



自然エネルギー財団
RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

ドイツ
建築物の省エネと
自然エネルギー利用のための
施策と法整備
日本の建築部門の脱炭素化に向けた示唆

2022年5月

公益財団法人自然エネルギー財団



1. はじめに
 2. 法整備:「建築物エネルギー法(GEG 2020)」
 1. 新築の建築物
 2. 既存の建築物
 3. エネルギー性能証明書
 3. 財政支援:「効率的な建築物のための連邦資金(BEG)」
 1. 個別設備改修
 2. 住宅・非住宅
 3. 申請受理件数
 4. 建築部門の政策・法整備の見通し
 5. おわりに: 日独比較と日本への示唆
- 資料
- (※本インフォパックでは、住宅・非住宅を合わせて建築物と呼ぶ)

これまでの経緯と本資料の趣旨

日本では、4月22日の「建築物省エネ法」改正案の閣議決定を経て、今国会での審議が始まっている。日本の住宅ストックの68%は断熱不十分で、そのうち32%が無断熱であり、国内の建築物の省エネ・断熱対策は十分とはいえない*。また、建築物での自然エネルギーの利用が、建築物の省エネと分断されて議論される傾向にあり、資金提供の仕組みも限定的である。

そこで、本資料では、建築物の省エネと自然エネルギー利用を統合した「建築物エネルギー法(GEG)」による規制を定め、「効率的な建築物のための連邦資金(BEG)」による財政支援を進めるドイツの動向を整理する。そして、日本の建築部門の脱炭素化への示唆を得たい。

*出典: 第5回再生可能エネルギー規制総点検タスクフォース (2022)

ドイツは建築物での省エネと自然エネルギー利用を組み合わせた法整備・財政支援を行う

法整備:「建築物エネルギー法(GEG 2020)」

建築物での断熱を外皮区分別に規定し、冷暖房エネルギー需要に対する自然エネルギー利用を義務付け。

1. 【新築の建築物】

建設時には「最も低エネルギーの建築物」を義務化し、年間一次エネルギー需要、断熱、自然エネルギー利用の3要件を設定。外皮区分別熱貫流率の上限値を規定。

2. 【既存の建築物】

外皮改修時に、建築物のエネルギー効率の質を低下させる改修を禁止し、外皮区分別の熱貫流率の上限値を詳細に法規定。公共建築物の基礎改修時には、自然エネルギーの一定割合利用を義務付け。

3. 【エネルギー性能証明書】

新築や取引時に発行義務。最終エネルギー需要・消費に基づくエネルギー効率等級。自然エネ利用も表示。

財政支援:「効率的な建築物のための連邦資金(BEG)」

建築物のエネルギー効率化と自然エネルギー利用のための補助金と融資を提供。

1. 【個別設備改修】

建築物外皮・設備技術・暖房設備・暖房最適化の4部門で支援率を設定。古いオイル暖房を自然エネルギー利用の暖房設備に交換で支援を上乗せ。

2. 【住宅・非住宅】

効率的な建築物の階級を設け、高効率な階級ほど支援率が高い。自然エネルギー等級に該当の場合は支援を上乗せ。

3. 【申請受理件数】

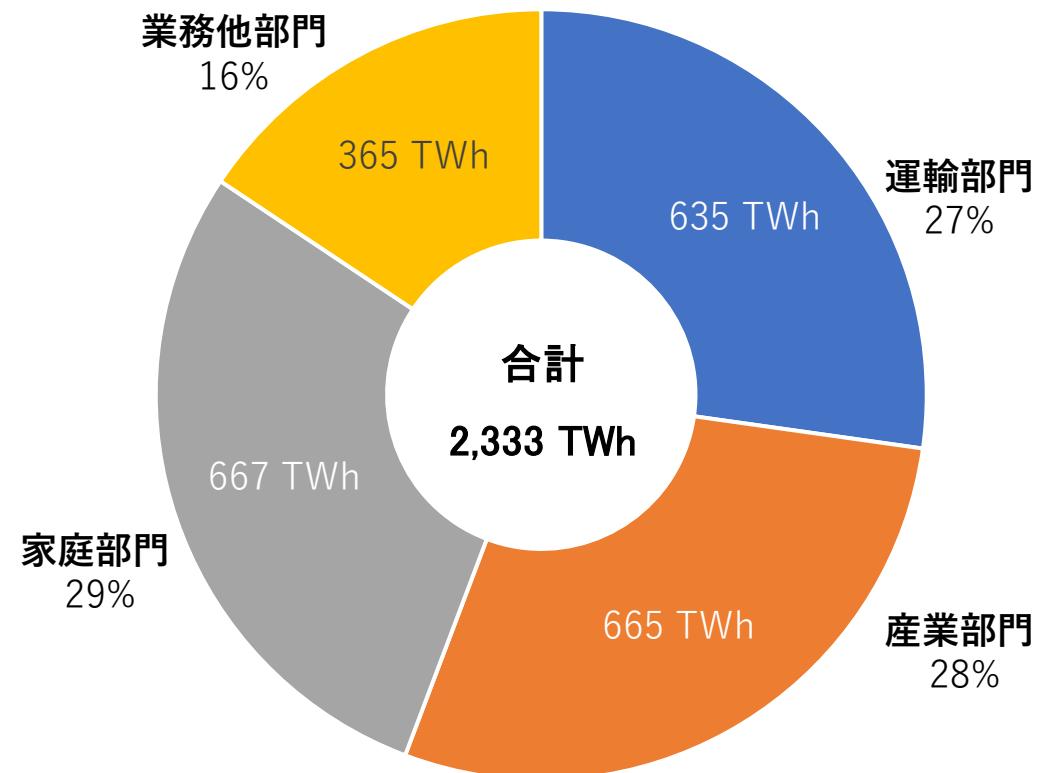
20万件近い個別設備改修のうち(2021年1~9月)、住宅の外皮・暖房設備改修が大多数。暖房関連は、バイオマス、ヒートポンプ、太陽熱利用の件数が多い。

ドイツでの建築部門の省エネ対策の重要性

ドイツの最終エネルギーの約3割が家庭部門での消費

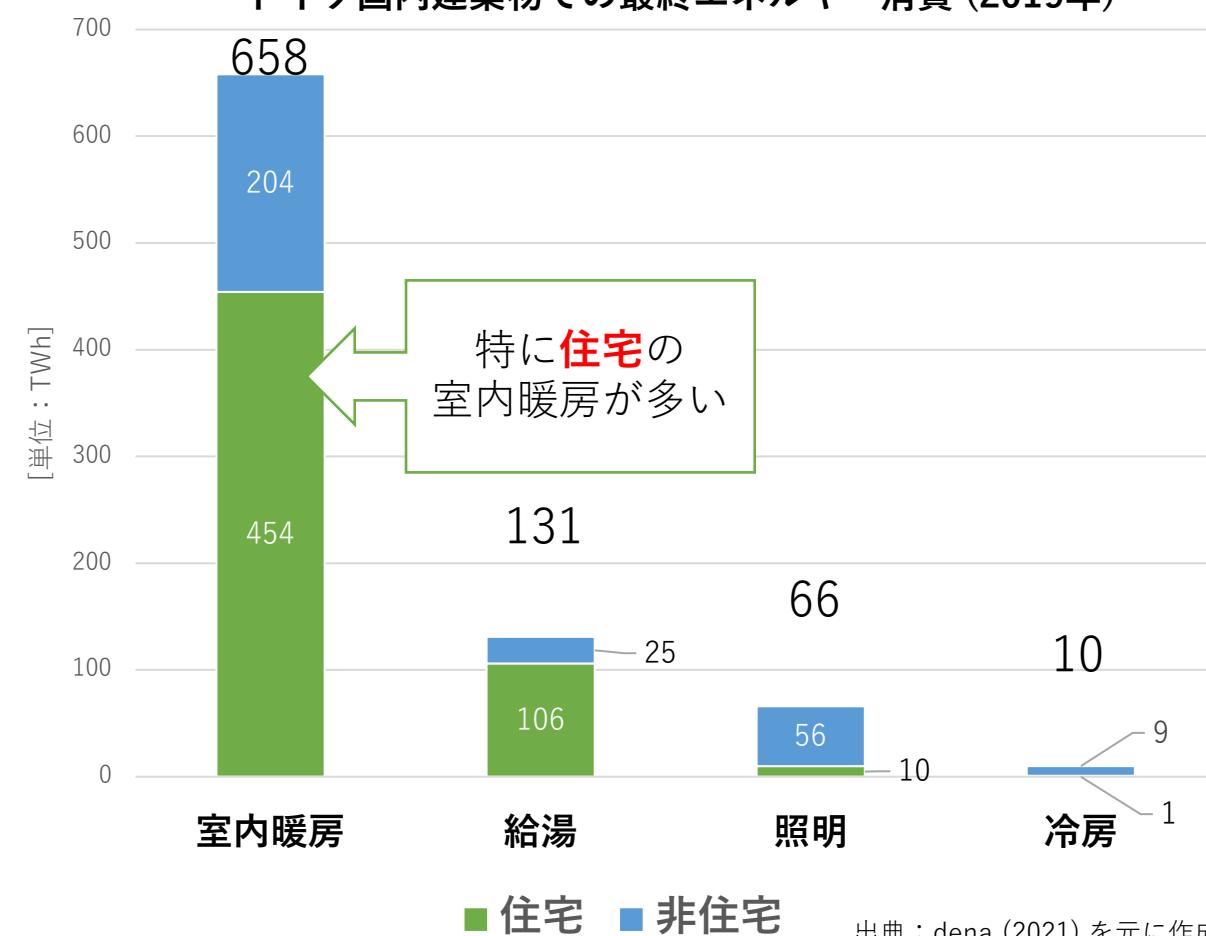
建築物での最終エネルギー消費の4分の3が室内暖房

ドイツの部門別最終エネルギー消費 (2020年)



出典：UBA (2022) を元に作成

ドイツ国内建築物での最終エネルギー消費 (2019年)



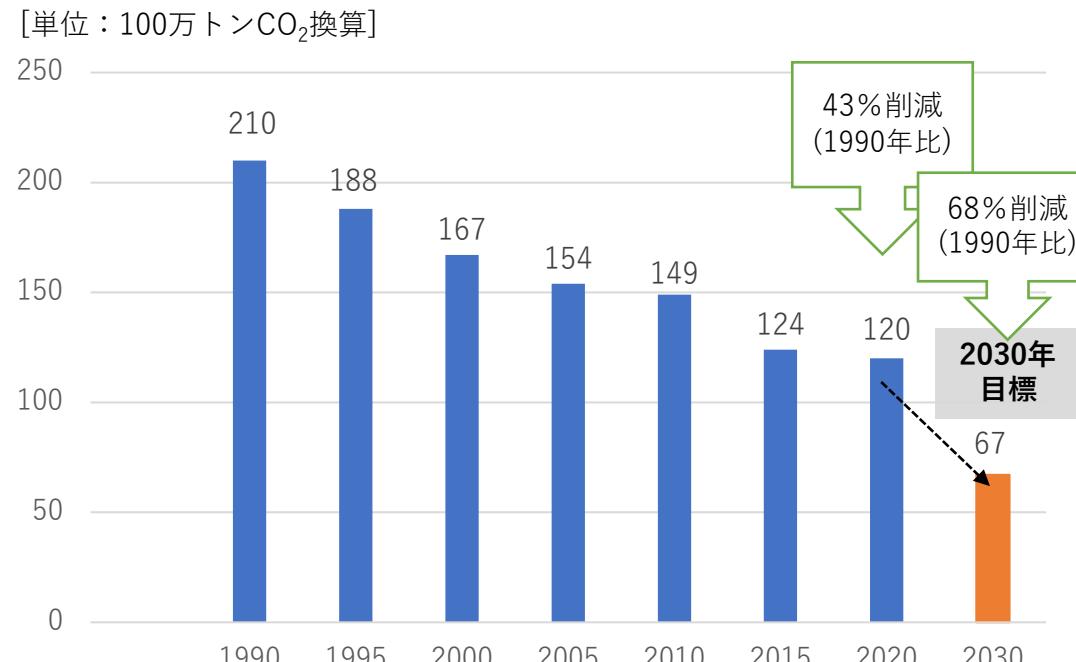
出典：dena (2021) を元に作成

ドイツの建築部門に関する背景情報

建築部門の温室効果ガス排出量2030年68%削減
達成には、引き続き大幅な削減が必要

ドイツ国内製造の窓は単板ガラスから
複層ガラス（2層）・トリプルガラス（3層）へ移行済み

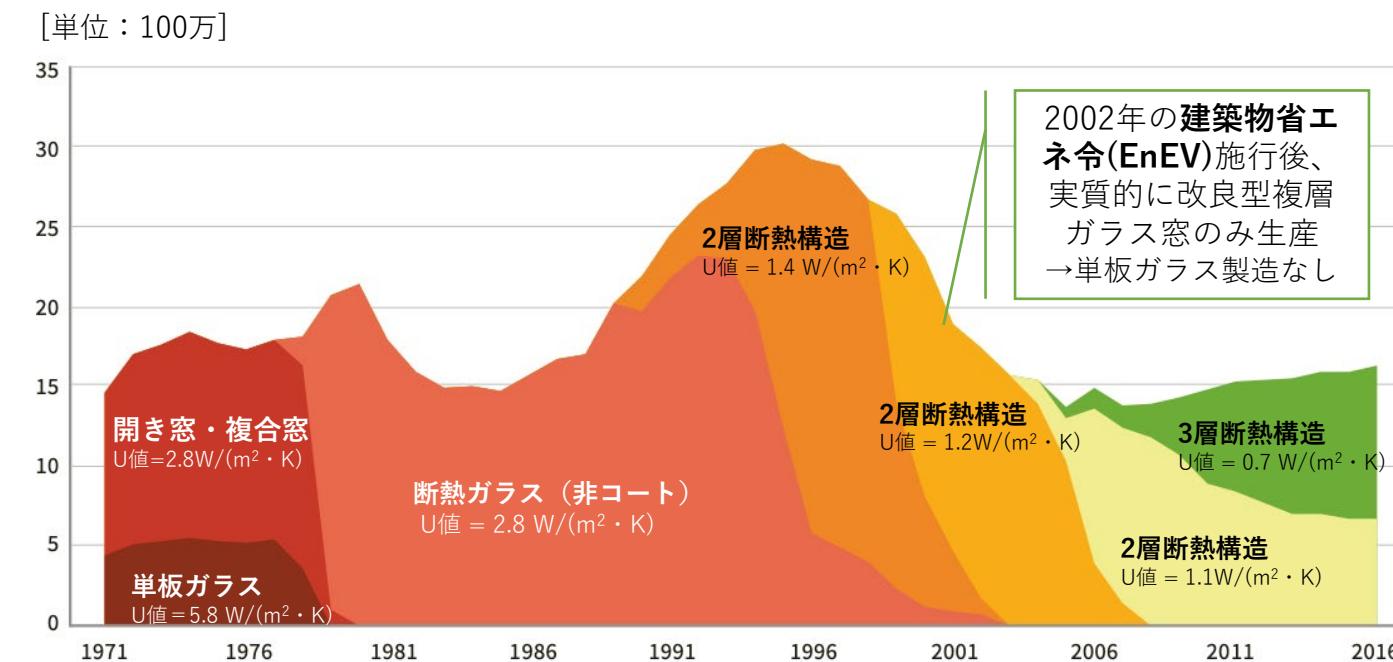
ドイツの建築部門 温室効果ガス排出量の推移と目標



※エネルギー産業部門の排出を含まない

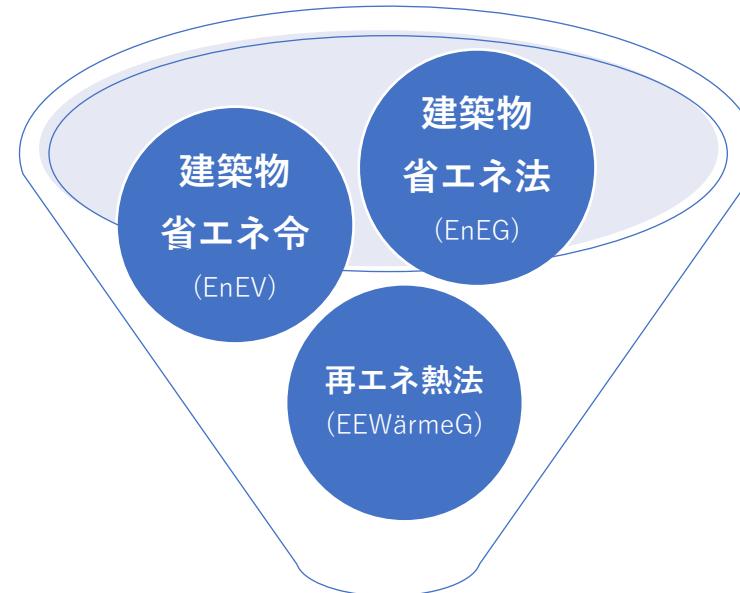
出典：BMU (2021) を元に作成

ドイツ国内の窓の製造数の推移（ガラスの層別）



出典：dena (2018) に加筆

「建築物エネルギー法(GEG 2020)」の経緯・概要



名称	「建築物における省エネルギー並びに暖房熱及び冷却熱生成のための再生可能エネルギーの利用に関する法律（建築物エネルギー法）」 Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)
施行	2020年11月施行（以下、略称: GEG 2020）
規定対象	<ul style="list-style-type: none"> 新築・既存建築物のエネルギー要件 建築物の冷暖房での自然エネルギー利用（熱・冷気）
EU規定	GEG 2020でEUの「建築物エネルギー性能指令(EPBD)」の要求事項を完全に立法化し、「最も低エネルギーの建築物」の規定を統合。
概要	<p>新築・改修建築物の要件水準は3法統合前から変更なし。</p> <ul style="list-style-type: none"> 新築建築物の最終エネルギー需要: 45~60kWh/m²水準 「建築物省エネ令(EnEV)」で規定されていた築30年以上の石油・ガスボイラ交換義務を統合。

出典：筆者図作成

出典：BMWi (2019) の内容を元に要約

「建築物エネルギー法(GEG 2020)」の構成

章	見出し	条文
1	総則	1-9条
2	新築の建築物に対する要求事項	10-45条
	1) 総則 2) 新築の建築物の年間一次エネルギー需要量と構造上の断熱 ① 住宅用建築物 ② 非住宅用建築物 3) 計算の原理と手順 4) 新築の建築物での暖房熱・冷却熱のための自然エネルギー利用	
3	既存の建築物	46-56条
	1) 既存の建築物に対する要求事項 2) 既存の公共建築物における暖房熱のための自然エネルギー利用	

- 新築：住宅・非住宅に対して省エネ・断熱規定 + 冷暖房への自然エネ利用規定あり。
- 既存：公共建築物での暖房への自然エネ利用規定あり。

章	見出し	条文
4	暖房・冷房・空調および給湯設備	57-78条
	1) 既存設備のエネルギー品質維持 ① 改造の禁止 ② 事業者の義務 2) 設置・交換 ① 供給設備・給湯設備 ② 空調設備・その他の換気設備 ③ 配管系・継手の断熱 ④ 暖房設備の改修：ボイラーの運転禁止 3) 空調設備のエネルギー検査	
5	エネルギー性能証明書	79-88条
6	暖房熱・冷却熱・エネルギー効率化措置のための再生可能エネルギーの利用に対する金銭的支援	89-91条
7	執行	92-103条
8	特別な建築物、罰金規則、強制的接続・使用	104-109条
9	経過措置	110-114条
	附則・附表	1-11

「建築物エネルギー法(GEG 2020)」の目的 (1条)



法文の冒頭から建築物の冷暖房での自然エネルギー利用と建築物のエネルギー効率化を結びつける

(1) 本法の目的は、建築物での暖房熱・冷却熱生成、電気の生成に自然エネルギーの利用を拡大することを含めて、建築物におけるエネルギーの最も効率的な利用を確保することである。

→ 建築物での自然エネルギーの利用拡大を、建築物のエネルギー効率化の考え方に入れる

(2) 経済効率の原則に従い、本法は、気候保護、化石資源の保全及びエネルギー輸入への依存の低減の観点から、連邦政府のエネルギー及び気候政策の目的を達成するとともに、最終エネルギー消費に占める冷暖房のための自然エネルギーの割合をさらに増加させ、エネルギー供給の持続的発展の実現に寄与するものとする。

→ 建築物エネルギー法で、ドイツの気候目標達成に寄与し、冷暖房での自然エネルギー利用を促進する



新築に「最も低エネルギーの建築物(Niedrigstenergiegebäude)」建設を義務づけ、
①総エネルギー需要、②断熱、③自然エネルギー利用の要件を設定(GEG 10条)

EU指令の新築建築物への
nZEB(ほぼゼロエネル
ギー建築物)に対応

① 総エネルギー需要

年間一次エネルギー需要の合計が、
参考建築物※の基準値の75%を超
えない（住宅・非住宅ともに）。

※住宅・非住宅ともに参考建築物の一次エネル
ギー需要は、2018年9月のDIN V 18599に準拠して
決定(GEG 20/21条)。

対象項目	住宅 (15条)	非住宅 (18条)
暖房	○	○
給湯	○	○
換気	○	○
冷房	○	○
ビルトイン 照明		○ 非住宅のみ

出典：GEG (2020) 10条,15条,18条を元に作成

② 断熱

冷暖房時のエネルギー損失が、
構造上の**断熱**によって回避され
ていること(詳細: p.10)。

住宅 (16条)	非住宅 (19条)
熱貫流率 (U値) の上限値が、参 照建築物の基準 値を超えない。 (附表1 参照)	平均熱貫流率 (U 値) の上限値を 超えない。 (附表3 参照)

値が小さいほど熱損失が少なく
断熱性能が高い

出典：GEG (2020) 10条,16条,19条を元に作成

③ 自然エネルギー利用

冷暖房エネルギー需要が、
自然工ネ利用で**少なくとも一部**
は賄われていること(詳細: p.11)。

個別措置 (34~45条)

個別措置別に一定割合、組合せ可(34条)

- 太陽熱 (35条)
- 自然工ネ電力 (36条)
- 地熱・環境熱 (37条)
- 固形バイオマス (38条)
- 液体バイオマス (39条)
- 気体バイオマス (40条)
- 自然工ネによる冷却 (41条)
- 廃熱 (42条)
- 熱電併給 (43条)
- 地域暖房・冷房 (44条)
- 省工ネ・断熱対策 (45条)

出典：GEG (2020) 10条, 34~45条を元に作成

新築の住宅・非住宅ともに、外皮区分別の熱貫流率の上限値を規定 (GEG 附表1と3)。

住宅 (16条)	非住宅 (19条)																	
熱貫流率 (U値) の上限値が、 参照建築物の基準値を超えない。	平均熱貫流率 (U値) の上限値を超えない。																	
<p>◆参照建築物の基準値</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>外皮区分</th><th>熱貫流率の参考値</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外壁、外気に接する階の天井</td><td>$U = 0.28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>地面に接する外壁、非暖房室に面する床板・壁・天井</td><td>$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>屋根、最上階の天井、側面の壁</td><td>$U = 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>窓、扉式窓</td><td>$U = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>屋根面の窓、ガラス天井、採光バンド</td><td>$U = 1.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>採光ドーム</td><td>$U = 2.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>外部ドア、非暖房室に面するドア</td><td>$U = 1.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> </tbody> </table>		外皮区分	熱貫流率の参考値	外壁、外気に接する階の天井	$U = 0.28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	地面に接する外壁、非暖房室に面する床板・壁・天井	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	屋根、最上階の天井、側面の壁	$U = 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	窓、扉式窓	$U = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	屋根面の窓、ガラス天井、採光バンド	$U = 1.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	採光ドーム	$U = 2.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	外部ドア、非暖房室に面するドア	$U = 1.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
外皮区分	熱貫流率の参考値																	
外壁、外気に接する階の天井	$U = 0.28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
地面に接する外壁、非暖房室に面する床板・壁・天井	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
屋根、最上階の天井、側面の壁	$U = 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
窓、扉式窓	$U = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
屋根面の窓、ガラス天井、採光バンド	$U = 1.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
採光ドーム	$U = 2.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
外部ドア、非暖房室に面するドア	$U = 1.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$																	
<p>◆平均熱貫流率の上限値</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">外皮区分</th><th colspan="2">平均熱貫流率の上限値</th></tr> <tr> <th>暖房時の目標室温が 19°C以上</th><th>暖房時の目標室温が 12~19°C未満</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>不透明色の外皮</td><td>$\bar{U}=0.28\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td><td>$\bar{U}=0.50\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>透明色の外皮</td><td>$\bar{U}=1.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td><td>$\bar{U}=2.8\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>カーテンウォール</td><td>$\bar{U}=1.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td><td>$\bar{U}=3.0\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> <tr> <td>ガラス天井、採光バンド、採光ドーム</td><td>$\bar{U}=2.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td><td>$\bar{U}=3.1\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$</td></tr> </tbody> </table>		外皮区分	平均熱貫流率の上限値		暖房時の目標室温が 19°C以上	暖房時の目標室温が 12~19°C未満	不透明色の外皮	$\bar{U}=0.28\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=0.50\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	透明色の外皮	$\bar{U}=1.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=2.8\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	カーテンウォール	$\bar{U}=1.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=3.0\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	ガラス天井、採光バンド、採光ドーム	$\bar{U}=2.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=3.1\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
外皮区分	平均熱貫流率の上限値																	
	暖房時の目標室温が 19°C以上	暖房時の目標室温が 12~19°C未満																
不透明色の外皮	$\bar{U}=0.28\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=0.50\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$																
透明色の外皮	$\bar{U}=1.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=2.8\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$																
カーテンウォール	$\bar{U}=1.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=3.0\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$																
ガラス天井、採光バンド、採光ドーム	$\bar{U}=2.5\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\bar{U}=3.1\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$																

出典：GEG (2020) 附表1を元に作成

出典：GEG (2020) 附表3を元に作成



新築建築物の冷暖房エネルギー需要に対する自然エネルギーの最低限利用割合は種類別に**15～50%**省エネ対策で代替の場合は、住宅・非住宅の熱還流率の規定を**少なくとも15%**下回らなければいけない。

自然エネルギーの種類別個別措置	条文	自然エネルギーの最低限利用割合
太陽熱	35条	少なくとも 15%
自然エネルギー電力	36条	少なくとも 15%
地熱エネルギー・環境熱	37条	少なくとも 50%
固形バイオマス	38条	少なくとも 50%
液体バイオマス	39条	少なくとも 50% (熱電併給設備またはコンデンシングボイラーでの利用が必須)
気体バイオマス	40条	<ul style="list-style-type: none"> 高効率の熱電併給プラントでの利用時： 少なくとも30% コンデンシングボイラーでの利用時： 少なくとも50%
自然エネルギーによる冷却	41条	少なくとも 15%～50%
廃熱	42条	少なくとも 50% (廃熱の直接利用またはヒートポンプ)
高効率の熱電併給	43条	少なくとも 50%
燃料電池暖房	43条	少なくとも 40%
地域暖房・地域冷房	44条	<ol style="list-style-type: none"> 自然エネルギーの場合：「主要な割合」 廃熱の場合：50% 熱電併給プラントの場合：50% 1～3の組合せの場合：50%
省エネ・断熱対策	45条	住宅(16条)・非住宅 (19条) 各々の熱貫流率の規定を少なくとも 15% 下回る

既存の建築物改修に対する主要要件

【禁止事項】既存の建築物での外皮の改修時には、当該建築物のエネルギー効率の質を低下させる改修を禁ずる (GEG 46条)。※改修部分が各建築構造部材区分(附表7)の総面積の10%を超える場合

例) 窓の総面積の15%を交換→建築物全体のエネルギー効率が悪化する場合は交換できない。
 = 外皮改修の際は、それによって既存建築物のエネルギー効率の質を維持・向上させることが前提。

住宅・非住宅の所有者が、1年に少なくとも4ヶ月、室内温度を**少なくとも19°C**に暖めることを目的とし、最小断熱要件として、最上階の天井の熱貫流率 = $0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ を超えない (GEG 47条)。

◆既存建築物の全面改修時の年間一次エネルギー需要と熱還流率の上限規定

住宅 (50条)	非住宅 (50条)
<ul style="list-style-type: none"> 参照建築物の年間一次エネルギー需要から40%を超えない(附表1)。 熱貫流率の上限値(50条2)から40%を超えない。 	<ul style="list-style-type: none"> 参照建築物の年間一次エネルギー需要から40%を超えない(附表2)。 平均熱貫流率の上限値 (附表3) の<u>1.25倍値</u>から40%を超えない。

既存建築物での外皮改修時に各外皮の総面積の**10%**を超える場合は、附表7の**熱貫流率の上限値**を超えてはならない (GEG 48条)。主な外皮区分は**外壁、窓、ドア、天井、壁**。

◆ 外皮の改修・交換・初期設置時の熱貫流率上限値を区別別に要約 (GEG 2020 附表7規定)

外皮区分	目標室温が19°C以上の住宅および非住宅	目標室温が12~19°C未満の非住宅
外壁	$U = 0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
窓、扉式窓、屋根面の窓、ガラス天井、外部ドア、カーテンウォール	$U = 1.1 - 2.3 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 1.8 - 3.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
暖房なしの屋根裏空間に面する屋根面および天井と壁	$U = 0.20 - 0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
地面または非暖房室（屋根裏空間を除く）に面する壁、および地面・外気・または非暖房室から下方に隔てる天井	$U = 0.24 - 0.50 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

出典：GEG (2020) 附表7 を元に要約

→既存建築物の外皮改修時の熱還流率規定は、新築の規定(p.10)より詳細な区分設定で比較困難だが、おおよそ同等～厳しい傾向

既存の公共建築物の基礎改修※を行う場合、**自然エネルギーを一定割合利用**して、当該建築物の冷暖房エネルギー需要を満たさなければならない(GEG 52条) ⇔ 一般民間建築物改修より厳しい。

※ **基礎改修の要件**：2年以内の期間に以下の措置を行うこと

1. ボイラーを交換するか、暖房設備を化石燃料または以前使用していたもの以外の化石燃料へ転換する場合
2. または、建築物外壁の20%以上が改修されていること

◆自然エネルギーの一定割合利用の規定(52条) or ◆代替措置 (53条)

自然エネルギーの種類	一定割合要件
気体バイオマス利用 ： 高効率なコンデンシング ボイラー または 熱電併 給プラント	冷暖房エネルギー需要 の <u>少なくとも25%</u> 必要
その他の自然エネル ギー利用 ： 太陽熱、固体バイオマス、 液体バイオマス、自然工 ネ冷却	冷暖房エネルギー需要 の <u>少なくとも15%</u> 必要

代替措置の方法	内容
廃熱利用設備 または 熱電併給プラントで	改修後の当該建築物の冷暖房エネルギー需要の <u>少なくとも50%</u> を賄う
省エネ対策を講じる (右の条件を満たす必要あり)	<ul style="list-style-type: none"> • 平均熱貫流率の上限値 (附表3) の1.25倍値を<u>少なくとも10%</u>下回らなければならない。 • または、基礎改修後に当該建築物が、参照建築物の年間一次エネルギー需要 (附表2) と平均熱貫流率の上限値 (附表3) の1.25倍値を総合的に満たす。
地域暖房・地域冷房	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自然エネルギーの場合：「主要な割合」 2. 廃熱の場合：50% 3. 熱電併給プラントの場合：50% 4. 1～3の組合せの場合：50% (44条)
太陽熱	少なくとも <u>0.06 m²</u> の太陽熱システムを屋上設置・運用

「需要証明書」と「消費証明書」の2種類存在する。発行・掲示・相談の義務あり。

名称	「エネルギー性能証明書 (Energieausweise)」	GEG
種類	<ul style="list-style-type: none"> 設計・仕様からエネルギー性能を計算する「需要証明書」または 実際の消費エネルギー量に基づいて性能を把握する「消費証明書」を発行。 → エネルギー需要とエネルギー消費の両方を示すことも認める <p>※1977年の断熱令の要求水準に準拠しない5戸未満の住宅は、エネルギー消費証明書を発行できない。</p>	79条
有効期間・単位	10年間 ：建築物ごと ≠ 建築物内の戸別ではない。	79条
発行の義務	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の新築時 既存建築物の改修時（48条に基づく改修） 所有者・利用者の変更時（売却時、相続権の設定・譲渡時、新規賃貸） 	80条
掲示の義務	<p>公共の交通量が多い場所に面する250m²を超える公的利用の建築物：掲示義務あり（証明書がない場合は発行必要） → 掲示場所：一般の人々によく見える場所</p> <p>公共の交通量が多い場所に面する500m²を超える公的利用でない建築物：証明書がすでにある場合は掲示が必要</p>	80条
相談の義務	1~2世帯の住宅の売却時、新たな買主は、証明書取得後、証明書発行権限者から証明書に関する情報相談の機会が無償で提供されている場合は、その助言をうける。	80条
等級表示の方法	証明書には最終エネルギー需要または消費に基づく分類に従って附表10の形で（A+からHまでの） 住宅のエネルギー効率等級を表示 する必要がある	86条
不動産広告の記載義務事項	①エネルギー証明書の種類（需要証明書/消費証明書）②最終エネルギー需要または消費の値③主な暖房源④建築年⑤エネルギー効率等級（※④と⑤は住宅の場合）	87条

住宅のエネルギー効率等級

住宅のエネルギー効率等級は、年間最終エネルギー量に応じてA+からHの9等級で証明書に表示。

住宅のエネルギー効率の9等級

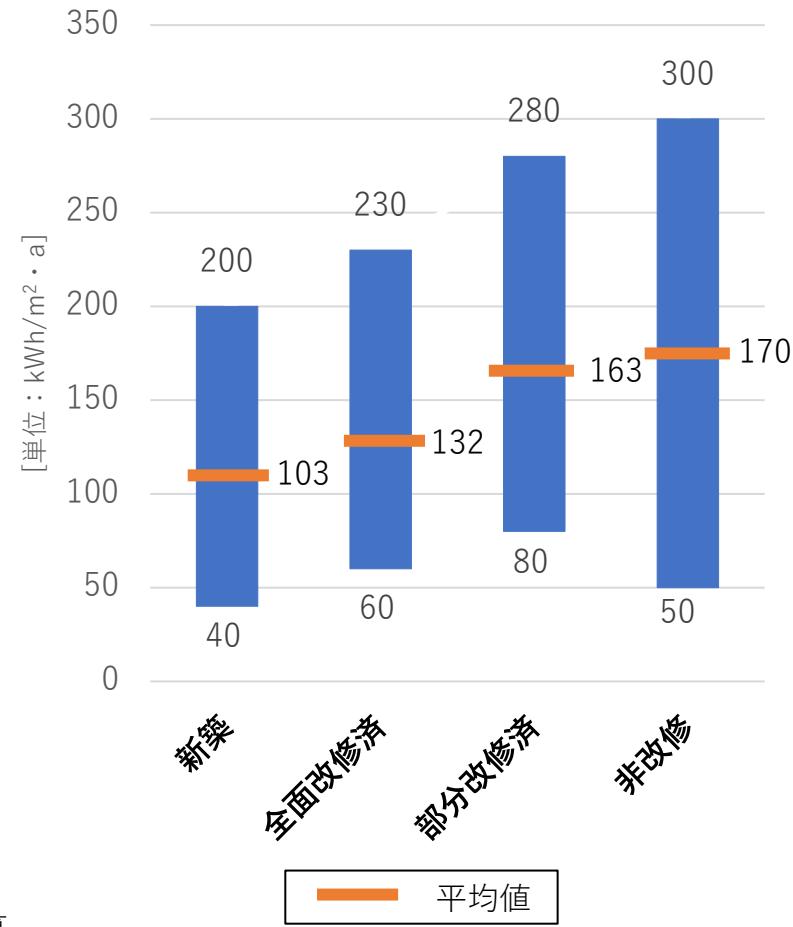
良い
↑
↓
悪い

エネルギー効率等級	年間最終エネルギー需要または消費 [単位: kWh/m ² ・a]
A+	≤30
A	≤50
B	≤75
C	≤100
D	≤130
E	≤160
F	≤200
G	≤250
H	> 250

年間エネルギーコストの目安

年間エネルギーコスト [単位: ユーロ/m ² ・a]
約2ユーロ (約 270円)
4ユーロ (約 540円)
6ユーロ (約 810円)
8ユーロ (約 1080円)
11ユーロ (約 1485円)
14ユーロ (約 1890円)
18ユーロ (約 2430円)
22ユーロ (約 2970円)
25ユーロ以上 (約 3375円)

ドイツ住宅の改修状態別暖房エネルギー消費の幅と平均値(2020年)



出典: GEG (2020) 86条, 附表10を元に作成

出典: Verbraucherzentrale (2021)による試算
(燃料費6ユーロセント/kWhで天然ガス相当などの条件下)

出典: BMU (2021) を元に作成

住宅用エネルギー証明書の具体例 ①：「需要証明書」

建築物のエネルギー需要算出

本建築物の最終エネルギー需要

単位：kWh/ (m² · a)

本建築物の一次エネルギー需要

最終エネルギー需要に一次エネルギー係数(木材：0.2/電気：1.8/石油：1.1/太陽エネルギー0)を掛ける

単位：kWh/ (m² · a)

GEGに基づく要求値

本建築物の実際の値 + GEGが要求する上限値を併記

- 一次エネルギー需要 単位：kWh/ (m² · a)
- エネルギー性能 単位：W/ (m² · K)
- 夏季対応の断熱 (新築の場合) 該当/非該当

自然エネルギーの利用表示

自然エネルギーの種類	利用率	法定義務利用率
○○	○○%	○○%
○○	○○%	○○%
合計	○○%	○○%

省エネ対策

自然エネルギー利用の代わりに、省エネ対策の要件を満たしているか

表記：該当/非該当 + %

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 1. Januar 2021

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes Registriernummer: 1

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen kg CO₂-Äquivalent / (m² · a)Endenergiebedarf dieses Gebäudes kWh/ (m² · a)Anforderungen gemäß GEG² PrimärenergiebedarfIst-Wert kWh/(m² · a) Anforderungswert kWh/(m² · a)Energetische Qualität der Gebäudenüle H₁ Ist-Wert W/(m² · K) Anforderungswert W/(m² · K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendete Verfahren

□ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

□ Verfahren nach DIN V 18599

□ Regelung nach § 31 GEG („Modellgebäudeverfahren“)

□ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] kWh/ (m² · a)Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien³

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

Art: Deckungs- Anteil der Pflichterfüllung: % %

Summe: % %

Maßnahmen zur Einsparung³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

□ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.

□ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie⁴

A+ 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

Erforderl. -40 M: Mittl. MF: Mehrfamilienhaus EFH: Einfamilienhaus

B: Befindlich D: Durchschnittlich C: Gute D: Gute E: Geringe F: Geringe G: Geringe H: Geringe

W: Wirtschaftlich W: Wirtschaftlich W: Wirtschaftlich W: Wirtschaftlich

MFH: Mehrfamilienhaus EFH: Einfamilienhaus MFH: Mehrfamilienhaus EFH: Einfamilienhaus

MFH: Mehrfamilienhaus EFH: Einfamilienhaus MFH: Mehrfamilienhaus EFH: Einfamilienhaus

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren 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 der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 80 Absatz 2 GEG³ nur bei Neubau⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

温室効果ガス排出量

単位：CO₂換算 kg/ (m² · a)

本建築物のエネルギー効率等級

単位：A+～Hの9段階

(緑のほうが良い。本例ではC等級該当)

エネルギー需要算出に使用した計算方法

本建築物の最終エネルギー需要

[不動産広告の必須記載事項]

単位：kWh/ (m² · a)

最終エネルギーの比較値

単位：A+～Hの9段階 · kWh/ (m² · a)

効率的な住宅や、平均的な住宅水準の目安を示す

例) ドイツの平均的住宅： E等級 · 約160kWh/ (m² · a)

※ 「需要証明書」特有の項目は橙色

a = 年間

住宅用エネルギー証明書の具体例 ②：「消費証明書」

建築物のエネルギー消費記録

本建築物の最終エネルギー消費

单位 : kWh/ (m² · a)

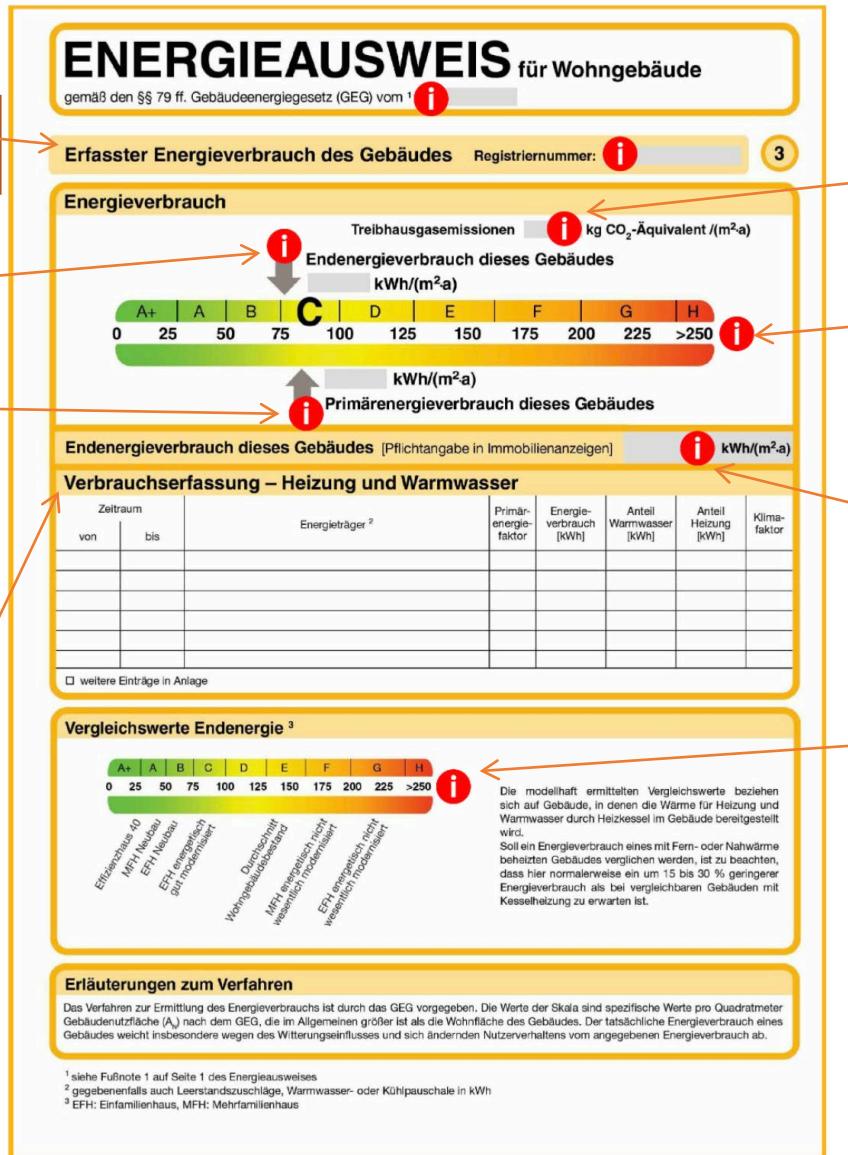
本建築物の一次エネルギー消費

最終エネルギー需要に一次エネルギー係数(木材: 0.2/電気: 1.8/石油: 1.1/太陽エネルギー0)を掛ける
単位: kWh/ (m² · a)

消費記録 – 暖房と給湯

內容：

- ・ 期間（いつからいつまで）
 - ・ エネルギー源
 - ・ 一次エネルギー係数
 - ・ エネルギー消費(kWh)
 - ・ 給湯の割合(kWh)
 - ・ 暖房の割合(kWh)
 - ・ 気候係数



温室効果ガス排出量

单位：CO₂換算 kg/(m² · a)

本建築物のエネルギー効率等級

単位：A+～Hの9段階

(緑のほうが良い。本例ではC等級該当)

本建築物の最終エネルギー消費

[不動産広告の必須記載事項]

单位 : kWh/ (m² · a)

最終エネルギーの比較値

単位：A+～Hの9段階・kWh/ (m²・a)

効率的な住宅や、平均的な住宅水準の目安を示す
）ドイツの平均的住宅： E等級・約160kWh/（m²・a）

※ 「消費証明書」特有の項目は **橙色**
a = 年間

自然エネルギー熱利用と建築物のエネルギー効率化のための財政支援策を2021年に統合

2006～2020年末まで：ドイツ政府の財政支援で、エネルギー効率を高めるため**600万戸**が新設・改修された。

【これまでの財政支援の具体例】

1. 市場活性化プログラム：熱市場での自然エネルギー利用促進への支援（年間400万€）。
2. CO₂建築物改修プログラム：既存建築物のエネルギー効率を高める改修への支援。

→ これらを統合する形で**2021年から**

「効率的な建築物のための連邦資金(BEG：Bundesförderung für effiziente Gebäude)」に移行した。

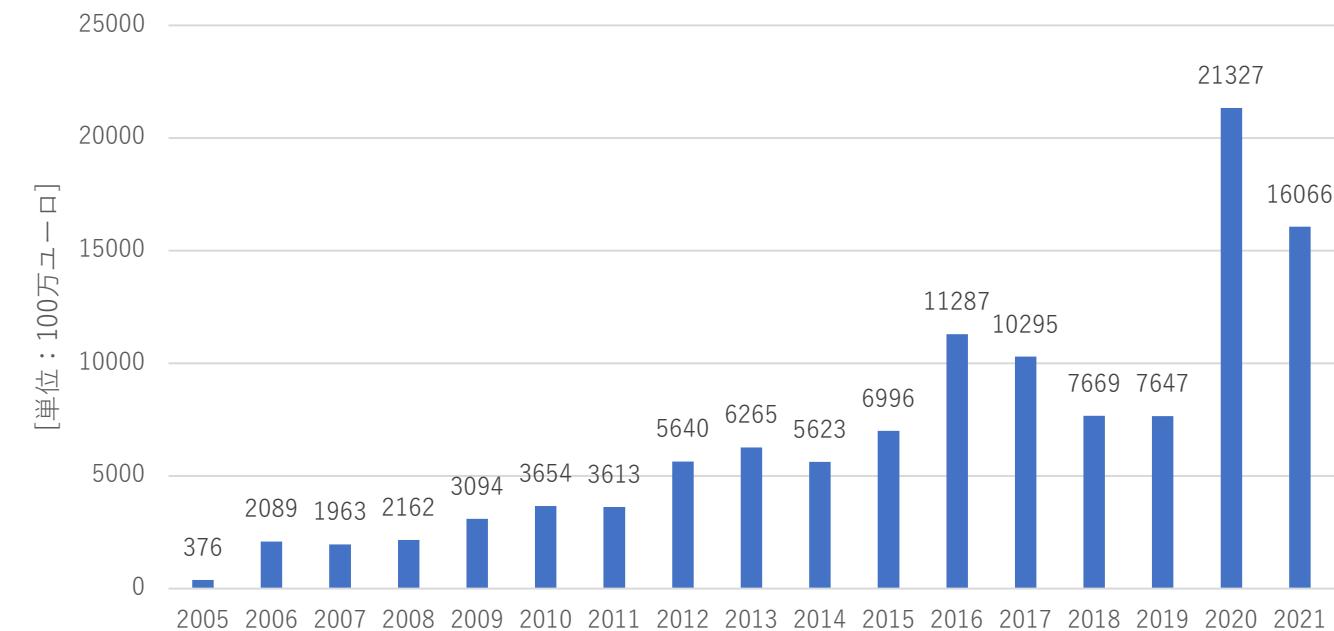
出典：BMWK (2022a) & BMWK (2022b)を元に整理

【支援額の例】

エネルギー効率の高い建築物*に対する支援額の推移

2005年～2021年までのドイツ復興金融公庫(KfW)による効率的な住宅の建設・購入支援

*KfWの“Energieeffizient Bauen”の枠内の支援



出典：Statista (2022)

「効率的な建築物のための連邦資金（BEG）」の構造

個別設備・住宅・非住宅の3区分でエネルギー効率化と自然エネルギー利用のための補助金・融資を提供

①個別設備 (BEG EM)

住宅・非住宅での
改修

②住宅 (BEG WG)

効率的な住宅の
新築・改修

③非住宅 (BEG NWG)

効率的な建築物の
新築・改修

補助金

(連邦経済輸出管理局：BAFA)

融資

(ドイツ復興金融公庫：KfW)

補助金・融資

(ドイツ復興金融公庫：KfW)

2021年1月から開始

2021年7月から開始



BAFAにオンラインで申請。申請に際して「**エネルギー効率専門家**」の助言を受ける**義務**あり（支援の対象）。オンライン公開の専門家リストから、最寄りの専門家を検索して連絡できる。
<https://www.energie-effizienz-experten.de/>

◆効率的な建築物について

- ・ 総合的なエネルギー効率（基準値：一次エネルギー需要 $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ）
 - ・ 外皮のエネルギー効率（基準値：熱貫流率 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ）
- を元に「効率的な建築物」の階級を設定する。
 → 階級の数字が小さいほどエネルギー効率が高い建築物を意味する。

◆BEGへの申請資格を有する者：個人、自治体、企業、非営利団体

①建築物外皮 (20%) 、②設備技術 (20%) 、③暖房設備 (最大45%) 、④暖房最適化 (20%) の4部門支援

住宅・非住宅での個別設備改修(BEG EM)の内容		支援率	オイル暖房交換時の支援率
①建築物外皮	外壁・屋根・天井・床面の断熱、窓・外扉の交換、夏季対応の断熱	20%	—
②設備技術	換気システムの設置・交換・最適化： - 住宅：「効率化スマートホーム」の設置 - 非住宅：計測・制御・調整技術・屋内冷房・照明システムの導入	20%	—
③暖房設備	「自然エネルギー対応」ガス潜熱回収型給湯器 ガスハイブリッド設備 太陽熱設備	20% 30% 30%	20% 40% 30%
	ヒートポンプ（電気） バイオマス設備 自然エネルギー利用の革新的な暖房設備 自然エネルギーハイブリッド暖房	35% 35% 35% 35%	45% 45% 45% 45%
	建築物ネットワークの構築・転換 (自然エネルギー割合が55% / 75%)	30% / 35%	—
	建築物ネットワーク・地域熱供給への接続	30% / 35%	40% / 45%
④暖房最適化		20%	—

◆支援額の上限

- ・ 住宅：60,000€ (1戸あたり)
- ・ 非住宅：1,000€ (正味床面積1m²あたり) → 合計1,500万€

◆最低投資額：2,000€
(暖房最適化の場合は300€)

支援率 10%上乗せ

【条件】

古いオイル暖房設備からエネルギー効率が高く気候変動に配慮した新しい暖房設備に交換の場合。

【例】

- ・ **完全に自然エネルギーで稼働する暖房設備**：ヒートポンプ・バイオマス設備
- ・ **自然エネルギー割合が少なくとも25%**：ガスハイブリッド暖房 (例えば、太陽熱利用)

高効率の階級の建築物ほど支援率が高く、自然エネルギー等級や持続可能性等級該当の場合は支援率を上乗せ

新築時：効率的な建築物の階級別支援率

効率的な建築物	左の数字の小さい方がより高効率		
	40プラス (住宅のみ)	40	55 (2022年1月31日まで)
標準	25%	20%	15%
自然エネルギー (EE) 等級*: + 2.5%	—	22.5%	17.5%
持続可能性 (NH) 等級*: + 2.5%	—	22.5%	17.5%

◆支援額の上限

- ・ 住宅の新築・改修: 120,000€ (1戸あたり)
→効率的な住宅40プラスやEE・NH等級該当の場合は**最大150,000€** (1戸あたり)
- ・ 非住宅: 2,000€ (正味床面積1m²あたり) →合計3,000万€

改修時：効率的な建築物の階級別支援率

効率的な建築物	左の数字の小さい方がより高効率					
	40	55	70	85(住宅のみ)	100	文化財建築物
標準	45%	40%	35%	30%	27.5%	25%
自然エネルギー (EE) 等級*: + 5%	50%	45%	40%	35%	32.5%	30%
持続可能性 (NH) 等級* (非住宅のみ): + 5%	50%	45%	40%	—	32.5%	30%

効率的な建築物100 = 参照建築物の年間一次エネルギー需要比100%

◆効率的な建築物の数字 (40~100) = 参照建築物と比べて最大何%の年間一次エネルギー需要か示す

* **自然エネルギー (EE) 等級** = 建築物の冷暖房の**少なくとも55%**が自然エネルギー由来の場合に達成

* **持続可能性 (NH) 等級** = 「持続可能な建築物の認証」を受けた場合、持続可能性等級を達成

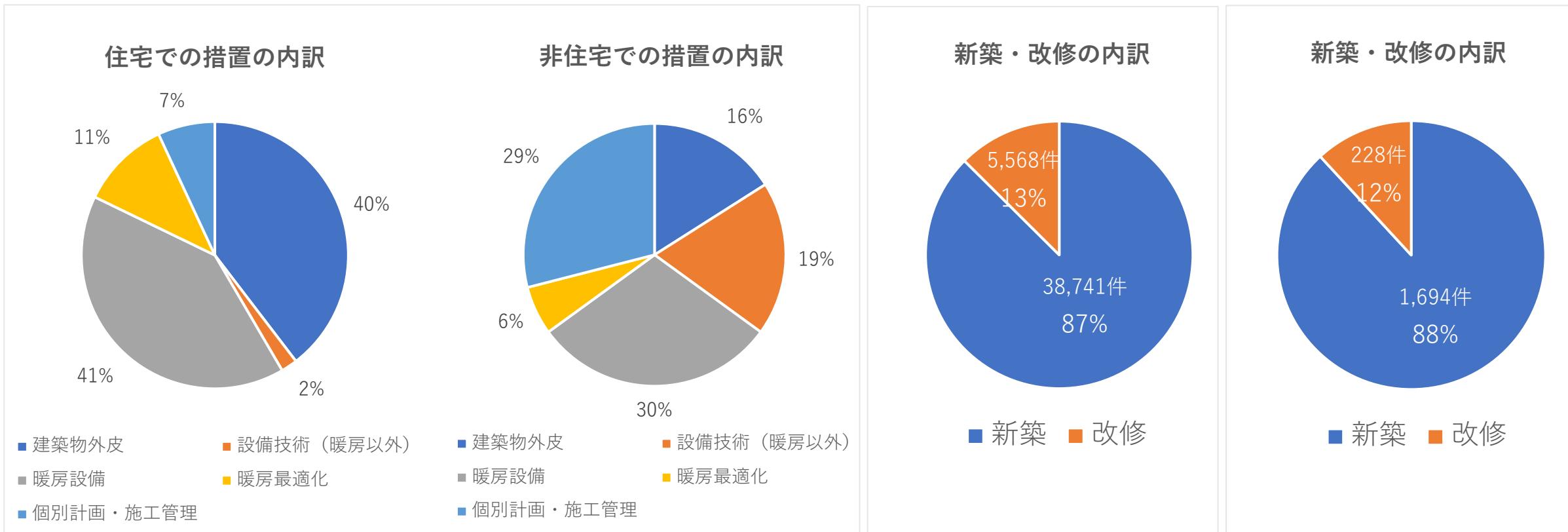
→ 自然エネルギー(EE)等級と持続可能性(NH)等級の組み合わせは不可

3-3. 申請受理件数 「効率的な建築物のための連邦資金(BEG)」の申請受理件数 (2021年1月～9月)

BEGの申請受理総数の中で最多多いのは住宅での個別設備改修で、そのうち外皮・暖房設備改修が8割

◆申請受理件数の内訳 (合計件数： 239,639件)

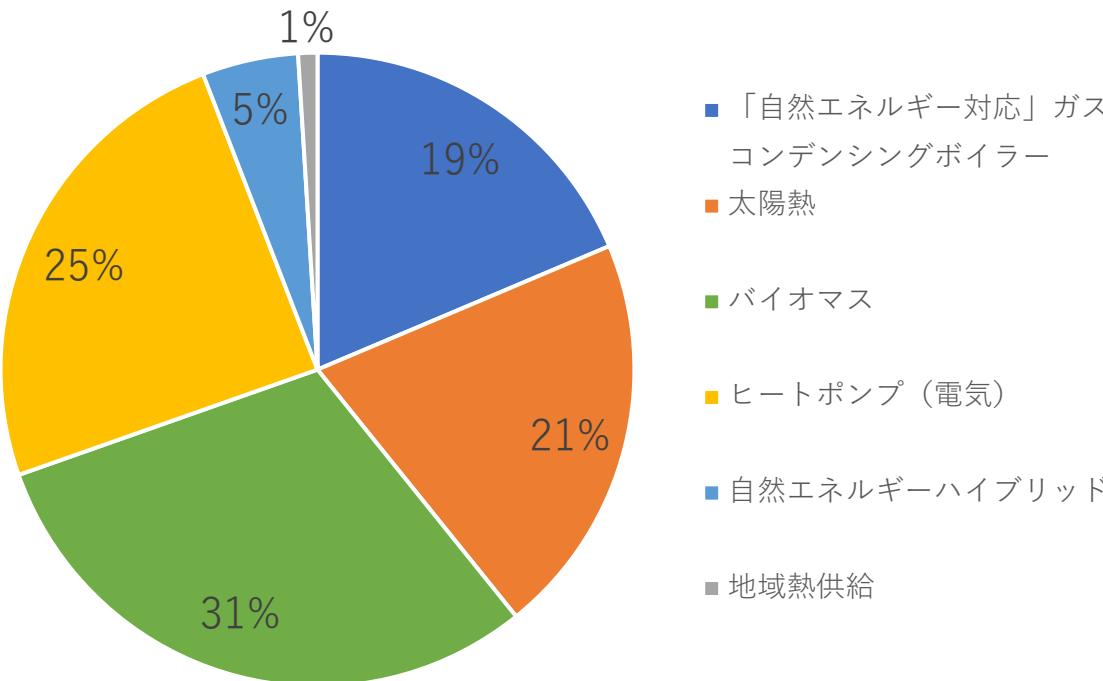
①個別設備改修 (BEG EM)	②住宅 (BEG WG)	③非住宅 (BEG NWG)
193,408件 = 住宅 (186,685件) + 非住宅 (6,723件) (※2021年1月開始)	44,309件 (※2021年7月開始)	1,922件 (※2021年7月開始)



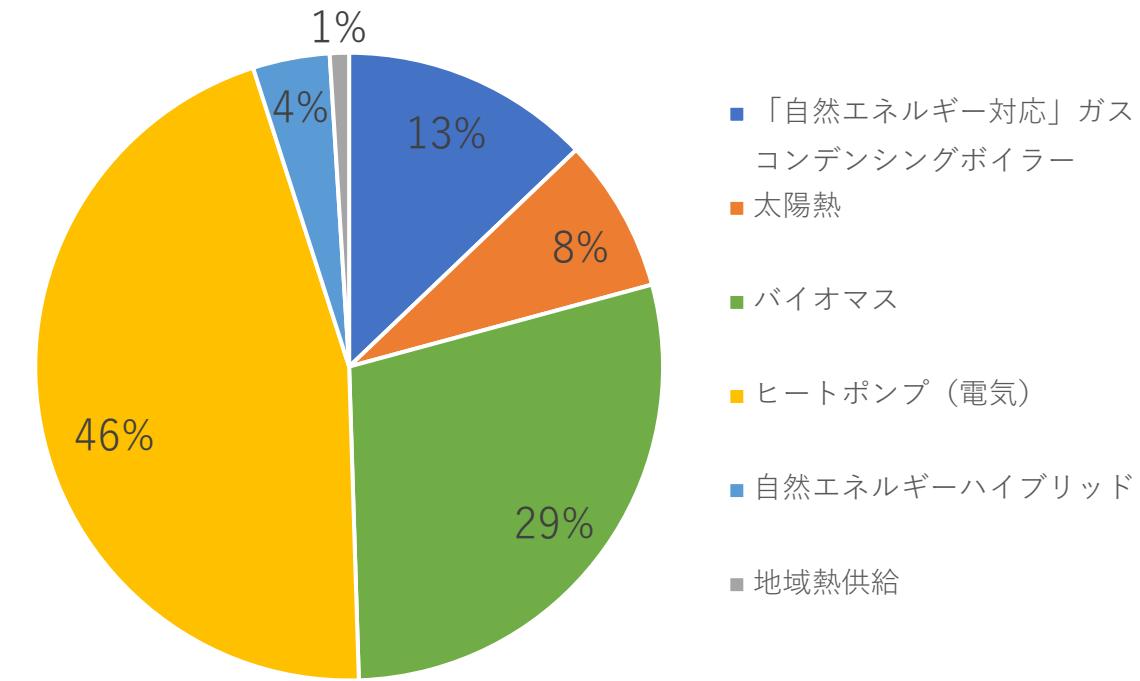
個別設備改修(BEG EM)：暖房関連の申請受理件数の内訳 (2021年1月～9月)

暖房関連の申請受理の内訳をみると、住宅ではバイオマス・ヒートポンプ・太陽熱、非住宅ではヒートポンプ・バイオマスに関する件数が多い。

住宅での暖房

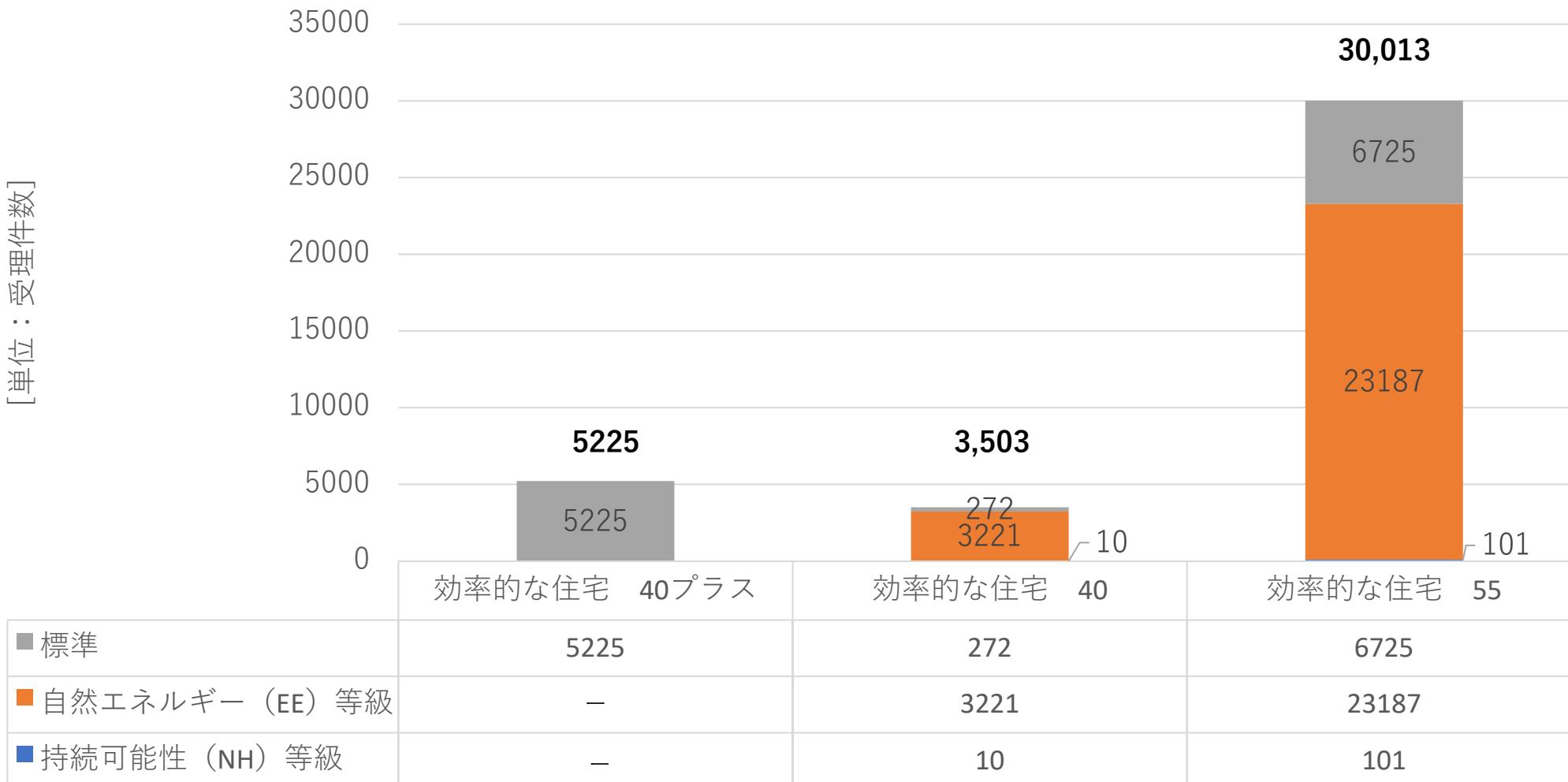


非住宅での暖房



住宅部門 (BEG WG): 新築の申請受理事件数の階級別内訳 (2021年7月～9月の合計38,741件)

新築住宅部門の申請では、自然エネルギー等級（冷暖房の少なくとも55%が自然エネ由来）該当件数が多い



建築物エネルギー法(GEG)改正と太陽光発電設備設置義務化の動き

建築物エネルギー法(GEG)の改正方針

→ 2023年1月改正法施行を目指す

エネルギー危機下での建築部門の対策を重視し、

- 2023年以降、新築の建築物に対して効率化基準55の義務付け

現行法(2022年時点)	2023年	変化率
一次エネルギー需要の合計が参考建築物の75%を超えない	一次エネルギー需要の合計が参考建築物の55%を超えない	20%エネルギー効率化

- 2024年以降、新設の全ての暖房設備は、可能な限り、暖房需要の少なくとも65%を自然エネルギーで賄う
- 2025年に、新築の建築物に対して効率化基準40を導入
- 古いガス暖房設備をヒートポンプに交換促進する支援を行う

出典: BMWK (2022c), Die Bundesregierung (2022a), 自然エネルギー財団 (2022) を元に作成

賃貸人と賃借人の間のCO2コストの公平な配分規制

→ 2023年1月の規制発効を目指す

現状では、2021年開始のドイツ国内排出量取引制度によるCO₂価格の追加費用を全額賃借人に転嫁できるようになっている。

→ 本規制で賃貸人の建築物改修と賃借人の省エネ行動を促す。

- CO₂排出量の多い賃貸物件では賃貸人の負担割合大。
例) 年間CO₂排出量が52kg以上/m²の場合のCO₂コスト配分は、賃貸人:賃借人=90%:10%
- CO₂排出量の少ない賃貸物件では賃借人の負担割合大。
例) 少なくとも効率化基準55を満たした建築物では、賃貸人の負担なし。

出典: Die Bundesregierung (2022b) を元に作成

太陽光発電設備設置義務化の方針

◆連邦政府の方針:

- 将来的に、適した屋根面の全てを太陽光発電に利用するための立法措置を講じる。
- 新築の事業用建築物には太陽光発電設備設置を義務化、新築住宅への設置も原則化。

◆太陽光発電設備設置義務化を進める州: 設置場所は新築住宅・非住宅など州により異なる。

2022年から義務化	<ul style="list-style-type: none"> バーデン=ヴュルテンベルク ノルトライン・ヴェストファーレン シュレスヴィヒ・ホルシュタイン
2023年から義務化	<ul style="list-style-type: none"> ベルリン ハンブルク ラインラント・プファルツ ニーダーザクセン
計画・検討中	<ul style="list-style-type: none"> ブレーメン ザクセン バイエルン

出典: BMWK (2022d), DHZ (2022) を元に作成

	ドイツ	日本
建築物での省エネと自然エネルギー利用の統合	<ul style="list-style-type: none"> 「建築物エネルギー法（GEG）」で、両者を統合した法整備。 建築物での自然エネルギーの利用拡大は、建築物のエネルギー効率化に含まれ、統合的に進められる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「建築物省エネ法」で建築物での省エネを法整備も、自然エネルギー利用規定との統合は考えられていない。
自然エネルギー熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 建築物での自然エネルギー利用は、エネルギー需要が大きい暖房での熱利用を中心だが、太陽光発電設備設置義務化の実現も検討中。 新築建築物建設時や公共建築物改修時に一定割合利用を義務付け：バイオマス・太陽熱など種類別に、冷暖房エネルギー需要の15～50%程度。 	<ul style="list-style-type: none"> 建築物での自然エネルギー利用は電力（特に、太陽光発電）に主眼。 給湯などへの自然エネルギー熱利用も推進する必要あり。
断熱規定 (熱還流率：U値)	<ul style="list-style-type: none"> 新築・既存改修時に、住宅・非住宅ともに外壁、窓、ドア、天井、壁といった外皮区分別にU値の上限値を法規定（地域区分なし）。 →部位ごとの基準が明確で、高性能の建材が波及しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 8の地域区分で、各建築物全体での平均熱還流率（UA値）の規定あり。外皮区分別のU値上限値の法規定はなし。 →窓面積の縮小なども行われ、各部位の建材の高性能化に直結しにくい

日本への示唆1：建築物でのエネルギー需要が大きい項目から効果的にエネルギー需要を削減するとともに、自然エネルギー利用を促進し、断熱は外皮区分ごとに法規定をして高性能建材の波及につなげる。

	ドイツ	日本
健康影響と建築エネルギー基準	<ul style="list-style-type: none"> 暖房期の住宅の室内温度は少なくとも19度を前提としており、健康面へ配慮 	<ul style="list-style-type: none"> 部分間歇暖房が前提で、室内温度が断熱基準の明確な根拠となっていない
エネルギー性能証明書	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー需要証明書と消費証明書の2種類。 建築物新築時、一定規模の既存建築物改修時、所有者・利用者の変更時に発行義務づけ。 性能表示：年間一次エネルギー需要/消費量を kWh/ m²単位、A+からHの9段階等級で表示。 温室効果ガス排出量、自然エネルギーの利用も表示。 	<ul style="list-style-type: none"> 新築について、BELS（建築物省エネ性能表示制度）はあるが、義務付けはされていない。既存建築物に対するエネルギー性能を表示する制度はない。
財政支援	<ul style="list-style-type: none"> 「効率的な建築物のための連邦資金（BEG）」では、効率的な建築物の階級別・個別設備改修の内容別に支援率を設け、自然エネルギーの利用によって支援率が上乗せされる仕組み。 申請受理件数が多いのは、住宅での個別設備改修（建築物外皮、暖房設備など）で、申請時はエネルギー効率専門家の助言を受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の省エネ基準と自然エネルギー利用の組み合わせで財政支援額が決まる仕組みがない。住宅の個別設備改修に関する支援規模が小さい。

日本への示唆2：建築物での省エネと自然エネルギー利用を組み合わせた財政支援の仕組みの迅速な構築。
 健康影響も配慮して、住宅の個別設備改修への財政支援の拡充。

日本への示唆3：既存建築物も含めた性能表示制度の確立と義務付けを重要な制度基盤とする。



資料・データ出典情報



GEG 2020 10条：最も低エネルギーの建築物

GEG (10条) 原則と最も低エネルギーの建築物

(1) 建築物を建設する者は、(2)に従い、**最も低エネルギーの建築物**として建設しなければならない。

(2) 建築物は、次のような方法で建設されなければならない。

1. 暖房、給湯、換気、冷房、非住宅の場合はビルトイン照明のエネルギー需要の合計が、**15条**または**18条**のそれぞれの上限値を超えないこと。

2. 冷暖房時のエネルギー損失が、**16条**または**19条**に従った構造上の**断熱**によって回避されていること。

3. 冷暖房エネルギー需要が、**34条**から**45条**に従い、**自然エネルギー**の利用によって少なくとも部分的に賄われていること。

- ・ 住宅 (**15条**)：年間一次エネルギー需要が、参照建築物の基準値の75%を超えない (附表1参照)
- ・ 非住宅 (**18条**)：年間一次エネルギー需要が、参照建築物の基準値の75%を超えない (附表2参照)

- ・ 住宅 (**16条**)：熱貫流率の上限値が、「参照建築物の基準値」を超えない (附表1参照)
- ・ 非住宅 (**19条**)：「平均熱貫流率の上限値」を超えない (附表3参照)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽熱 (35条) ・ 自然エネ電力 (36条) ・ 地熱・環境熱 (37条) ・ 固形バイオマス (38条) ・ 液体バイオマス (39条) ・ 気体バイオマス (40条) | <ul style="list-style-type: none"> ・ 自然エネによる冷却 (41条) ・ 廃熱 (42条) ・ 熱電併給 (43条) ・ 地域暖房・冷房 (44条) ・ 省エネ・断熱対策 (45条) |
|--|---|

GEG 2020 附表1・2：参照建築物の基準値（熱貫流率）

外皮区分	住宅 (GEG 2020: 附表 1 より)	非住宅 (GEG 2020: 附表 2 より)	
		暖房時の目標室温が 19°C以上	暖房時の目標室温が 12~19°C未満
外壁、外気に接する階の天井	$U = 0.28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.28 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
地面に接する外壁、非暖房室に面する床板・壁・天井	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
屋根、最上階の天井、側面の壁	$U = 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
窓、扉式窓	$U_w = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w = 1.9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
屋根面の窓、ガラス天井、採光バシード	$U_w = 1.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w = 1.4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w = 1.9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
採光ドーム	$U_w = 2.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		
外部ドア、非暖房室に面するドア	$U = 1.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 1.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 2.9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

外壁： $U = 0.24 \sim 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

番号	外皮の改修、交換、または初期設置	目標室温が19°C以上の住宅および非住宅	目標室温が12~19°C未満の非住宅
		熱貫流率の上限値 U_{max}	
建築構造部材区分： 外壁			
1a	外壁：	$U = 0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	- 交換		
	- 新規設置		
1b	外壁：	$U = 0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	- 既存の壁面に被覆材（パネルまたはパネル状部材）、板張り、石造りの面材または断熱層の設置		
	- 既存の壁の外装の更新		

GEG 2020 附表7：既存の建築物改修時の外皮の熱貫流率の上限値規定

窓・ドア： $U = 1.1 \sim 3.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

番号	外皮の改修、交換、または初期設置	目標室温が19°C以上の 住宅および非住宅	目標室温が12~19°C未満の 非住宅
		熱貫流率の上限値 U_{max}	
建築構造部材区分： 窓、扉式窓、屋根面の窓、ガラス天井、外部ドア、カーテンウォール			
2a	外気を遮断する窓と扉式窓： - 建築部材全体の交換または新規設置 - フロント窓または内窓の追加設置	$U_w = 1.3 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w = 1.9 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	外気を遮断する屋根面の窓： - 建築部材全体の交換または新規設置 - フロント窓または内窓の追加設置		
	外気を遮断する窓、扉式窓、屋根面の窓： - ガラスまたはガラス付きサッシ枠の交換		$U_g = 1.1 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2d	DIN EN ISO 12631 : 2018-01に準拠した設計の柱・梁構造のカーテンウォール	$U_c = 1.5 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_c = 1.9 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	建築部材全体の交換または新規設置		
2e	外気を遮断するガラス天井： - 建築部材全体の交換または新規設置 - ガラスまたはガラス付きサッシ枠の交換	$U_w / U_g = 2.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w / U_g = 2.7 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	外気を遮断するヒンジ式、折りたたみ式、スライド式、または昇降式の扉式窓： - 建築部材全体の交換または新規設置		
	外気を遮断する特殊ガラスを用いた窓、扉式窓、屋根面の窓： - 建築部材全体の交換または新規設置 - フロント窓または内窓の追加設置		
3a	外気を遮断する特殊ガラスを用いた窓、扉式窓、屋根面の窓： - 特殊ガラスまたは特殊ガラス付きサッシ枠の交換	$U_w / U_g = 2.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_w / U_g = 2.8 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	DIN EN ISO 12631 : 2018-01に準拠した設計の柱・梁構造の特殊ガラスを用いたカーテンウォール		
3c	建築部材全体の交換または新規設置	$U_c = 2.3 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U_c = 3.0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	新しい外部ドアの設置 (フレームレスガラスドアシステム、回転ドア、電動ドアを除く)		
4		$U = 1.8 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (ドア面積)	$U = 1.8 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (ドア面積)

屋根面・天井・壁（最上階）：U = 0.20～0.35 W / (m² · K)

番号	外皮の改修、交換、または初期設置	目標室温が19° C以上の 住宅および非住宅	目標室温が12～19° C未 満の非住宅
		熱貫流率の上限値 Umax	
建築構造部材区分： 暖房なしの屋根裏空間に面する屋根面および天井と壁			
5a	外気を遮断する屋根窓を含む屋根面、暖房なしの屋根裏空間を遮断する天井（最上階の天井）と壁（側壁を含む）： - 交換 - 新規設置 不透明色の部材にのみ適用。	U = 0.24 W / (m ² · K)	U = 0.35 W / (m ² · K)
5b	外気を遮断する屋根窓を含む屋根面、暖房なしの屋根裏空間を遮断する天井（最上階の天井）と壁（側壁を含む）： - 屋根下の垂木と野地板を含む屋根層の交換または再構築 - 壁の低温側の被覆材、または板張りの適用・更新、または断熱層の設置 - 最上階の天井の低温側の被覆材、または板張りの適用・更新、または断熱層の設置 不透明色の部材にのみ適用。	U = 0.24 W / (m ² · K)	U = 0.35 W / (m ² · K)
5c	外気を遮断する防水の屋根面： - 建物の表面全体を覆う防水層を、同じ機能を有する新しい層に交換（屋根下の垂木を含みコールドルーフ構造の場合） 不透明色の部材にのみ適用。	U = 0.20 W / (m ² · K)	U = 0.35 W / (m ² · K)

壁・天井: $U = 0.24 \sim 0.50 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

番号	外皮の改修、交換、または初期設置	目標室温が19°C以上の住宅および非住宅	目標室温が12~19°C未満の非住宅
		熱貫流率の上限値 U_{max}	
建築構造部材区分： 地面または非暖房室（屋根裏空間を除く）に面する壁、および地面・外気・または非暖房室から下方に隔てる天井			
6a	地面または非暖房の部屋（屋根裏空間を除く）に隣接する壁、および暖房のある部屋を地面または非暖房室から下方に隔てる天井：	$U = 0.30 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	要件なし
	- 交換		
	- 新規設置		
6b	地面または非暖房の部屋（屋根裏空間を除く）に隣接する壁、および暖房のある部屋を地面または非暖房室から下方に隔てる天井：	$U = 0.30 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	要件なし
	- 外装被覆材または外装ボード、防湿材または排水溝の設置・更新		
	- 低温側の天井被覆材の設置		
6c	暖房された部屋を地面・外気・または非暖房室から下方に隔てる天井：	$U = 0.50 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	要件なし
	- 暖房側の床構造の構築または更新		
6d	暖房された部屋を外気から下方に遮断する天井：	$U = 0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	- 交換		
	- 新規設置		
6e	暖房された部屋を外気から下方に遮断する天井：	$U = 0.24 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$U = 0.35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	- 外装被覆材または外装ボード、防湿材または排水溝の設置・更新		
	- 低温側の天井被覆材の設置		

目次・1章 はじめに

- 第5回再生可能エネルギー規制総点検タスクフォース（2022）「住宅・建築物のエネルギー性能の向上に関する提言」
<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/conference/energy/20210224/210224energy6.pdf>
- UBA (2022) Energieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren#allgemeine-entwicklung-und-einflussfaktoren>
- dena (2021) dena-Gebäudereport 2021 – Fokusthemen zum Klimaschutz im Gebäudebereich
https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/dena-GEBAEUDEREPORT_2021_Fokusthemen_zum_Klimaschutz_im_Gebaeudebereich.pdf
- BMU (2021) Klimaschutz in Zahlen
https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2021_bf.pdf
- dena (2018) dena-GEBAEUDEREPORT KOMPAKT 2018 Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand
https://www.zukunft-haus.info/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9254_Gebaeudereport_dena_kompakt_2018.pdf

2章 法整備：「建築物エネルギー法（GEG 2020）」

- BMWi (2019) Das neue Gebäudeenergiegesetz – kurz zusammen gefasst
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gebaeudeenergiegesetz-zusammen-gefasst.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- GEG (2020) Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden
<http://www.gesetze-im-internet.de/geg/>
- Jungmann/Lambrecht (2021) GEG im Bild: Praxisgerecht kommentiert und grafisch umgesetzt
©Verlagsgesellschaft Rudolf Müller
- Verbraucherzentrale (2021) Energieausweis: Was sagt dieser Steckbrief für Wohngebäude aus?
<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieausweis-was-sagt-dieser-steckbrief-fuer-wohngebäude-aus-24074>
- BMU (2021) op. cit.

3章 財政支援：「効率的な建築物のための連邦資金（BEG）」

- BMW (2022a) Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
<https://www.deutschland-macht-effizient.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/beg.html>
- BMW (2022b) Energiewende im Gebäudebereich: Effiziente Gebäude
<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/energiewende-im-gebäudebereich.html>
- Statista (2022) Summe der Förderzusagen für energieeffizientes Bauen der KfW-Bankengruppe in Deutschland in den Jahren von 2005 bis 2021
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/70377/umfrage/ausgaben-fuer-energieeffizientes-bauen-seit-2005/>
- BMW (2021) Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG): Reporting zur BEG-Förderung (Stand:30.9.2021)
https://www.deutschland-macht-effizient.de/KAENEF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/beg-reporting-20211220.pdf?__blob=publicationFile&v=7

4章 建築部門の政策・法整備の見通し

- BMW (2022c) Zweiter Fortschrittsbericht Energiesicherheit
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0501_fortschrittsbericht_energiesicherheit.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- Die Bundesregierung (2022a) Höhere Standards für energieeffiziente Neubauten
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/energieeffiziente-neubauten-2038426>
- 自然エネルギー財団 (2022) ウクライナ危機で建築部門のエネルギー効率化対策を強化するドイツ
https://www.renewable-ei.org/activities/column/REupdate/20220413_2.php
- Die Bundesregierung (2022b) Fairness bei den CO2-Kosten
<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/04/20220403-fairness-bei-den-co2-kosten-bmwk-bmwsb-und-bmj-einigen-sich-auf-gerechte-verteilung.html>
- BMW (2022d) Referentenentwurf: Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/referentenentwurf-erneuerbaren-energien-und-weiteren-massnahmen-im-stromsektor.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- DHZ (2022) Solarpflicht: In welchen Bundesländern sie gilt oder geplant ist
<https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/wo-eine-solarpflicht-gilt-206871/>

ドイツ 建築物の省エネと自然エネルギー利用のための施策と法整備 日本の建築部門の脱炭素化に向けた示唆

2022年5月

執筆者： 一柳 絵美 自然エネルギー財団 研究員

公益財団法人 自然エネルギー財団

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-10-5 KDX虎ノ門1丁目ビル11F TEL: 03-6866-1020 (代表)

info@renewable-ei.org

www.renewable-ei.org