

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>VORWORT</b>	<b>1</b>	<b>III BAUWERK UND BAUKONSTRUKTION</b>	<b>43</b>
Verweise und Anmerkungen	2	<b>1 Das Bauwerk</b>	<b>43</b>
<b>I BERATUNG</b>	<b>3</b>	1.1 Anforderungen an ein Bauwerk	43
<b>1 Einführung</b>	<b>3</b>	1.2 Bauwerksteile und Baustoffe	46
1.1 Energieberatung heute	3	1.3 Baustoffe und Feuchtigkeit	51
1.2 Das Berufsbild Energieberater	3	1.4 Baustoffe und Umwelt-/Gesundheitsschutz	52
<b>2 Grundsätze der Beratung</b>	<b>3</b>	<b>2 Baukonstruktion</b>	<b>55</b>
2.1 Grundlagen von Kommunikation	4	2.1 Bauteile gegen Außenluft	55
2.2 Gesprächsführungstechniken	8	2.2 Decken	57
2.3 Ein idealtypisches Beratungsgespräch	8	2.3 Fensterwahl und -einbau	59
2.4 Einsatz von Hilfsmitteln	10	<b>3 Luftdichtheit</b>	<b>61</b>
2.5 Zusammenfassung Kommunikation	10	3.1 Wärmedämmung erfolgt durch Luft	61
<b>3 Der Beratungsprozess</b>	<b>10</b>	3.2 Fugendichtheit	61
3.1 Formalisierungsgrade von Beratungen	10	3.3 Beispiele für luftdichte Anschlüsse	62
3.2 Beratungsphasen einer Energieberatung	11	<b>4 Holzbaukonstruktion</b>	<b>64</b>
<b>4 Beratungsgrundsätze</b>	<b>16</b>	4.1 Holzbauweisen	64
<b>5 Zusammenfassung Beratung</b>	<b>16</b>	4.2 Konstruktionshölzer	53
		4.3 Bezeichnungen und Eigenschaften	65
		4.4 Wichtige Kennwerte	65
		4.5 Holzwerkstoffe	65
		4.6 Holzfeuchte	66
		4.7 Zusammenfassung Holzbau	66
		<b>5 Massivbauweise</b>	<b>67</b>
		5.1 Mauerwerksbau	67
		5.2 Stahlbetonbau	68
		5.3 Estrich	70
		<b>6 Passivhäuser</b>	<b>71</b>
		6.1 Vorteile von Passivhaus-Bauten	72
		6.2 Passivhaus-Klassen	72
		6.3 Passivhaus-Prinzipien	73
		6.4 Sanierung mit Passivhaus-Komponenten	76
		6.5 Passivhaus-Quartiere	76
		<b>7 Nachhaltiges Bauen</b>	<b>77</b>
<b>II RECHTLICHE GRUNDLAGEN</b>	<b>17</b>	<b>IV BAUPHYSIK</b>	<b>79</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>17</b>	<b>1 Einleitung</b>	<b>79</b>
<b>2 Gesetze und Verordnungen</b>	<b>18</b>	<b>2 Wärmeschutz</b>	<b>79</b>
2.1 Energie-Einspar-Gesetz	18	2.1 Ziele und Aufgaben	79
2.2 Wärmeschutzverordnung	18	2.2 Gebäudetypen und Kennwerte	80
2.3 Heizungsanlagenverordnung	19	2.3 Begriffserläuterungen	80
2.4 Erneuerbare-Energien-Gesetz	19	2.4 Symbole, Bezeichnungen und Einheiten	82
2.5 EU-Gebäuderichtlinie	20	2.5 Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)	83
2.6 Rückblick auf die EnEV	21	2.6 Spezifischer Transmissionswärmeverlust	83
2.7 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz	21	2.7 U-Werte verschiedener Bauteile	84
2.8 Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020)	22	2.8 Dämmstoffe	90
2.9 Aktualisierung GEG zum 1. Januar 2024	30	2.9 Transparente Wärmedämmung	92
2.10 DIN-Normen	32	2.10 Wärmedämmsysteme	92
2.11 Zusammenfassung Energieeinsparrecht	34	2.11 Wärmebrücken	92
<b>3 Angrenzende Rechtsbereiche</b>	<b>35</b>	2.12 Zusammenfassung Wärmeschutz	94
3.1 Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende	35		
3.2 Gebäude-Elektromobilitäts-Infrastrukturgesetz	35		
3.3 VDI/BTGA/GIH Richtlinie 3922 – Blatt 1	35		
3.4 VDI/BTGA-MT Richtlinie 3922 – Blatt 2	36		
3.5 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz	37		
<b>4 Rechtsbereiche für Energieberatende</b>	<b>37</b>		
4.1 Baurecht	37		
4.2 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)	39		
4.3 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)	40		
4.4 Solarpflicht	42		
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>42</b>		

<b>3</b>	<b>Feuchteschutz</b>	<b>94</b>			
3.1	Maßnahmen zum Feuchteschutz	94		6.8	Erneuerbare Energien im Bereich der Wärmeversorgung
3.2	Grundbegriffe	95		6.9	Zusammenfassung Heizungstechnik
3.3	Tauwasserschutz	97		<b>7</b>	<b>Solartechnik</b>
3.4	Dampfsperren und Dampfbremsen	99		7.1	Solarthermie
3.5	Schutz gegen Außenfeuchte	101		7.2	Fotovoltaik-Anlagen
3.6	Schimmelbildung	103		<b>8</b>	<b>Alternative Heizsysteme</b>
3.7	Algenbewuchs	104		8.1	Fern- und Nahwärme
3.8	Luftdichtheit und Luftaustausch	105		8.2	Latentwärmespeicher/Eisspeicher
3.9	Zusammenfassung Feuchteschutz	106		8.3	Wärmepumpen
<b>4</b>	<b>Schallschutz</b>	<b>107</b>		8.4	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
4.1	Physikalische Grundlagen	107		8.5	Holzpellettheizung
4.2	Schallschutzmaßnahmen bei Gebäuden	107		8.6	Holz hackschnitzelanlagen
4.3	Bauliche Maßnahmen zur Schalldämmung	109		8.7	Zusammenfassung „alternative Heizsysteme“
4.4	Zusammenfassung Schallschutz	110		<b>9</b>	<b>Lüftungstechnik</b>
<b>5</b>	<b>Brandschutz</b>	<b>111</b>		9.1	Lüftungskonzept
5.1	Vorbeugender Brandschutz	111		9.2	Lüftungssysteme im Überblick
5.2	Baustoffklassen	111		9.3	Ventilatorgestützte Lüftung
5.3	Feuerwiderstandsklassen	112		9.4	Zusammenfassung Lüftungstechnik
5.4	Brandangriff	112		<b>10</b>	<b>Gebäudeautomation</b>
5.5	Brandschutz von Gebäudeteilen	114		10.1	Raumautomation
5.6	Wichtige Hinweise	114		10.2	Anforderungen aus Nutzersicht
5.7	Zusammenfassung Brandschutz	114		10.3	Anlagenautomation
<b>V</b>	<b>ANLAGENTECHNIK</b>	<b>115</b>		10.4	Festlegung der Topologie
<b>1</b>	<b>Grundlagen Energie</b>	<b>115</b>		10.5	Zentrale oder dezentrale Steuerung
1.1	Energieformen und Energieträger	115		10.6	Nächste Schritte
1.2	Energiefluss	115		<b>11</b>	<b>Sektorkopplung</b>
1.3	Formeln und Einheiten	115			
1.4	Energieerhaltungssatz	115		<b>VI</b>	<b>MODELLHAUS</b>
1.5	Wirkungsgrad und Verwertbarkeit	115		<b>1</b>	<b>Einführung</b>
1.6	Energieumwandlung	116		1.1	Modellhaus
1.7	Energiekette	116		<b>2</b>	<b>Mein Sanierungsfahrplan</b>
<b>2</b>	<b>Solarenergie</b>	<b>116</b>		<b>3</b>	<b>Umsetzungshilfe für meine Maßnahmen</b>
2.1	Solarenergieangebot	116		<b>4</b>	<b>Zusammenfassung iSFP</b>
2.2	Solarenergienutzung	117			
<b>3</b>	<b>Erdwärme</b>	<b>118</b>		<b>VII</b>	<b>KOSTEN UND WIRTSCHAFTLICHKEIT</b>
3.1	Oberflächennahe Erdwärme	118		<b>1</b>	<b>Einführung</b>
3.2	Tiefe Geothermie	118		<b>2</b>	<b>Kostenberechnungen</b>
<b>4</b>	<b>Biomasse</b>	<b>118</b>		2.1	Maßnahmenkosten
4.1	Feste Biomasse	118		2.2	Sowiesokosten
4.2	Flüssige und gasförmige Biomasse	118		2.3	Fördermittel
<b>5</b>	<b>Wasserstoff</b>	<b>119</b>		2.4	Lebenszykluskosten
<b>6</b>	<b>Heizungstechnik</b>	<b>120</b>		<b>3</b>	<b>Parameter zur Wirtschaftlichkeitsberechnung</b>
6.1	Entwicklung der Heizungstechnik	120		3.1	Energiekosteneinsparung
6.2	Heizungssysteme	121		3.2	Energiepreisteigerung
6.3	Normen, Verordnungen und Gesetze für Heizanlagen	132		3.3	CO <sub>2</sub> -Bepreisung
6.4	Heizungsprüfung und -optimierung	132		3.4	Restwert-Gutschrift
6.5	Wärmepumpenbetriebsprüfung	132		3.5	Äquivalenter Energiepreis
6.6	Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe (BAW)	133			
6.7	Smart-Meter-Gateway	133			

<b>4</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsberechnung</b>	<b>210</b>	<b>X</b>	<b>FÖRDERPROGRAMME</b>	<b>243</b>
4.1	Statische Verfahren	210	<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>243</b>
4.2	Dynamische Verfahren	210	<b>2</b>	<b>Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude</b>	<b>244</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>212</b>	2.1	Ziele der BEG-Förderung	244
<b>VIII</b>	<b>KLIMASCHUTZ UND NACHHALTIGKEIT</b>	<b>213</b>	2.2	Förderungsinhalte	244
<b>1</b>	<b>Historie</b>	<b>213</b>	2.3	BAFA-Förderung Energieberatung	246
<b>2</b>	<b>Unser Klimasystem</b>	<b>214</b>	2.4	BEG-Förderung Baubegleitung	246
<b>3</b>	<b>Nachhaltigkeit und Klimaschutz</b>	<b>215</b>	2.5	Worst-Performing-Building	246
<b>4</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>216</b>	2.6	Serielles Sanieren	247
4.1	CO <sub>2</sub> -Minderungsziele	216	2.7	Antragsverfahren	247
<b>5</b>	<b>Klimaschutz im Gebäudesektor</b>	<b>217</b>	2.8	Auszahlung von Zuschüssen	247
<b>6</b>	<b>Fakten und Zahlen</b>	<b>218</b>	2.9	Wachstumschancengesetz	247
<b>IX</b>	<b>BERATUNGSLEISTUNGEN</b>	<b>223</b>	2.10	Jahressteuergesetz 2022	247
<b>1</b>	<b>Energieausweise</b>	<b>223</b>	2.11	Modernisierungsumlage	247
1.1	Verbrauchsausweise	224	<b>3</b>	<b>Altersgerecht Umbauen</b>	<b>248</b>
1.2	Bedarfsausweise	224	3.1	Maßnahmen zur Barrierereduzierung	248
1.3	Verbrauchs- oder Bedarfsausweis	225	<b>4</b>	<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>248</b>
<b>2</b>	<b>Energieberichte</b>	<b>225</b>	<b>5</b>	<b>Steuerliche Förderung</b>	<b>248</b>
2.1	BAFA-Berichte	225	5.1	Steuerbegünstigte Maßnahmen	248
2.2	Energieberatungsbericht	226	<b>6</b>	<b>Contracting</b>	<b>249</b>
<b>3</b>	<b>Sanierungsfahrpläne</b>	<b>227</b>	<b>7</b>	<b>Landesförderprogramme</b>	<b>249</b>
3.1	Erstgespräch zum iSFP	228	<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>249</b>
3.2	Energetische Bewertung des Ist-Zustands	228	<b>9</b>	<b>Exkurs BAFA-Berater</b>	<b>250</b>
3.3	Sanierungsvorschläge	231	<b>XI</b>	<b>VERTIEFUNGSTHEMEN</b>	<b>251</b>
3.4	Zusammenfassung iSFP	233	<b>1</b>	<b>Luftdichtheitsmessungen</b>	<b>251</b>
<b>4</b>	<b>Energiechecks</b>	<b>234</b>	<b>2</b>	<b>Gebäude-Thermografie</b>	<b>253</b>
<b>5</b>	<b>Pflichtberatungen nach GEG</b>	<b>234</b>	2.1	Einführung Thermografie	253
<b>6</b>	<b>Einstiegsberatungen</b>	<b>234</b>	2.2	Funktionsweise der Thermografie	253
<b>7</b>	<b>Maßnahmenpläne</b>	<b>234</b>	2.3	Gebäude-Thermografie	253
<b>8</b>	<b>Energetische Baubegleitung</b>	<b>235</b>	2.4	Gerätetechnik	254
<b>9</b>	<b>Luftdichtheitsprüfungen</b>	<b>235</b>	<b>3</b>	<b>Thermische Bauteilaktivierung</b>	<b>255</b>
<b>10</b>	<b>Thermografieaufnahmen</b>	<b>236</b>	3.1	Thermoaktive Betondecken	255
<b>11</b>	<b>Sommerlicher Wärmeschutz</b>	<b>236</b>	3.2	Thermoaktive Wände	255
<b>12</b>	<b>Gebäude (QNG)</b>	<b>237</b>	3.3	Vor- und Nachteile	256
12.1	Zertifizierungsstellen	237	3.4	Zusammenfassung	256
12.2	Kriterien für Nachhaltige Gebäude	238	<b>4</b>	<b>Aufzugsschachtentlüftung</b>	<b>257</b>
12.3	Zusammenfassung QNG	238	<b>5</b>	<b>Sommerlicher Wärmeschutz</b>	<b>259</b>
<b>13</b>	<b>Elektromobilität</b>	<b>239</b>	<b>6</b>	<b>Einbruchschutz</b>	<b>260</b>
<b>14</b>	<b>Grau- und Regenwassernutzung</b>	<b>240</b>	<b>7</b>	<b>Denkmalschutz</b>	<b>261</b>
14.1	Regenwassernutzung	240	7.1	Energetische Sanierung	261
14.2	Grauwassernutzung	241	7.2	Energieberater für Baudenkmal	261
<b>15</b>	<b>Hochwasserschutz</b>	<b>241</b>	7.3	Förderprogramme	261
<b>16</b>	<b>Zusammenfassung Beratungsleistungen</b>	<b>241</b>	<b>8</b>	<b>Serielles Sanieren</b>	<b>262</b>
			8.1	Stand in Deutschland	262

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>ANHANG</b>	<b>263</b>
Anhang I: Gesetzesauszüge	263
Anhang II: Listen und Tabellen	275
Anhang III: Daten zum Modellhaus	291
Anhang IV: Glossar	317
<b>BILDVERZEICHNIS</b>	<b>335</b>
<b>AUTOREN UND MITWIRKENDE</b>	<b>339</b>
Greensurance	343
GIH Bundesverband e.V.	345