

Kennwerte – Stromverbrauch

1. Kurzinfo

Der Stromverbrauch vom Gebäuden bestimmt den Gesamtenergieverbrauch – und in noch viel stärkerem Maß den Primärenergiebedarf – entscheidend mit. Die folgenden Kennwerte für Wohn- und Nichtwohnbauten umfassen teilweise den Hilfsenergiebedarf der Anlagentechnik (→ [siehe Hilfsenergien](#)) mit.

2. Gesamtkennwerte

Nutzungstyp	Einfamilienhaus	Mehrfamilienhaus	Heime/Herbergen	Verwaltung	Rechenzentren	Bereitschaftsdienste	Schulen (allgemein)	Grundschulen	Berufsschulen	Tagesstätten	Sporthallen	Bäder**	Säle/Bühnen	Laborgebäude	Krankenhäuser	Verpflegungseinrichtungen	Produktions-/Werksstätten
<u>Datengrundlage für Angebot an innerer Wärme</u>																	
Stromverbrauch	1000	1000	1000	25	50	25	15	10	20	15	15	15	25	50	40	200	50

Quelle: Standardnutzungsdaten, IWU

Gebäudeart	Strom	
	kWh/m ² a	HT / NT
Verwaltungsgebäude		
- mit geringer bis mittlerer technischen Ausstattung und üblicher Dienstzeit (z.B. Amtsgericht)	12 - 16	80 / 20
- wie vor, jedoch mit durchgehender Nutzung (z.B. Polizeidienststellen)	32 - 38	65 / 35
- mit stärkerer technischer Ausstattung (RLT) (z.B. Landgericht)	30 - 45	70 / 30
Fachhochschulen und Universitäten		
- Geisteswissenschaftliche Institute, Kollegengebäude, Fachhochschulen	55 - 65	65 / 35
- Naturwissenschaftliche Institute mit mittlerer bis höherer technischer Ausstattung (z.B. Physik, Elektrotechnik)	65 - 75	60 / 40
- Naturwissenschaftliche Institute mit sehr hoher technischer Ausstattung (z.B. Chemie, Biologie)	100 - 120	60 / 40
- Mensen	100 - 140	85 / 15
- Kliniken	60 - 80	60 / 40
Sonstige		
- Personalwohngebäude	17 - 23	55 / 45
- Wohnheime für Asylbewerber o.ä.	10 - 20	65 / 35
- Vollzugsanstalten	40 - 50	70 / 30
- Museen, Archive	20 - 35	70 / 30

Elektroenergie-Verbrauchskennwerte staatlicher Gebäude
Bezug: Nutzfläche NF

Quelle: Energiebericht Baden-Württemberg 1985-1990

Gebäudeart	Strom	
	arithmetisches Mittel kWh/(m ² a)	Flächendurchschnitt m ²
Weitere Kennwerte bei AGES in Münster!	*kWh/(Bett a) **bezogen auf Beckenoberfläche	
Oberste Bundes- u. La-Behörden, Parlamente	38	14373
Gerichtsgebäude	17	5426
Verwaltungsgebäude normal	25	3273
Rathäuser	29	1778
Verwaltungsgebäude mit techn. Zusatznutzung	55	9001
Schulen gesamt (ohne Schwimmhallen)	14	4.168
Fachhochschulen	27	19394
Geb. f. wiss. Lehre u. Forschung	75	35.386
Krankenhäuser	6781*	435
Kindertagesstätten	19	995
Turn-/Sporthallen	23	1.320
Wohnheime	28	2.702
Veranstaltungsgebäude	35	3.789
Gebäude für Lagerung	85	3.613
Hallenbäder	961	471

Quelle: Verbrauchskennwerte 1999, ages; Münster 2000

Tabelle 2-1: Beschäftigte und Energieverbrauch im Kleinverbrauchssektor

Ausgewählte Branchen	Beschäftigte [1.000]	Endenergieverbrauch 1994 [TWh/a]		
		Strom	Brennstoffe	Insgesamt
Einzelhandel	3.065	12,99	35,50	48,49
Großhandel	1.567	7,04	16,25	23,29
Kreditinstitute, Versicherungen	1.039	2,80	7,22	10,02
Beherbergungsgewerbe	354	3,25	10,91	14,16
Gaststätten	856	5,01	11,98	16,99
Verlagsgewerbe	182	0,48	0,70	1,18
Sonst. betriebl. Dienstleistungen	4.014	5,44	23,63	29,07
Org. ohne Erwerbszweck, Heime	1.676	4,27	24,48	28,75
Gebietskörperschaften	4.164	5,92	32,07	37,99
Schulen	1.271	4,94	27,88	32,82
Summe ausgewählt	18.006	52	190	242
Prozesstechnisch nicht behandelte Branchen				
Produzierendes Kleingewerbe (Betriebe bis 19 Beschäftigte), z. B. Metall, Kfz, Holz, Bäcker	1.786	6,20	24,57	30,77
Wäschereien, Reinigungen	86	0,60	3,37	3,97
Baugewerbe	2.998	2,47	16,87	19,34
Landwirtschaft	794	4,90	20,30	25,20
Gartenbau	273	0,60	6,90	7,50
Krankenhäuser	1.059	4,64	15,36	20,00
Bäder	66	1,70	5,56	7,26
Sonstiges, z. B. Post, Militär	1.642	13,29	26,73	40,02
Summe insgesamt	26.892	87	310	397

Quelle: Geiger/Gruber/Megele 1999

	Bezugsfläche	
	HNF kWh/m ² · a	BGF kWh/m ² · a
Verwaltungsgebäude (allgemein)	78	38
Verwaltungsgebäude (hohe technische Ausstattung)	145	70
Gerichtsgebäude	50	24
Polizeidienststellen	80	38
Gebäude für kulturelle Zwecke	92	51
Justizvollzugsanstalten	86	42
Fachhochschulen, Kolleg-Gebäude	44	22
Staatliche Lehranstalten	37	18
Personalwohngebäude	67	39
Krankenhäuser	268	102

Verbrauchskennwerte Elektroenergie

Kennwerte der elektrischen Energie in staatlichen Gebäuden (1991)

Quelle: Energiekennwerte der Landesliegenschaften Nordrhein-Westfalen

Code Nr.	Bezugsfläche: BGF	HT kWh/m ² · a	NT kWh/m ² · a	HT + NT kWh/m ² · a	P kWh/m ² · a
111	Parlamentsgebäude	19	7	26	11
120	Gerichtsgebäude	12	3	15	7
131	Verwaltung, norm. techn. Ausst.	13	3	16	8
132	Verwaltung, hohe techn. Ausst.	23	8	31	11
135	Rechenzentren	135	89	224	35
141	Polizeistationen	22	14	36	11
142	Autobahnpolizeistationen	17	11	28	13
143	Polizeipräsidien	31	20	51	13
457	Bereitschaftspolizei	18	11	29	9

Kennwerte der elektrischen Energie in staatlichen Gebäuden (1992)

- Verwaltungsgebäude verschiedener Nutzung -

Quelle: Energiewirtschaftliche Beratungsstelle der OFD Frankfurt/Main

Code Nr.	Bezugsfläche: BGF	HT kWh/m ² · a	NT kWh/m ² · a	HT + NT kWh/m ² · a	P kWh/m ² · a
210	Hörsaalgebäude	14	6	20	9
221	Geisteswissenschaftl. Institute	27	12	39	13
222	Naturwissenschaftl. Institute	37	22	59	16
223	Inst. der Physik, E-Techn. u.ä.	44	30	74	18
225	Inst. d. Chemie, Pharmazie u.ä.	45	34	79	17
141	Polizeistationen	23	12	35	11
321	Krankenhäuser bis 250 Betten	12	10	22	5
323	Krankenhäuser 450-650 Betten	32	11	43	14
324	Krankenhäuser über 650 Betten	44	30	74	15

Kennwerte der elektrischen Energie in staatlichen Gebäuden (1992)

- Universitätsinstitute und Krankenhäuser -

Quelle: Energiewirtschaftliche Beratungsstelle der OFD Frankfurt/Main

Stromverbrauch ohne elektrische Warmwasserbereitung			Quelle: Stadt Mainz 1999
Personen pro Haushalt	Stromverbrauch in kWh / Jahr	Bewertung	
1 Person	<i>unter</i> 700	sehr niedrig	
	700 - 1.000	niedrig	
	1.000 - 1.300	mittel	
	1.300 - 1.600	hoch	
	<i>über</i> 1.600	viel zu hoch	
2 Personen	<i>unter</i> 1.400	sehr niedrig	
	1.400 - 1.900	niedrig	
	1.900 - 2.400	mittel	
	2.400 - 2.900	hoch	
	<i>über</i> 2.900	viel zu hoch	
3 Personen	<i>unter</i> 2.200	sehr niedrig	
	2.200 - 2.700	niedrig	
	2.700 - 3.200	mittel	
	3.200 - 3.700	hoch	
	<i>über</i> 3.700	viel zu hoch	
4 Personen	<i>unter</i> 2.700	sehr niedrig	
	2.700 - 3.300	niedrig	
	3.300 - 3.900	mittel	
	3.900 - 4.500	hoch	
	<i>über</i> 4.500	viel zu hoch	
5 Personen	<i>unter</i> 3.200	sehr niedrig	
	3.200 - 3.800	niedrig	
	3.800 - 4.400	mittel	
	4.400 - 5.000	hoch	
	<i>über</i> 5.000	viel zu hoch	

Stromverbrauch mit elektrischer Warmwasserbereitung			Quelle: Stadt Mainz 1999
Personen pro Haushalt	Stromverbrauch in kWh / Jahr	Bewertung	
1 Person	<i>unter</i> 1.400	sehr niedrig	
	1.400 - 1.700	niedrig	
	1.700 - 2.000	mittel	
	2.000 - 2.300	hoch	
	<i>über</i> 2.300	viel zu hoch	
2 Personen	<i>unter</i> 2.500	sehr niedrig	
	2.500 - 3.000	niedrig	
	3.000 - 3.500	mittel	
	3.500 - 4.000	hoch	
	<i>über</i> 4.000	viel zu hoch	
3 Personen	<i>unter</i> 3.700	sehr niedrig	
	3.700 - 4.200	niedrig	
	4.200 - 4.700	mittel	
	4.700 - 5.200	hoch	
	<i>über</i> 5.200	viel zu hoch	
4 Personen	<i>unter</i> 4.600	sehr niedrig	
	4.600 - 5.200	niedrig	
	5.200 - 5.800	mittel	
	5.800 - 6.400	hoch	
	<i>über</i> 6.400	viel zu hoch	
5 Personen	<i>unter</i> 5.500	sehr niedrig	
	5.500 - 6.100	niedrig	
	6.100 - 6.700	mittel	
	6.700 - 7.300	hoch	
	<i>über</i> 7.300	viel zu hoch	

Quelle: H. Obermeyer, Mainz

3. Einzelkennwerte

Haushaltsgröße	durchschnittlicher Stromverbrauch*) kWh/a	Bewertung/Note Größe des Verbrauchs entsprechend der Haushaltsgröße -50%(1)/-25%(2)/0%(3)+25%(4)/+50%(5)
1 Person	1.800	900(1) / 1350(2) / 1800(3) / 2250(4) / 2700(5)
2 Personen	2.900	1450(1) / 2180(2) / 2900(3) / 3630(4) / 4350(5)
3 Personen	3.800	1900(1) / 2850(2) / 3800(3) / 4750(4) / 5700(5)
> 4 Personen	4.500	2250(1) / 3380(2) / 4500(3) / 5650(4) / 6750(5)

*) Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen VEW, Ergebnisse der Haushaltskundenbefragung 1991

Quelle: Envisys

Jahres-Stromverbrauch ausgewählter Elektro-[Hausgeräte] nach Haushaltsgrößenklassen in kWh (Stand 1990)

Geräte	Anzahl der Personen im Haushalt			
	1	2	3	4
Beleuchtung	230	340	405	470
Elektroherd	220	415	475	600
Kühlschrank	305	350	375	410
Gefriergerät	320	380	440	440
Waschmaschine	90	170	250	320
Wäschetrockner	145	245	350	470
Geschirrspüler	150	220	320	390
Warmwasserversorgung				
Bad	470	780	1 080	1 390
Küche ohne Geschirrspüler	250	300	370	440
Fernseher	120	155	190	200
Hilfsgeräte für die Zentral-/Etagenheizung	250	290	330	370
Sonstiges Sockelverbrauch für Kleingeräte, Kleinheizgerä- te, Hobby und Heimwerkergeräte u. a.	260	450	630	690
Summe kWh/a	2 810	4 095	5 215	6 190
kWh/a je Person	2 810	2 048	1 738	1 548

Jährlicher Stromverbrauch in kWh/a bei unterschiedlicher Haushaltsgröße

Quelle: Energieberatung Bayern

	Anzahl der berücksichtigten Anlagen	Mittlerer Anlagenertrag in kWh/kW _p
1992	68	700
1993	804	707
1994	1195	695
1995	1340	689
1996	1243	671
1997	1068	725

Ertrag von Photovoltaik

Quelle: Bine Informationsdienst

Tabelle 2.1-7: Energieverbrauch von Bürogeräten im Leerlauf

Gerät	Mittlere Leerlaufleistung [W]		
	Gerätebestand	Durchschnittl. Neugeräte	Effiziente Neugeräte
PC	100,0	35,0	2,5
Notebook	3,0	3,0	1,0
Laserdrucker	80,0	13,8	4,0
Tintenstrahldrucker	10,0	5,3	2,0
Thermotransferdrucker	20,0	12,0	5,0
Kopierer	222,0	180,0	80,0

Quelle: BMU 2000

Tabelle 2.1-8: Einsparpotenzial bei Bürogeräten durch Abschalten nach der Arbeitszeit

Gerät	Gerät läuft 24 Stunden durch	Gerät wird nach der Arbeitszeit abgeschaltet	
	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung
	kWh pro Jahr pro Arbeitsplatz		
PC	177	97	45 %
Monitore	250	136	46 %
Drucker	93	42	55 %
Kopierer	63	48	24 %
Faxgeräte	8	nicht sinnvoll	
Mainframe Terminal	27	12	56 %

Quelle: Picklum u.a. 1999

Bürogebäude	Bezug auf Nettogrundfläche		Bezug auf Bruttogrundfläche ¹⁾	
	Zielwerte [kWh/(m²a)]	Grenzwerte [kWh/(m²a)]	Zielwerte [kWh/(m²a)]	Grenzwerte [kWh/(m²a)]
Vorwiegend Einzel- oder Gruppenbüros, normale Geräteausrüstung (< 1 PC pro Arbeitsplatz), großer Anteil der Arbeitsplätze in Fensternähe, kein oder geringer Anteil Lüftung / Klima	15	30	13	27
Vorwiegend Gruppen- und Gruppenraumbüros, Geräteausrüstung (zusätzliche Arbeitsplatzgeräte, z. B. Drucker), Arbeitsplätze zum Teil mit wenig Tageslicht, höherer Anteil Lüftung / Klima	25	50	22	43
Vorwiegend Gruppen- und Gruppenraumbüros, höhere Geräteausrüstung (zusätzliche Arbeitsplatzgeräte, z. B. Drucker), Arbeitsplätze zum Teil mit wenig Tageslicht, höherer Anteil Lüftung / Klima; zusätzlich EDV-Groß-Anlage	60	90	53	77

Tabelle 4.1: Grenz- und Zielwerte des Elektroenergiebedarfes für Bundesbauten

¹⁾ Unter der Voraussetzung NGF/BGF = 0,87

Quelle: Leitfaden nachhaltiges Bauen, Bund

Tabelle 2.1-10: Elektrischer Energieverbrauch von Bürogeräten ohne und mit Nutzung des Powermanagements

Gerät	Ohne Powermanagement	Mit Powermanagement (richtige Konfiguration)	
	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung
	kWh/Jahr pro Arbeitsplatz		
PC	177	146	18 %
Monitore	250	179	28 %
Drucker	93	87	6 %
Kopierer	63	57	10 %
Faxgeräte	–*	8	–
Mainframe Terminal	27	nicht möglich**	–

* energiesparende Faxgeräte sind in der Voreinstellung richtig konfiguriert
 ** Mainframe Terminals haben kein Powermanagement

Quelle: Picklum u.a. 1999

Geräteart	Betriebszustand	einfacher Richtwert Leistungsaufnahme	verbesserter Richtwert Leistungsaufnahme
Standard-PC ⁵⁶ (ohne Monitor)	Vollbetrieb aus	40 W 0 W	25 W ⁵⁷ 0 W
Monitor mit 15" / 17" (38/43 cm) Bildschirmdiagonale	Vollbetrieb Standby aus	60 / 70 W 5 W 0 W	30 / 35 W 3 W 0 W
Arbeitsplatz-Drucker	Standby aus	6 W 0 W	3 W 0 W
Zentral-Drucker ⁵⁸	Standby aus	8 W 0 W	5 W 0 W

Tabelle 3.14 Richtwerte für den Stromverbrauch einiger Bürogeräte⁵⁹

Quelle: LEE 2000

	P_s (W/m ²)	Vh_s (h/a)
Bürogebäude, normal genutzt - mit geringer techn. Ausstattung - mit hoher techn. Ausstattung	4 .. 8 10 .. 13	1200 2000
Bürogebäude, normale techn. Ausstattung, durchgehend genutzt	7 .. 10	2300
Rechenzentren	45 .. 55	6000
Schulen	5 .. 7	1300
Sporthallen	3 .. 5	1200
Hallenschwimmbäder	25 .. 30	3000
Krankenhäuser/Kliniken	12 .. 20	4000
Universitätsinstitute Geisteswissenschaft	12 .. 15 12 .. 15	2200 2200
Naturwissenschaft	15 .. 25	4000
$e_{BS} = P_s \cdot Vh_s$		
e_{BS}	Energieverbrauch in Wh/m ² a	
P_s	spezifischer Leistungsbedarf (W/m ²)	
Vh_s	Vollbenutzungsstunden	

Richtwerte aufgrund von Erfahrungswerten

Quelle: unbekannt

	Gefrier- truhe	Kühl- schrank	Ge- schirrsp üler	Hei- zungspu mpe	Beleuch- tung	Wäsche- trockner	Wasch- maschi- ne	TV
IST	500	400	380	300	260	260	210	155
MITTEL	270	150	230	150	180	190	98	90
BEST	90	120	210	120	80	180	110	80
TECH- NEU	60	50	100	45	45	105	100	30

Stromverbräuche von Haushaltsgeräten in (kWh/a)

Quelle: Gertec

Nutzungsart	Nutzungszeit	Nennbeleuchtungsstärke	Tageslichtnutzung ^{*)}	Nutzungsfrequenz	Grenzwert	Zielwert
	[h / a]				[Lux]	g_z
					[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]
Büro Großraumbüro	2750	300	überwiegend	dauernd	10	3.5
		500	zum Teil	dauernd	22	12
		500	ohne	dauernd	40	25
		750	ohne	dauernd	55	35
Schulraum	2000	300	überwiegend	häufig	7.5	3
		500	zum Teil	häufig	15	8
		500	ohne	häufig	30	20
Sporthalle	2000	300	zum Teil	häufig	10	5.5
Verkauf	3600	300	ohne	dauernd	35	25
		300+ ^{**) 5W/m²}	ohne	dauernd	55	42
Restaurant	3600	200	überwiegend	häufig	9	6
		200	zum Teil	häufig	13	7
		200	ohne	häufig	16	11
Hotelzimmer	2000	200	überwiegend		3.5	2
Bettzimmer	8760	200	überwiegend		10	5
Verkehrsflächen	2750	100	überwiegend	häufig	4.5	1.8
		100	ohne	häufig	12	8
Lager	2750	100	ohne	wenig	2.2	1.0
		100	ohne	häufig	4.5	2.5
		200	ohne	dauernd	18	11
Werkstatt	2750	300	überwiegend	dauernd	10	3.5
		300	zum Teil	dauernd	15	8
Parkgeschosse	2750 ^{***)}	100	ohne	häufig	12	7.5
	6500 ^{****)}	100	ohne	häufig	28	18

^{*)} überwiegend mit Tageslicht bedeutet: Raumtiefe < 5m und Verhältnis Fenster- zu Bodenfläche > 30%
zum Teil mit Tageslicht bedeutet: Raumtiefe > 5m oder Verhältnis Fenster- zu Bodenfläche < 30%
^{**)} Mit zusätzlicher Dekorationsbeleuchtung.
^{***)} Parkgeschosse in Büro- oder Gewerbebauten: Nutzungsstunden der zugehörigen Hauptnutzung
^{****)} öffentliche Parkhäuser

Tabelle 3.3 Ziel- und Grenzwerte des flächenspezifischen Strombedarfs der Beleuchtung bei einigen Raumnutzungsarten¹⁴.

Quelle: LEE 2000

Nutzungsart	Betriebszeit [h/a]	Personen-Besetzungsdichte [m ² / P]	mittlere Wärmelast [W / m ²]	weitere Nutzungsbedingung	flächenbezogene Energiebedarfs-Anforderung		Beispiele
					Grenzwert g _{LK} [kWh/(m ² a)]	Zielwert z _{LK} [kWh/(m ² a)]	
Zonen mit Fensterlüftung und ohne Kühlung					0	0	
Büro	2750	15	< 20	Nichtraucher	3.0	1.5	Büro mit normaler techn. Ausstattung
		15	< 20	Raucher	7.5	3.0	
		10	30	Nichtraucher	12.0	6.0	Büro mit hoher Technisierung
		10	30	Raucher	18.0	7.5	
	2000	7	< 20	Nichtraucher	4.8	1.5	normaler Schulraum
		10	30	Nichtraucher	9.0	3.6	hoch technisierter Übungsraum
		3	40	Nichtraucher	18.0	6.0	Hörsaal
Verkauf	3600	8	< 20	Nichtraucher	7.5	2.2	einfacher Laden
		5	30	Nichtraucher	18.0	7.5	Food-, Nonfoodläden
		3	40	Nichtraucher	36.0	15.0	Mode-, Warenhaus
Restaurant	3600	2.0		50% Raucher	15.0	4.2	geringe Belegung
		1.2		50% Raucher	24.0	9.0	mittlere Belegung
Hotelzimmer	2000	10		Raucher	9.0	3.0	
Bettzimmer	8760	15	< 20	Nichtraucher	11.0	6.0	
Verkehrsflächen	2750 ¹⁾			15 m ³ /(m ² h)	9.0	3.0	Garderobe, Sanitärräume
Lager	2750 ¹⁾			3 m ³ /(m ² h) wenig genutzt	1.5	0.7	Archiv
				3 m ³ /(m ² h) häufig gen.	3.0	1.5	Lager in Verkaufsläden
				3 m ³ /(m ² h) ständig gelüft	15.0	6.0	Lager für empfindliche Güter
Werkstatt	2750			15 m ³ /(m ² h)	18.0	6.0	mit bes. Anford. an Schadstoff- oder Wärmeabfuhr
Parkgeschosse ²⁾	2750 ¹⁾			2 m ³ /(m ² h)	1.5	0.9	Parkgeschosse in Büro- oder Gewerbebauten
	6500			3 m ³ /(m ² h)	3.6	1.5	öffentliche Parkhäuser

¹⁾ Betriebszeit der zugehörigen Hauptnutzung
²⁾ ohne bauliche Öffnungen

Tabelle 3.7 Grenz- und Zielwerte des flächenbezogenen Energiebedarfs für Lüftung und Klimatisierung (g_{LK} und z_{LK}) für häufig auftretende Nutzungsarten²⁴.

Quelle: LEE 2000