

BVI-VERFAHREN ZUR UMRECHNUNG VON ENERGIEAUSWEISEN

STAND: 5. JULI 2023

INHALT

1. Einleitung	2
2. Verfahrensbeschreibung	3
3. Beispielrechnung für Bedarfsausweise	5
4. Besonderheit bei Verbrauchsausweisen.....	7
5. Beispielrechnung für Verbrauchsausweise.....	9
6. Fazit	14

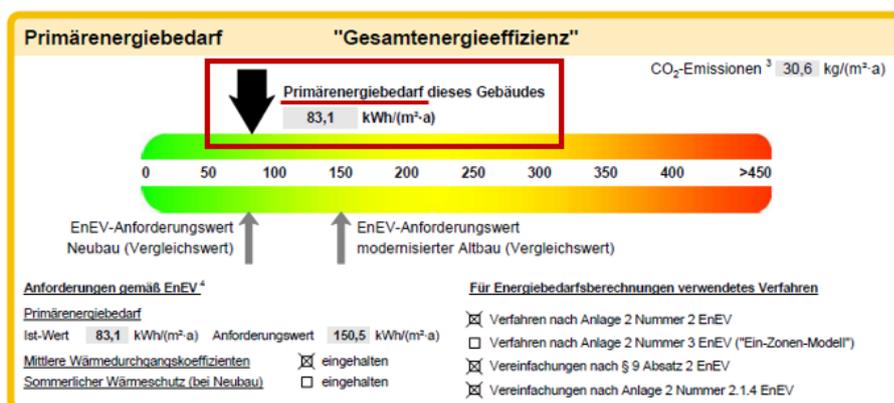
1. Einleitung

Das BVI-Verfahren zur Umrechnung von Energieausweisen (kurz: „Verfahren“), das im BVI Bundesverband Investment und Asset Management e. V. auf Basis des Vorschlags von Union/KanAm entwickelt wurde, ermöglicht eine sachgerechte Überführung der in deutschen Energieausweisen vorhandenen Farbskala in eine Buchstabenklassifizierung. Das Verfahren folgt der Vorgehensweise in deutschen Energieausweisen für Nicht-Wohngebäude, d.h. die Effizienzklasseneinteilung in den Farbskalen bei Nicht-Wohngebäuden wird bei Bedarfsausweisen anhand des Primärenergiebedarfs und bei Verbrauchsausweisen anhand des Endenergieverbrauchs vorgenommen (siehe Abbildung 1). Es liegt in der Entscheidung jedes BVI-Mitglieds, ob es dieses Verfahren anwenden oder sich für eine andere Methode entscheiden möchte.

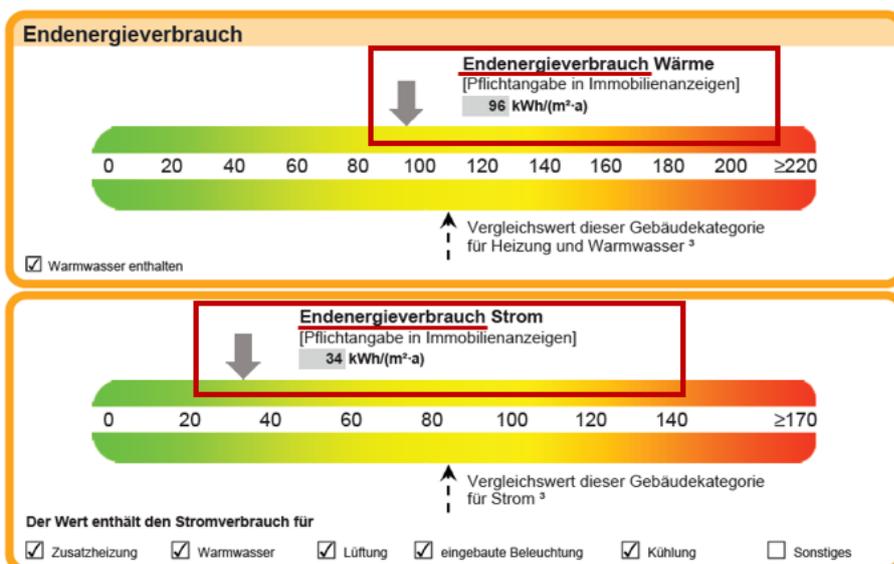
ABBILDUNG 1:

Beispiele für Bedarfs- und Verbrauchsausweise. In deutschen Energieausweisen für Nicht-Wohngebäude wird eine Effizienzeinteilung bei den Farbskalen für Bedarfsweise anhand des Primärenergiebedarfs und für Verbrauchsausweise anhand des Endenergieverbrauchs vorgenommen.

BEDARFS-AUSWEIS



VERBRAUCHSAUSWEIS



2. Verfahrensbeschreibung

In deutschen Energieausweisen für Nicht-Wohngebäude variieren i.d.R. die Farbskalenendwerte, je nachdem, nach welchem Standard (EnEV 2013, GEG 2020, etc.) der Energieausweis erstellt wurde und welche Nutzungsart die Immobilie aufweist (siehe Abbildung 2).

Es gibt aber im Gebäudeenergiegesetz (GEG) eine Einteilung der Farbskala in die verschiedenen Effizienzklassen von A+ bis H für Wohngebäude (siehe Abbildung 3). Die entsprechenden absoluten Grenzen der Effizienzklassen werden in Anlage 10 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) angegeben (siehe Abbildung 4).

ABBILDUNG 2:

Drei beispielhafte Auszüge aus Energieausweisen für Nicht-Wohngebäude mit verschiedenen Farbskalenendwerten.

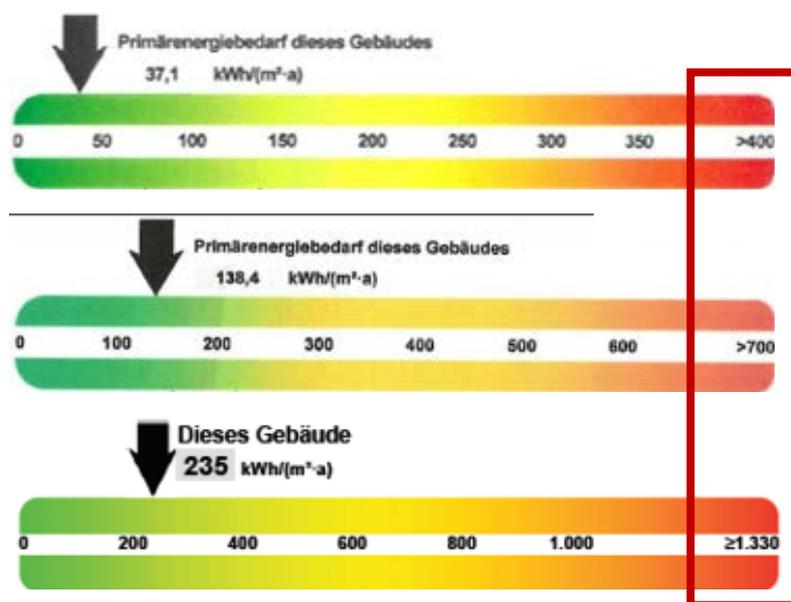


ABBILDUNG 3:

Farbskala in deutschen Energieausweisen für Wohngebäude.

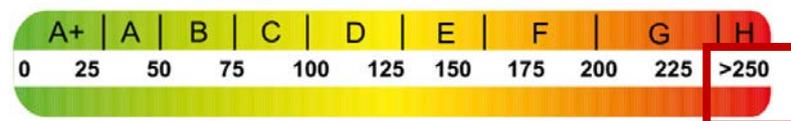


ABBILDUNG 4:

In Anlage 10 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) werden die Effizienzklassengrenzwerte für Wohngebäude angegeben.

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (Gebäudeenergiegesetz - GEG)

Anlage 10 (zu § 86)

Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden

(Fundstelle: BGBl. I 2020, 1790)

Energieeffizienzklasse	Endenergie [Kilowattstunden pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche und Jahr]
A+	≤ 30
A	≤ 50
B	≤ 75
C	≤ 100
D	≤ 130
E	≤ 160
F	≤ 200
G	≤ 250
H	> 250

Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_10.html

Allerdings können die absoluten Effizienzklassengrenzwerte für Wohngebäude nicht bei Nicht-Wohngebäuden verwendet werden, da die Farbskalenendwerte sich deutlich voneinander unterscheiden (siehe Abbildung 2 und 3).

Vergleicht man aber den Farbverlauf in den Energieausweisen für Wohngebäude mit denen für Nicht-Wohngebäude (siehe Abbildung 2 und 3), dann fällt auf, dass der Farbverlauf der Farbskalen prinzipiell immer gleich ist und sich lediglich die Skalenendwerte unterscheiden. Das impliziert, dass der relative Abstand zwischen den Effizienzklassen immer gleich bleibt, unabhängig von der Spannweite der Zahlenskalen. Da die Effizienzklassengrenzwerte für Wohngebäude im GEG definiert sind (siehe Abbildung 4), können die entsprechenden relativen Abstände für Wohngebäude berechnet und zur Bestimmung der Effizienzklassengrenzwerte für Nicht-Wohngebäuden genutzt werden.

Dafür müssen die Effizienzklassengrenzwerte für Wohngebäude (siehe Abbildung 4) zum Farbskalenendwert für Wohngebäude (siehe Abbildung 3) ins Verhältnis gesetzt werden. Abbildung 3 kann entnommen werden, dass der Skalenendwert der Farbskala für Wohngebäude bei einem Zahlenwert von 250 endet. Der Zahlenwert von 250 entspricht dabei der Effizienzklasse G (siehe Abbildung 4). Bildet man nun die entsprechenden relativen Verhältnisse zu den absoluten Grenzzahlen aus Abbildung 4, so ergeben sich die Verhältniszahlen in Abbildung 5. Diese Verhältniszahlen geben an, dass z.B. 12 % des Skalenendwertes bei Wohngebäuden die Grenze der Effizienzklasse A+ bildet, 20 % des Skalenendwertes die Grenze der Effizienzklasse A, etc.

ABBILDUNG 5:

Relative Effizienzklassengrenzwerte bei Energieausweisen für Wohngebäude.

Effizienzklassen nach GEG	Relative Effizienzklassengrenzwerte auf Basis des GEG
A+ ≤ 30 →	12,0% = 30 / 250
A ≤ 50 →	20,0% = 50 / 250
B ≤ 75 →	30,0% = 75 / 250
C ≤ 100 →	40,0% = 100 / 250

D	≤	130	→	52,0% = 130 / 250
E	≤	160	→	64,0% = 160 / 250
F	≤	200	→	80,0% = 200 / 250
G	≤	250	→	100,0% = 250 / 250
H	>	250		

Diese Verhältniszahlen können nun auf Nicht-Wohngebäude übertragen werden, sodass für jede Farbskala mit einem beliebigen Skalenendwert die entsprechenden absoluten Grenzen der Effizienzklassen bestimmt und damit die jeweilige Immobilie einer Effizienzkategorie zugeordnet werden kann. Dafür müssen zwei Schritte durchgeführt werden:

Schritt 1: Berechnung der absoluten Effizienzkategoriegrenzwerte der Immobilie

Im ersten Schritt werden die absoluten Effizienzkategoriegrenzwerte der Immobilie auf Basis der berechneten relativen Effizienzkategoriegrenzwerte aus Abbildung 5 und dem Farbskalenendwert der betrachteten Immobilie im Energieausweis bestimmt. Dafür werden die berechneten relativen Effizienzkategoriegrenzwerte aus Abbildung 5 jeweils mit dem Farbskalenendwert der betrachteten Immobilie multipliziert.

Schritt 2: Zuordnung des Primärenergiebedarfs der Immobilie in die entsprechende Effizienzkategorie

Nachdem die absoluten Effizienzkategoriegrenzen in Schritt 1 für die betrachtete Immobilie berechnet worden sind, erfolgt in Schritt 2 die Zuordnung des Primärenergiebedarfs der Immobilie in die entsprechende Effizienzkategorie.

Ergebnis:

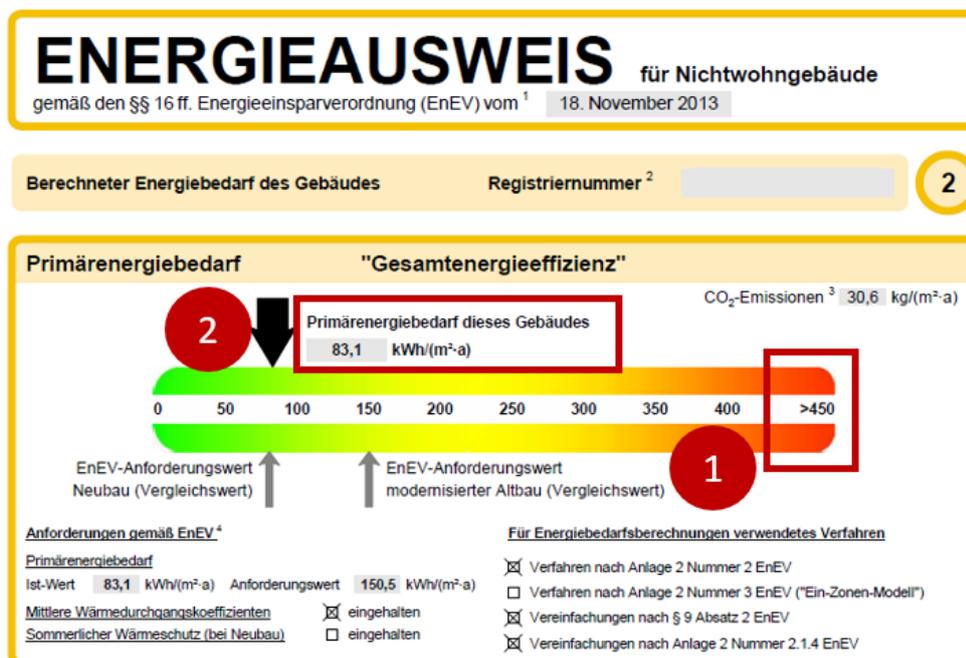
Durch Anwendung des Verfahrens können die absoluten Effizienzkategoriegrenzwerte für die Farbskala der betrachteten Immobilie ermittelt und die Immobilie mit ihrem Primärenergiebedarf einer Effizienzkategorie zugeordnet werden.

3. Beispielrechnung für Bedarfsausweise

Es liegt eine Immobilie mit einem Energieausweis, wie in Abbildung 6 dargestellt, vor. Aus dem Energieausweis gehen folgende Informationen hervor, die für die Anwendung der Methodik benötigt werden:

- 1) Der abgebildete Farbskalenendwert im Energieausweis liegt bei 450 kWh/(m²*a).
- 2) Der Primärenergiebedarf der betrachteten Immobilie beträgt 83,1 kWh/(m²*a).

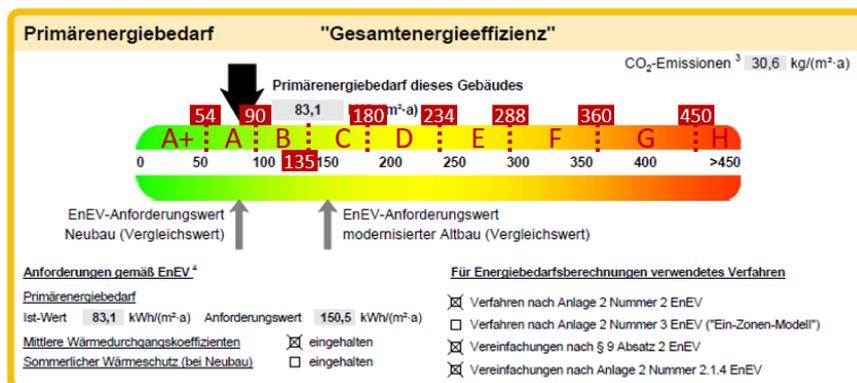
ABBILDUNG 6:



Schritt 1: Berechnung der absoluten Effizienzklassengrenzwerte der Immobilie

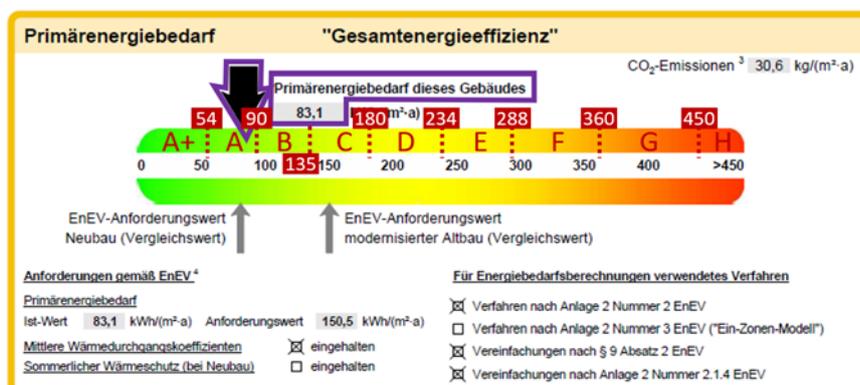
Effizienz- klassen aus dem GEG		Absolute Effizienz- klassen- grenz- werte der Immobilie (berechnet)	Relative Effizienz- klassen- grenzwerte auf Basis des GEG	Farb- skalen- endwert der Immo- bilie
A+	≤	54	= 12,0 %	* 450
A	≤	90	= 20,0 %	* 450
B	≤	135	= 30,0 %	* 450
C	≤	180	= 40,0 %	* 450
D	≤	234	= 52,0 %	* 450
E	≤	288	= 64,0 %	* 450
F	≤	360	= 80,0 %	* 450
G	≤	450	= 100,0 %	* 450
H	>	450		

Würde man die berechneten Effizienzklassengrenzwerte in die Farbskala eintragen, würde sich folgendes Bild ergeben:



Schritt 2: Zuordnung des Primärenergiebedarfs der Immobilie in die entsprechende Effizienzklasse

Der Primärenergiebedarf der Immobilie beträgt 83,1 kWh/(m²·a) und ist damit der Effizienzklasse A zuzuordnen.



4. Besonderheit bei Verbrauchsausweisen

In Deutschland gibt es neben Bedarfsausweisen auch Verbrauchsausweise. Charakteristisch für Bedarfsausweise ist, dass im Energieausweis nur eine Farbskala abgebildet wird. Bei Verbrauchsausweisen hingegen werden zwei Farbskalen abgebildet. Die beiden Farbskalen beziehen sich dabei zum einen auf den Wärmeverbrauch und zum anderen auf den Stromverbrauch (siehe Abbildung 2). Um die Klassifizierung in Effizienzklassen für Verbrauchsausweise vornehmen zu können, müssen 5 Schritte durchgeführt werden. Diese sind:

Schritt 1: Berechnung der absoluten Effizienzklassengrenzwerte der Immobilie für Wärme und Strom

Die Überführung der Farbskalen für Wärme und Strom in die entsprechenden Effizienzklassen erfolgt analog zum Vorgehen wie bei den Bedarfsausweisen. D.h., die absoluten Effizienzklassengrenzwerte der Immobilie werden auf Basis der berechneten relativen Effizienzklassengrenzwerte aus Abbildung 5 und dem Farbskalenendwert der betrachteten Immobilie bestimmt, indem sie miteinander multipliziert werden. Dies erfolgt jeweils separat für Wärme und Strom.

Schritt 2: Zuordnung des Endenergieverbrauchs der Immobilie in die entsprechende Effizienzklasse für Wärme und Strom

In Schritt 2 erfolgt die Zuordnung des Endenergieverbrauchs der Immobilie für Wärme und Strom in die entsprechende Effizienzklasse. Allerdings liegen jetzt zwei Effizienzklassenangaben vor, einmal für Wärme und einmal für Strom. Um die beiden Effizienzklassenangaben in eine Zahl zusammenführen zu können, müssen die Effizienzklassenangaben mit den Endenergieverbrauchsangaben für Wärme und Strom gewichtet werden. Da man allerdings Effizienzklassenangaben (=Buchstaben) schlecht gewichten kann, müssen die Buchstabenangaben in Zahlenwerte umgewandelt werden.

Schritt 3: Überführung der Effizienzklassenangaben für Strom und Wärme in Zahlenwerte

Die Umwandlung der Effizienzklassenangaben erfolgt nach einer einfachen Logik. Der Effizienzklasse A+ wird die Zahl 1 zugeordnet, der Effizienzklasse A die Zahl 2, etc. (siehe Abbildung 8).

ABBILDUNG 8:

Effizienzklasse	Zahl
A+	1
A	2
B	3
C	4
D	5
E	6
F	7
G	8
H	9

Schritt 4: Berechnung des verbrauchsgewichteten Zahlwertes

Nachdem die Effizienzklassen in Zahlenwerte umgewandelt worden sind, können die Effizienzklassen für Wärme und Strom mit den Endenergieverbräuchen für Wärme und Strom gewichtet werden (siehe Abbildung 9). Damit ergibt sich ein Zahlenwert.

ABBILDUNG 9:

$$\frac{\text{Verbrauch}_{\text{W\u00e4rme}}}{\text{Verbrauch}_{\text{W\u00e4rme}} + \text{Verbrauch}_{\text{Strom}}} * \text{Zahl}_{\text{W\u00e4rme}} + \frac{\text{Verbrauch}_{\text{Strom}}}{\text{Verbrauch}_{\text{W\u00e4rme}} + \text{Verbrauch}_{\text{Strom}}} * \text{Zahl}_{\text{Strom}}$$

Hinweis: Als „Verbrauch“ ist der Endenergieverbrauch zu verstehen, der zur besseren Übersichtlichkeit verwendet wurde.

Schritt 5: Überführung des verbrauchsgewichteten Zahlwertes in eine Effizienzklasse

Der in Schritt 4 ermittelte Zahlenwert wird auf eine ganze Zahl (ohne Dezimalangabe) gerundet und kann dann analog zum Vorgehen wie in Schritt 3 wieder zurück in eine Buchstabenangabe überführt

werden (siehe Abbildung 10), sodass man im Ergebnis nur noch eine Effizienzklassenangabe vorliegen hat.

ABBILDUNG 10:

Zahl	Effizienzklasse
1	A+
2	A
3	B
4	C
5	D
6	E
7	F
8	G
9	H

Ergebnis:

Durch Anwendung des Verfahrens können die absoluten Effizienzklassengrenzwerte der Farbskala der betrachteten Immobilie für Wärme und Strom ermittelt und die Immobilie mit seinen Endenergieverbräuchen gewichtet einer Effizienzklasse zugeordnet werden.

5. Beispielrechnung für Verbrauchsausweise

Es liegt eine Immobilie mit einem Energieausweis, wie in Abbildung 11 dargestellt, vor. Aus dem Energieausweis gehen folgende Informationen hervor, die für die Anwendung des Verfahrens benötigt werden:

1) Der abgebildete Farbskalenendwert im Energieausweis liegt

für Wärme bei $220 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und

für Strom bei $170 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

2) Der Endenergieverbrauch der betrachteten Immobilie beträgt

für Wärme $96 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und

für Strom $34 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

ABBILDUNG 11:

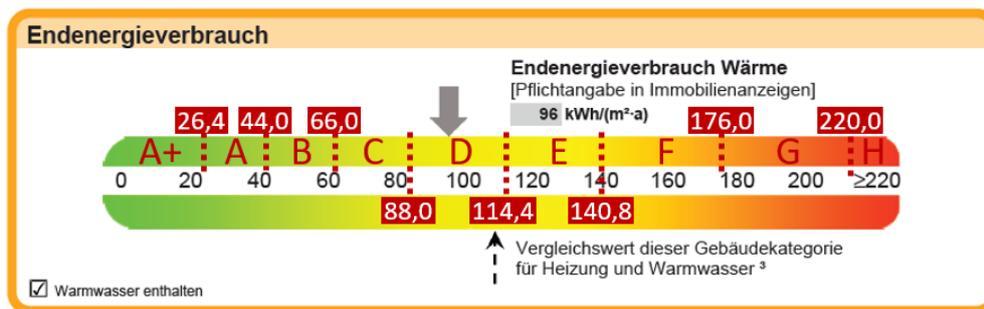


Schritt 1: Berechnung der absoluten Effizienzklassengrenzwerte der Immobilie für Wärme und Strom

WÄRME:

Effizienz- klassen aus dem GEG	Absolute Effizienz- klassen- grenz- werte der Immobilie für Wärme (berechnet)	Relative Effizienz- klassen- grenzwerte auf Basis des GEG	Farb- skalen- endwert der Immo- bilie für Wärme
A+	≤ 26,4	= 12,0 %	* 220
A	≤ 44,0	= 20,0 %	* 220
B	≤ 66,0	= 30,0 %	* 220
C	≤ 88,0	= 40,0 %	* 220
D	≤ 114,4	= 52,0 %	* 220
E	≤ 140,8	= 64,0 %	* 220
F	≤ 176,0	= 80,0 %	* 220
G	≤ 220,0	= 100,0 %	* 220
H	> 220,0		

Würde man die berechneten Effizienzklassengrenzwerte in die Farbskala eintragen, würde sich folgendes Bild ergeben:



STROM:

Effizienz-
klassen
aus dem
GEG

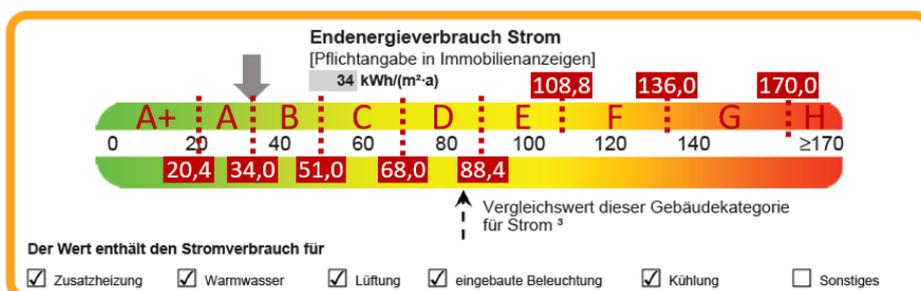
Absolute
Effizienz-
klassen-
grenz-
werte der
Immobilie
für Strom
(berechnet)

Relative
Effizienz-
klassen-
grenzwerte
auf Basis
des GEG

Farb-
skalen-
endwert
der Immo-
bilie für
Strom

Effizienzklasse	Symbol	Absolute Grenzwert (kWh/(m²·a))	Relative Grenzwert (%)	Farbskalenendwert
A+	≤	20,4	= 12,0 %	* 170
A	≤	34,0	= 20,0 %	* 170
B	≤	51,0	= 30,0 %	* 170
C	≤	68,0	= 40,0 %	* 170
D	≤	88,4	= 52,0 %	* 170
E	≤	108,8	= 64,0 %	* 170
F	≤	136,0	= 80,0 %	* 170
G	≤	170,0	= 100,0 %	* 170
H	>	170,0		

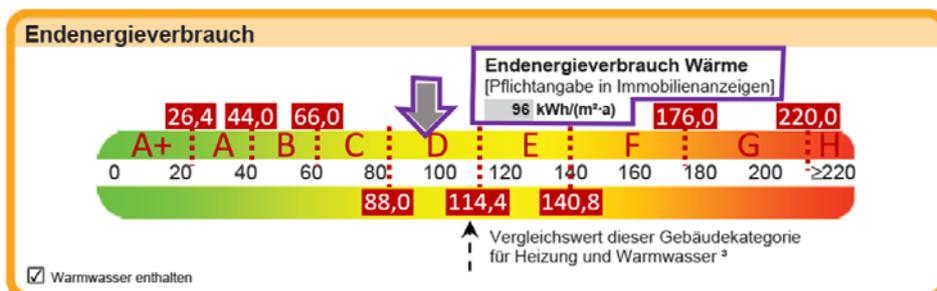
Würde man die berechneten Effizienzklassengrenzwerte in die Farbskala eintragen, würde sich folgendes Bild ergeben:



Schritt 2: Zuordnung des Endenergieverbrauchs der Immobilie in die entsprechende Effizienzklasse für Wärme und Strom

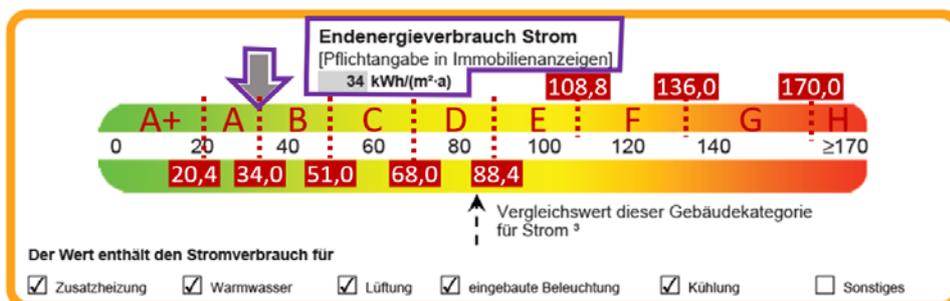
WÄRME:

Der Endenergieverbrauch der Immobilie für Wärme beträgt 96 kWh/(m²*a) und ist damit der Effizienzklasse D zuzuordnen.



STROM:

Der Endenergieverbrauch der Immobilie für Strom beträgt 34 kWh/(m²*a) und ist damit der Effizienzklasse A zuzuordnen.



Schritt 3: Überführung der Effizienzklassenangaben für Strom und Wärme in Zahlenwerte

WÄRME:

Die Effizienzklasse D entspricht dem Zahlenwert 5.

Effizienzklasse	Zahl
A+	1
A	2
B	3
C	4
D	5
E	6
F	7
G	8
H	9

STROM:

Die Effizienzklasse A entspricht dem Zahlenwert 2.

Effizienzklasse	Zahl
A+	1
A	2
B	3
C	4
D	5
E	6
F	7
G	8
H	9

Schritt 4: Berechnung des verbrauchsgewichteten Zahlwertes

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{Verbrauch}_{\text{W\u00e4rme}}}{\text{Verbrauch}_{\text{W\u00e4rme}} + \text{Verbrauch}_{\text{Strom}}} * \text{Zahl}_{\text{W\u00e4rme}} \quad + \quad \frac{\text{Verbrauch}_{\text{Strom}}}{\text{Verbrauch}_{\text{W\u00e4rme}} + \text{Verbrauch}_{\text{Strom}}} * \text{Zahl}_{\text{Strom}} \\
 = & \frac{96}{96 + 34} * 5 \quad + \quad \frac{34}{96 + 34} * 2 \\
 = & 4,21538462
 \end{aligned}$$

Schritt 5: \u00dcberf\u00fchrung des verbrauchsgewichteten Zahlwertes in eine Effizienzklasse

Die Zahlenangabe 4,21538462 ergibt gerundet einen Zahlenwert von 4. Der Zahlenwert 4 entspricht der Effizienzklasse C.

Zahl	Effizienzklasse
1	A+
2	A
3	B
4	C
5	D
6	E
7	F
8	G
9	H

6. Fazit

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ermöglicht das BVI-Verfahren für die Umrechnung von Energieausweisen eine sachgerechte Überführung der in deutschen Energieausweisen vorhandenen Farbskala in eine Buchstabenklassifizierung. Das Verfahren folgt dabei der Vorgehensweise in deutschen Energieausweisen für Nicht-Wohngebäude, d.h. die Effizienzklasseneinteilung in den Farbskalen bei Nicht-Wohngebäuden wird bei Bedarfsausweisen anhand des Primärenergiebedarfs und bei Verbrauchsausweisen anhand des Endenergieverbrauchs vorgenommen. Mit diesem Verfahren sind keine Ablesungen oder Ausmessungen von Datenpunkten erforderlich, sondern die Klassifizierung erfolgt rein rechnerisch, sodass individuelle Abmessungsungenauigkeiten vermieden werden. Für die Berechnung der absoluten Effizienzklassen und Zuordnung der Bedarfs-/ Verbrauchswerte in die entsprechenden Effizienzklassen wurde ein Excelbasiertes Template entwickelt, mit dessen Hilfe die Umrechnung automatisch erfolgt. Es sind lediglich die Farbskalenendwerte und die Bedarfs- bzw. Verbrauchswerte anzugeben, sodass das Verfahren relativ schnell und einfach anzuwenden ist.