gar nicht oder nur nachrangig in die Planungen ein. Bei der Aufstellung von Haushaltsunterlagen - Bau - wurden die Baunutzungskosten bis auf Einzelfälle nicht ermittelt. Dementsprechend wurden bei Planungsänderungen auch die Folgekostenberechnungen nicht fortgeschrieben.

Die Kommunen müssen Folgekosten von Neubauten und Modernisierungsmaßnahmen bereits in der Planungsphase ermitteln. Diese sind auf Basis der tatsächlichen baulichen und gebäudetechnischen Ausstattung zu errechnen. Bereits in dieser Phase ist darauf hinzuwirken, die künftig anfallenden laufenden Kosten zu minimieren.

Dazu sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- Begrenzen der zu erwartenden Folgekosten durch kostenorientierte bauphysikalische und anlagentechnische Auslegung und
- Einbeziehen ermittelter Folgekosten in Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, die für mögliche Lösungsalternativen anzustellen sind.

11.3 Nachhaltiges Energiemanagement - Zentrale Verantwortlichkeiten und Fachpersonal fehlen

Nachhaltiges Energiemanagement ist eine übergeordnete, zeitlich nicht begrenzte und mit erheblichem Koordinierungsaufwand verbundene interdisziplinäre Querschnittsaufgabe. Es kann erfolgreich nur mit qualifiziertem Personal durchgeführt werden. In vielen Kommunen wurde das Energiemanagement gar nicht oder aber als Sekundäraufgabe im Bauamt wahrgenommen. Fachliche und organisatorische Kompetenzen fehlten. Die Tätigkeit blieb dann auf ein reines Energiecontrolling beschränkt.

Die Kommunen müssen organisatorische Maßnahmen ergreifen, um ein nachhaltiges Energiemanagement zu etablieren. Die Kompetenzen des Energiemanagements müssen umfassend sein und eindeutig geregelt

werden. Hierzu gehört neben einer zentralen Organisation des Energiemanagements auch die Ausstattung mit Fachpersonal.

Die Stadt Elmshorn hatte diese Defizite bereits 2001 erkannt und daraufhin das Amt 70 Gebäudemanagement mit integriertem Energiemanagement aufgebaut. Seit Mitte 2009 werden ein Techniker und ein Ingenieur in Vollzeit für die Aufgabe „Kommunales Energiemanagement“ eingesetzt.

11.4 **Unvollständige Anlagendaten und mangelhafte Kostenzuordnungen erschweren das Energiemanagement**

Ein erfolgreiches Energiemanagement basiert auf verlässlichen Gebäude- und Anlagendaten und auf der korrekten Zuordnung sämtlicher Kosten zu einer Kostenstelle. Gebäude- und Anlagendaten lagen bei den geprüften Kommunen häufig gar nicht vor, waren unvollständig bzw. mussten im Verlaufe der Prüfung neu erhoben werden. Unvollständige bzw. falsche Daten lassen eine qualifizierte Bewertung des Energiemanagements nicht zu und können unter Umständen die Ableitung falscher Maßnahmen und Entscheidungen zur Folge haben.

Die Kommunen müssen die Gebäude- und Anlagendaten zukünftig kontinuierlich erfassen und auswerten. Angaben über Wartungsintervalle, Prüfpflichten und Prüffristen sind aufzunehmen.

Erfolgreiches Energiemanagement erfordert außerdem, dass sämtliche Kosten korrekt einer Kostenstelle zugeordnet werden. Dies war bei den berechneten Energiekosten nicht gegeben. In den geprüften Kommunen wurden Kosten für die Abschreibung von Investitionen, Wartung, Instandsetzung und Personal nicht einkalkuliert. Speziell mit der Zuordnung von Personalkosten gab es häufig Probleme.

Zukünftig müssen Energiekosten sowie die für die Wartung und Instandsetzung anfallenden Personal- und Materialkosten kostenstellenbezogen gebucht werden. Für gleichartige Anlagen regt der LRH eine gemeinsame Ausschreibung von Wartungsverträgen an.

11.5 **Energieberichte verbessern**

Energieverbrauchs- und Energiekostendaten sollten in einem klar strukturierten Energiebericht zusammengefasst und veröffentlicht werden. Hilfreich wäre insbesondere die grafische Darstellung entsprechender Zeitreihen. Deren Interpretation und die daraus abgeleiteten weiteren Maßnahmen sollten eindeutig beschrieben und priorisiert werden. Anhand der

Zielvorgaben ist dann im Folgebericht das tatsächlich Erreichte darzustellen und zu beurteilen. Die Stadt Rendsburg arbeitete hier vorbildlich.

11.6 **Modernisierung von Heizungsanlagen forcieren**

Der überwiegende Anteil der Wärmeversorgungsanlagen in den kommunalen Liegenschaften war älter als 15 Jahre. Die älteren Anlagen entsprachen nicht mehr dem Stand der Technik. Sie hatten einen erheblich schlechteren energetischen Wirkungsgrad als moderne Heizungen, insbesondere Brennwerttechnikanlagen. Dies hatte höhere Energiekosten zur Folge. Die Erfahrungen zeigen, dass viele Heizungsanlagen zudem hydraulisch schlecht abgeglichen sind. Auch das führt zu einem erhöhten Energiebedarf. Mit zunehmendem Anlagenalter steigen außerdem die Wartungs- und Instandhaltungsaufwendungen. Durch die Modernisierung der veralteten Heizungsanlagen könnte deshalb erheblich Energie eingespart werden.

Deshalb sollten die Kommunen ältere Heizungsanlagen anhand einer Prioritätenliste konsequent modernisieren. Eine Finanzierungsmöglichkeit ist die Ausschreibung von Wärmelieferungsverträgen über den Weg des Anlagen-Contractings. Dabei übernimmt der Auftragnehmer die Wärmeversorgung sowie die Modernisierung und den Betrieb der Wärmeversorgungsanlagen. Bei jeder geplanten Modernisierung ist daher zu prüfen, ob die Erneuerung in Eigenregie oder als Contracting-Maßnahme wirtschaftlicher ist.

11.7 **Energieversorgungsverträge anpassen und Neuausschreibungen prüfen**

Nach erfolgter baulicher und technischer Sanierung und Modernisierung von Liegenschaften verringert sich auch deren Energiebedarf. Dieser Umstand muss sich auf die Energieversorgungsverträge auswirken. Bestehende Verträge für Wärme und Strom sind zeitnah zu optimieren und wenn möglich zu standardisieren. Die jeweiligen Jahresmengen und stündlichen Höchstleistungen für Wärme, Gas und Strom müssen angepasst werden. Optimierungspotenziale sind zügig umzusetzen. Dies ist bisher nicht geschehen.

Auch eine Ausschreibung der Energieversorgungsverträge sollte dabei in Betracht gezogen werden. Die geprüften Kommunen hatten die Energieversorgungsverträge bislang ausschließlich mit den eigenen Stadtwerken abgeschlossen. Hierbei ist zu bedenken, dass „Inhouse-Geschäfte“ mit den eigenen kommunalen Energieversorgungsunternehmen nicht automatisch zu den wirtschaftlichsten Angeboten führen.

Die Preisgestaltung der kommunalen Energieversorgungsunternehmen bei „Inhouse-Geschäften“ für Gas, Fernwärme und Strom war nicht immer transparent. So lag der Fernwärmepreis eines kommunalen Energieversorgers 2006 zwischen 130 und 175 % über dem vergleichbarer Versorger.

11.8 **Verbindliche Betriebsvorgaben helfen beim Energiesparen**

Darüber hinaus sind technische Standards und Dienststanweisungen zu erarbeiten und verbindlich einzuführen, um gezielt auf das energetische Verhalten der Mitarbeiter Einfluss nehmen zu können. Dies kann ohne große Investitionen zu Einsparungen führen.

Ein gelungenes Beispiel hierfür ist die 2004 verbindlich eingeführte „Betriebsanweisung für die Bedienung und Betriebsführung heizungstechnischer Anlagen in allen Gebäuden und Einrichtungen der Stadt Elmshorn,“ die zu erheblichen Energieeinsparungen ohne Komforteinbußen führte.

11.9 **Kostensenkung bei Straßenbeleuchtung und Ampeln notwendig**

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung und Ampeln hatte mit 35 bis 70 % den größten Anteil am gesamten kommunalen Stromverbrauch. Eine erhebliche Kostenreduzierung ist möglich. Hierzu müssen die noch überwiegend vorhandenen Quecksilber-Hochdrucklampen durch moderne Leuchtmittel ersetzt werden. Infolge einer EU-Vorgabe wird die Produktion der bisher verwendeten Quecksilberlampen 2015 ohnehin eingestellt. Der Einsatz der neuesten Technik könnte auch bei den Ampeln Stromverbrauch und damit Betriebskosten durch geringere Leistungsaufnahme und längere Austauschintervalle senken. Weitere Einsparpotenziale liegen in einer Verbesserung des Zeitmanagements der Straßenbeleuchtung und der Ampeln.

11.10 **Stellungnahmen**

Die **kommunalen Landesverbände** teilen die Auffassung des LRH, dass kommunales Energiemanagement Folgekosten senken hilft.

Die Anstrengungen der Kommunen in den vergangenen Jahren würden allerdings nur unzureichend gewürdigt. Als Beispiel wird die von allen kommunalen Landesverbänden unterstützte Energieolympiade mit über 200 Einzelprojekten genannt.

Weitere positive Entwicklungen würden durch Klimaschutzkonzepte sowie durch energetische Maßnahmen eintreten, die über das Konjunkturpaket II finanziert werden.

Wenn der Wahrnehmung dieser Aufgabe nach Auffassung des LRH eine falsche Priorität zugewiesen werde, stehe dies in unmittelbarem Zusammenhang mit der unzureichenden Finanzausstattung der Kommunen.

ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 05.04.2020

1

Gebäude	
Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude
Adresse	Hauptstrasse 79, 25482 Appen
Gebäudeteil	Bürgerhaus
Baujahr Gebäude	1800 Bürgerhaus, Sanierung 1989-1991
Baujahr Wärmeerzeuger ¹⁾	2001
Baujahr Klimaanlage ¹⁾	
Nettogrundfläche ²⁾	1.128,0 m ²
Erneuerbare Energien	
Lüftung	1990
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Aushang b. öff. Gebäuden <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)



Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfes** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als **Bezugsfläche** dient die **Nettogrundfläche**.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 4**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller:

Weyers Architekten

Spreenende 22a
22453 Hamburg

06.04.2010

Datum


Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

²⁾ Nettogrundfläche ist im Sinne der EnEV ausschließlich der beheizte / gekühlte Teil der Nettogrundfläche

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

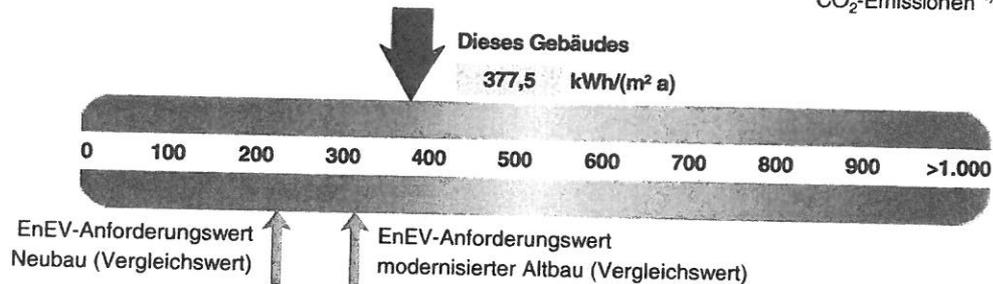
Adresse, Gebäudeteil
Hauptstrasse 79, 25482 Appen
Bürgerhaus

2

Primärenergiebedarf

"Gesamtenergieeffizienz"

CO₂-Emissionen ¹⁾ 87,7 kg/(m²a)



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 377,5 kWh/(m² a) Anforderungswert 316,2 kWh/(m² a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach Anlage 2 Nr. 2 EnEV

Verfahren nach Anlage 2 Nr. 3 EnEV ("Ein-Zonen-Modell")

Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für					
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁴⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Erdgas E	302,6					302,6
Strom (Hilfsenergie)	1,4		16,7	11,8		29,8

Aufteilung Endenergiebedarf

[kWh/(m ² a)]	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁴⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	165,2	-	16,7	-	-	181,9
Endenergie	304,0	-	16,7	11,8	-	332,5
Primärenergie	303,5	-	43,3	30,6	-	377,5

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft

Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert kWh/(m² a)

Wärmeschutzanforderungen

Die verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1	Einzelbüro	24,7	2,2
2	Besprechung, Sitzung, Seminar	291,8	25,9
3	Küche - Vorbereitung	38,0	3,4
4	WC	45,6	4,0
5	Verkehrsfläche	92,3	8,2
6	Lager	156,9	13,9
7	Technik	23,8	2,1
8	Foyer	454,8	40,3
9			

weitere Zonen in der Anlage

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter beheizte / gekühlte Nettogrundfläche.

¹⁾ freiwillige Angabe

²⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

³⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des §16 Abs. 1 Satz 2 EnEV

⁴⁾ nur Hilfsenergiebedarf

ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Adresse, Gebäudeteil
Hauptstrasse 79, 25482 Appen
Bürgerhaus

3

Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser)

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 >1.000

Stromverbrauchskennwert

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 >1.000

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

- Zusatz-Heizung
 Warmwasser
 Lüftung
 eingebaute Beleuchtung
 Kühlung
 Sonstiges:

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m ² a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Durchschnitt								

Verbrauchserfassung - Strom

Zeitraum		Ablesewert [kWh]	Kennwert [kWh/(m ² a)]
von	bis		

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie oder Nutzung ggf. mit Prozentanteil	
Sonderzonen	

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte / gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Verbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

¹⁾ veröffentlicht im Bundesanzeiger / Internet durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

ENERGIEAUSWEIS

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

für Nichtwohngebäude

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der Energieeinsparverordnung an, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Falle eines Neubaus oder der Modernisierung des Gebäudes nach §9 Abs. 1 Satz 2 EnEV einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie der Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Skalenendwert des Bandtachometers beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts "EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau" (140 % des "EnEV Anforderungswerts Neubau").

Wärmeschutz – Seite 2

Die Energieeinsparverordnung stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Heizenergie- und Stromverbrauchskennwert (Energieverbrauchskennwerte) – Seite 3

Der Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser) wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs ermittelt. Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach der Energieeinsparverordnung. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch hinsichtlich der örtlichen Wetterdaten auf ein standardisiertes Klima für Deutschland umgerechnet. Der ausgewiesene Stromverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs oder der entsprechenden Abrechnung ermittelt. Die Energieverbrauchskennwerte geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Vergleichswerte werden durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bekannt gegeben. Die Skalenendwerte der Bandtachometer betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse Hauptstrasse 79
25482 Appen

Hauptnutzung /
Gebäudekategorie Nichtwohngebäude

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind möglich nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
1	Allgemein	Alle vorgeschlagenen Maßnahmen sind mit dem zuständigen Amt für Denkmalschutz abzustimmen.
2	Dach	Dach: 18 + 3 cm Mineralwolle 035 zwischen und unter den Sparren, Gipskartonverkleidung Wände Abseite: 14 cm Mineralwolle 035 zwischen Holzkonstruktion nach Entfernung der Altdämmung; Gipskartonplatten Oberste Geschossdecke: 20 cm Mineralwolle 035 teils in, teils auf der obersten Geschossdecke, ggf. Laufstege Reetdach: 22 cm Mineralwolle 035 zwischen neuer Holz-Unterkonstruktion, unterseitig Gipskartonplatten
3	Wände	Eingangsbereich: 12 cm Wärmedämmverbundsystem: Mineralwolle 035, mineralischer Putz, auf Putzbau Aussenwand: 5 cm Polystyrol-Partikelschaum-Granulat WLG 033 eingblasen in Luftschicht (Stärke der Luftschicht ist zu prüfen!)

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern	 	1,2,3,4,5,6	1,4,6,7,8
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	377,5	228,3	272,6
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	39,5 %	27,8 %
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	332,5	184,6	229,0
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	44,5 %	31,1 %
CO ₂ -Emissionen [kg/(m²a)]	87,7	54,1	64,0
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	38,4 %	27,0 %

Aussteller:

Weyers Architekten

Spreenende 22a
22453 Hamburg

06.04.2010

Datum


Unterschrift des Ausstellers

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse Hauptstrasse 79
25482 Appen

Hauptnutzung /
Gebäudekategorie Nichtwohngebäude

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung - Fortsetzung -

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
4	Fenster	Austausch gegen wärmeschutzverglaste Fenster innen, äusseres Fenster bleibt bestehen Austausch gegen wärmeschutzverglaste Fenster, vorh. isolierverglast
5	Keller	Dielenboden: 7 cm hochdämmende Trittschalldämmung (Resol-Hartschaumplatten)
6	Heizung	Austausch der Heizungsanlage gegen einen Brennwert-Kessel
7	Dach	Dach: 18 + 3 cm Mineralwolle 035 zwischen und unter den Sparren, Gipskartonverkleidung Wände Abseiten: 14 cm Mineralwolle 035 zwischen Holzkonstruktion nach Entfernung der Altdämmung; Gipskartonplatten
8	Wände	5 cm Polystyrol-Partikelschaum-Granulat WLG 033 eingeblasen in Luftschicht (Stärke der Luftschicht ist zu prüfen!)

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

2. Ergänzung
Anlage 2

ENERGIEAUSWEIS

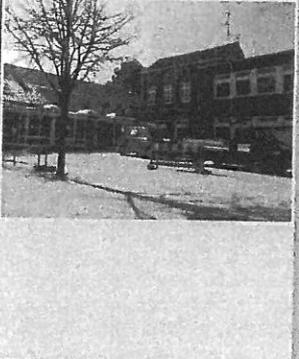
für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gültig bis: 07.06.2020

1

Gebäude	
Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude
Adresse	Schulstrasse 4, 25482 Appen
Gebäudeteil	Grundschule Appen
Baujahr Gebäude	1920 mit verschiedenen Erweiterungsbauten bis 2010
Baujahr Wärmeerzeuger ¹⁾	2008 / 2010
Baujahr Klimaanlage ¹⁾	
Nettogrundfläche ²⁾	1.923,6 m ²
Erneuerbare Energien	
Lüftung	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input checked="" type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Aushang b. öff. Gebäuden <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)



Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfes** unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als **Bezugsfläche** dient die **Nettogrundfläche**.

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen der EnEV zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 4**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen übersichtlichen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller:

Weyers Architekten

Spreenende 22a
22453 Hamburg

08.06.2010

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹⁾ Mehrfachangaben möglich

²⁾ Nettogrundfläche ist im Sinne der EnEV ausschließlich der beheizte / gekühlte Teil der Nettogrundfläche

ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

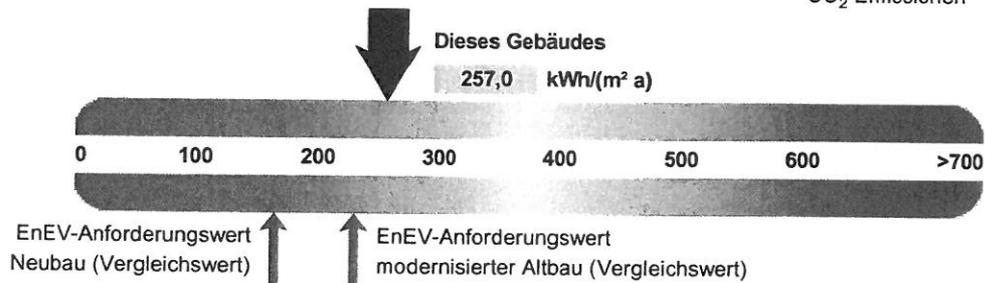
Adresse, Gebäudeteil
Schulstrasse 4, 25482 Appen
Grundschule Appen

2

Primärenergiebedarf

"Gesamtenergieeffizienz"

CO₂-Emissionen ¹⁾ 58,7 kg/(m²a)



Anforderungen gemäß EnEV ²⁾

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 257,0 kWh/(m² a) Anforderungswert 230,3 kWh/(m² a)

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

eingehalten

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach Anlage 2 Nr. 2 EnEV
 Verfahren nach Anlage 2 Nr. 3 EnEV ("Ein-Zonen-Modell")
 Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m ² a) für					Gebäude insgesamt
	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁴⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	
Erdgas E	233,6					233,6
Strom (Hilfsenergie)	1,0		8,1			9,1
Strom-Mix		0,7				0,7

Aufteilung Endenergiebedarf

[kWh/(m ² a)]	Heizung	Warmwasser	Eingebaute Beleuchtung	Lüftung ⁴⁾	Kühlung einschl. Befeuchtung	Gebäude insgesamt
Nutzenergie	175,2	0,7	8,1	-	-	184,0
Endenergie	234,6	0,7	8,1	-	-	243,4
Primärenergie	234,0	1,8	21,2	-	-	257,0

Ersatzmaßnahmen ³⁾

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 EEWärmeG

- Die um 15% verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Anforderungen nach § 7 Nr. 2 i. V. m. § 8 EEWärmeG

Die Anforderungswerte der EnEV sind um % verschärft

Primärenergiebedarf

Verschärfter Anforderungswert kWh/(m² a)

Wärmeschutzanforderungen

- Die verschärften Anforderungswerte sind eingehalten.

Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]
1	Einzelbüro	65,3	3,4
2	Klassenzimmer	1.063,8	55,3
3	Verkehrsfläche	337,0	17,5
4	Bibliothek - Lesesaal	107,6	5,6
5	Küche - Vorbereitung	25,4	1,3
6	Sonstige Aufenthaltsräume	217,6	11,3
7	WC, Sanitärraum	69,2	3,6
8	Lager, Technik, Archiv	37,6	2,0
9			

- weitere Zonen in der Anlage

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs in vielen Fällen neben dem Berechnungsverfahren alternative Vereinfachungen zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter beheizte / gekühlte Nettogrundfläche.

¹⁾ freiwillige Angabe

³⁾ nur bei Neubau im Falle der Anwendung von § 7 Nr. 2 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz

²⁾ bei Neubau sowie bei Modernisierung im Falle des §16 Abs. 1 Satz 2 EnEV
⁴⁾ nur Hilfsenergiebedarf

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

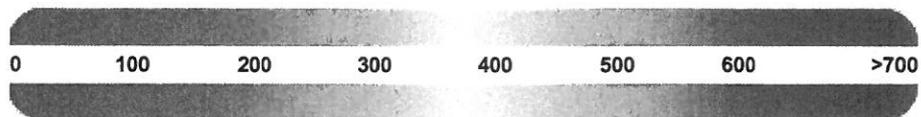
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

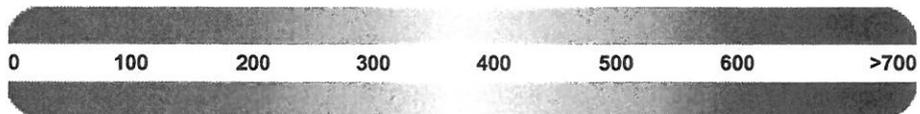
Adresse, Gebäudeteil
Schulstrasse 4, 25482 Appen
Grundschule Appen

3

Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser)



Stromverbrauchskennwert



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

- Zusatz-Heizung
 Warmwasser
 Lüftung
 eingebaute Beleuchtung
 Kühlung
 Sonstiges:

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)			
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert	
Durchschnitt									

Verbrauchserfassung - Strom

Zeitraum		Ablesewert [kWh]	Kennwert [kWh/(m²a)]
von	bis		

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie oder Nutzung ggf. mit Prozentanteil	
Sonderzonen	

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte / gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Verbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

¹⁾ veröffentlicht im Bundesanzeiger / Internet durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erläuterungen

4

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird in diesem Energieausweis durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegevinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz und eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen der Energieeinsparverordnung an, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Falle eines Neubaus oder der Modernisierung des Gebäudes nach §9 Abs. 1 Satz 2 EnEV einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie der Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Der Skalenendwert des Bandtachometers beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts "EnEV Anforderungswert modernisierter Altbau" (140 % des "EnEV Anforderungswerts Neubau").

Wärmeschutz –Seite 2

Die Energieeinsparverordnung stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Maß für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude bei standardisierten Bedingungen unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Kleine Werte signalisieren einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Heizenergie-und Stromverbrauchskennwert (Energieverbrauchskennwerte) – Seite 3

Der Heizenergieverbrauchskennwert (einschließlich Warmwasser) wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs ermittelt. Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach der Energieeinsparverordnung. Über Klimafaktoren wird der erfasste Energieverbrauch hinsichtlich der örtlichen Wetterdaten auf ein standardisiertes Klima für Deutschland umgerechnet. Der ausgewiesene Stromverbrauchskennwert wird für das Gebäude auf der Basis der Erfassung des Verbrauchs oder der entsprechenden Abrechnung ermittelt. Die Energieverbrauchskennwerte geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Kleine Werte signalisieren einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Energieverbrauchskennwert ab.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Vergleichswerte werden durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie bekannt gegeben.

Die Skalenendwerte der Bandtachometer betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse Schulstrasse 4
25482 Appen

Hauptnutzung /
Gebäudekategorie Nichtwohngebäude

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind möglich nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
1	Dach	16 + 4 cm Mineralwolle 035 zwischen + unter Sparren, Gipskartonplatten neu 18 + 4 cm Mineralwolle 035 zwischen + unter Sparren, Gipskartonplatten neu 18 cm Mineralwolle 035 auf oberste Geschossdecke auflegen, Laufstege 22 cm Mineralwolle 035 zwischen und auf Deckenbalken, Dielung 24 cm PUR-Hartschaum 035 auf Flachdach, Bitumenschweissbahn 24 cm PUR-Hartschaum 035 auf Flachdach, Bitumenschweissbahn, Vegetationsschicht
2	Wände	16 cm PS/PUR-Hartschaum 035 mit 1,0-2,5 cm Riemchen auf Sicht-Mauerwerk 16 cm Wärmedämmverbundsystem: Mineralwolle 035, mineralischer Putz, an Stelle von Faserzementverkleidung 16 cm Wärmedämmverbundsystem: Mineralwolle 035, mineralischer Putz, auf Sicht-Mauerwerk Austausch gegen Vollholztür mit 30..40% Lichtfläche 1,8 Austausch gegen wärmegeämmte Stahltür, vorh Tür Holz
3	Fenster	Austausch gegen 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/1,0/1,0

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern	 	1,2,3,4	3,5
Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	257,0	178,1	239,8
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	30,7 %	6,7 %
Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]	243,4	163,9	225,8
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	32,7 %	7,3 %
CO ₂ -Emissionen [kg/(m²a)]	58,7	41,0	54,8
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]	 	30,2 %	6,6 %

Aussteller:

Weyers Architekten

Spreeenende 22a
22453 Hamburg

08.06.2010

Datum


Unterschrift des Ausstellers

Modernisierungsempfehlungen zum Energieausweis

gemäß § 20 Energieeinsparverordnung (EnEV)

Gebäude

Adresse	Schulstrasse 4 25482 Appen	Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude
---------	-------------------------------	------------------------------------	------------------

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung - Fortsetzung -

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
4	Keller	8 cm hochdämmende Trittschalldämmung (Resol-Hartschaumplatten 022), Estrich und Bodenbelag neu
5	Wände	Austausch gegen Vollholztür mit 30..40% Lichtfläche 1,8 Austausch gegen wärme gedämmte Stahltür, vorh Tür Holz

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.