

Energierrechnungen und ihre Komponenten *verstehen - interpretieren - sparen*



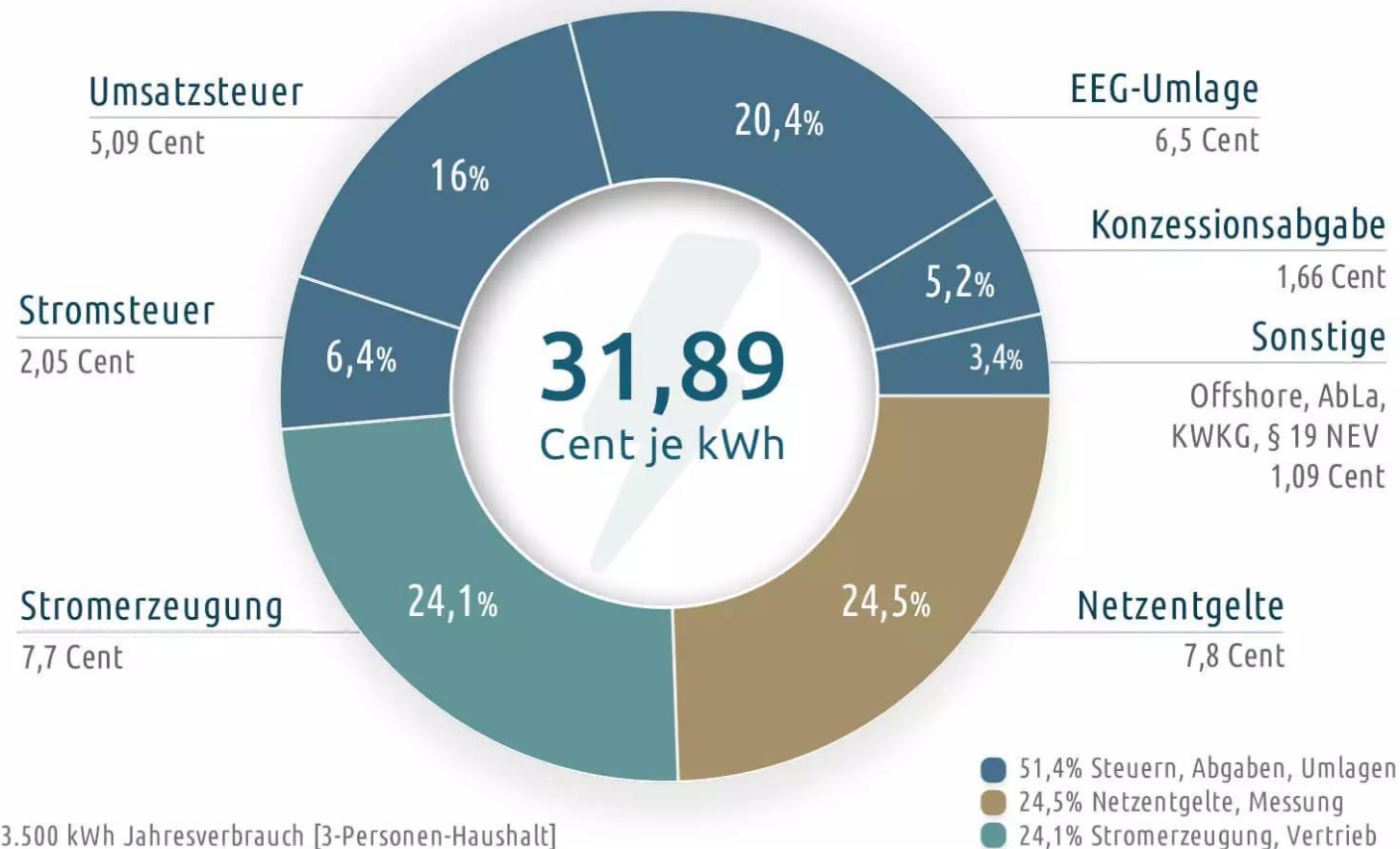
Markus Weihermüller
Markus Ruckdeschel
Energieagentur Nordbayern

Strompreis 2021

Zusammensetzung (am Beispiel Privathaushalte)

STROMPREISZUSAMMENSETZUNG 2021

Durchschnittlicher Strompreis für Haushaltskunden in Deutschland*



*3.500 kWh Jahresverbrauch [3-Personen-Haushalt]

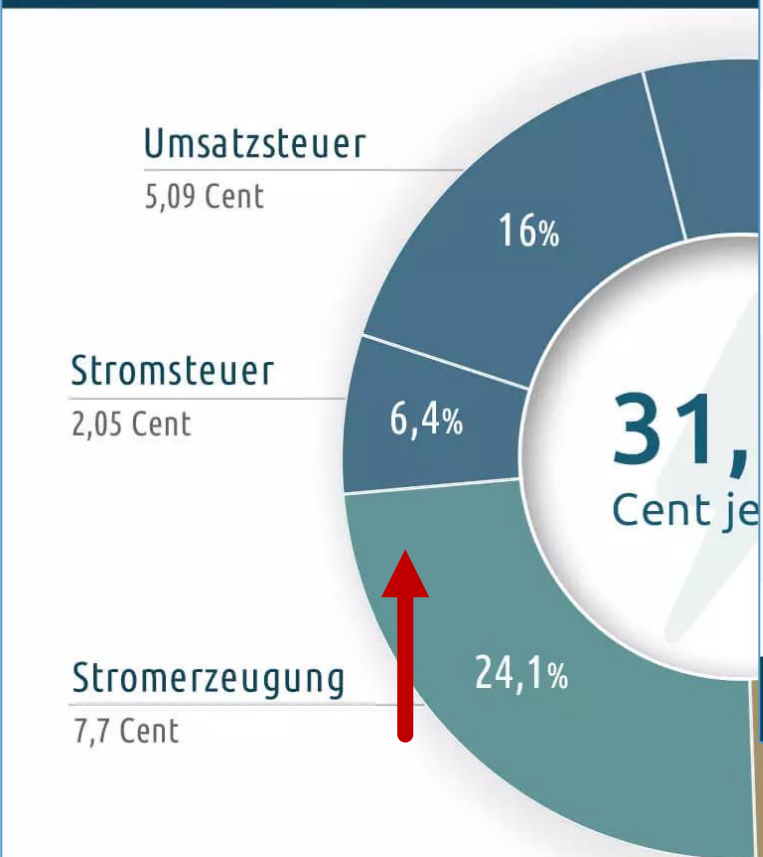
Quelle:
<https://strom-report.de/strompreise/#strompreise-deutschland-2021>

Strompreis 2021

Zusammensetzung (am Beispiel

STROMPREISZUSAMMEN

Durchschnittlicher Strompreis für Ha



*3.500 kWh Jahresverbrauch [3-Personen-Haushalt]

Daten: BDEW Jan 2021

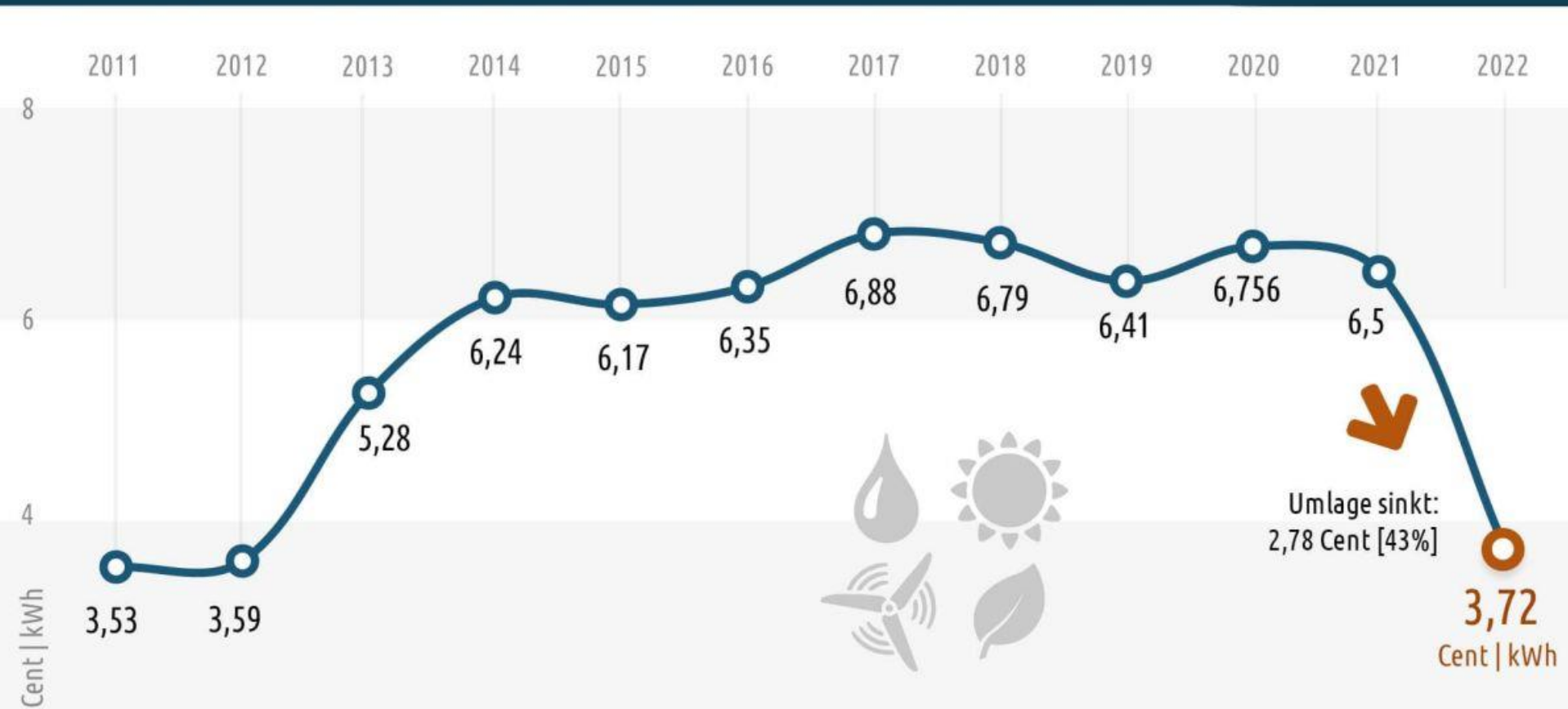
Web: strom-report.de/strompreise

- 51,4% Steuern, Abgaben, Umlagen
- 24,5% Netzentgelte, Messung
- 24,1% Stromerzeugung, Vertrieb

STROM-REPORT

ENTWICKLUNG DER EEG-UMLAGE 2011 BIS 2022

EEG-Umlage für Haushalts- und Gewerbekunden in Deutschland



Daten: Übertragungsnetzbetreiber

strom-report.de/eeg-umlage

STROM-REPORT

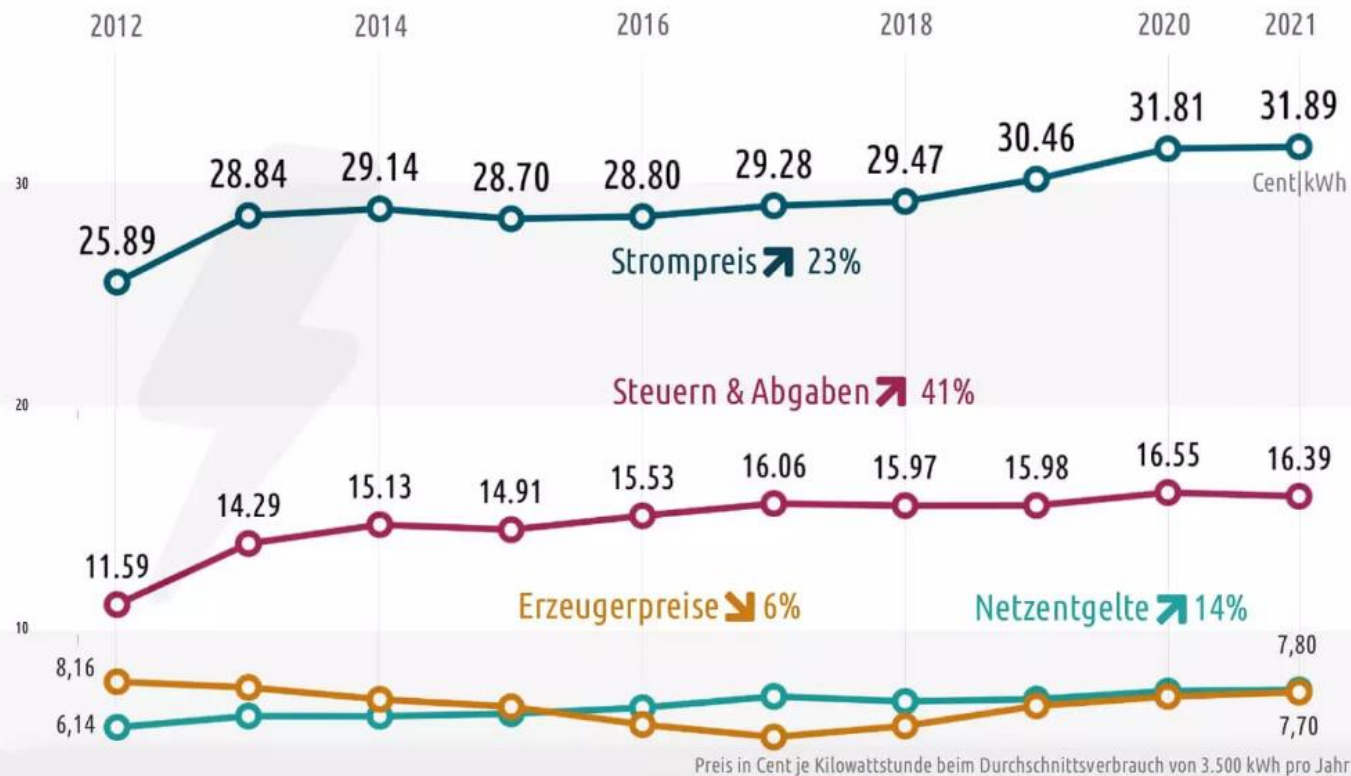
<https://strom-report.de/strompreise/#strompreise-deutschland-2021>

Strompreisentwicklung 2022

Entwicklung der Preiskomponenten

STROMPREISENTWICKLUNG 10 JAHRE: 2012 - 2021

Steuern, Netzentgelte, Erzeugerpreise für Privathaushalte in Deutschland



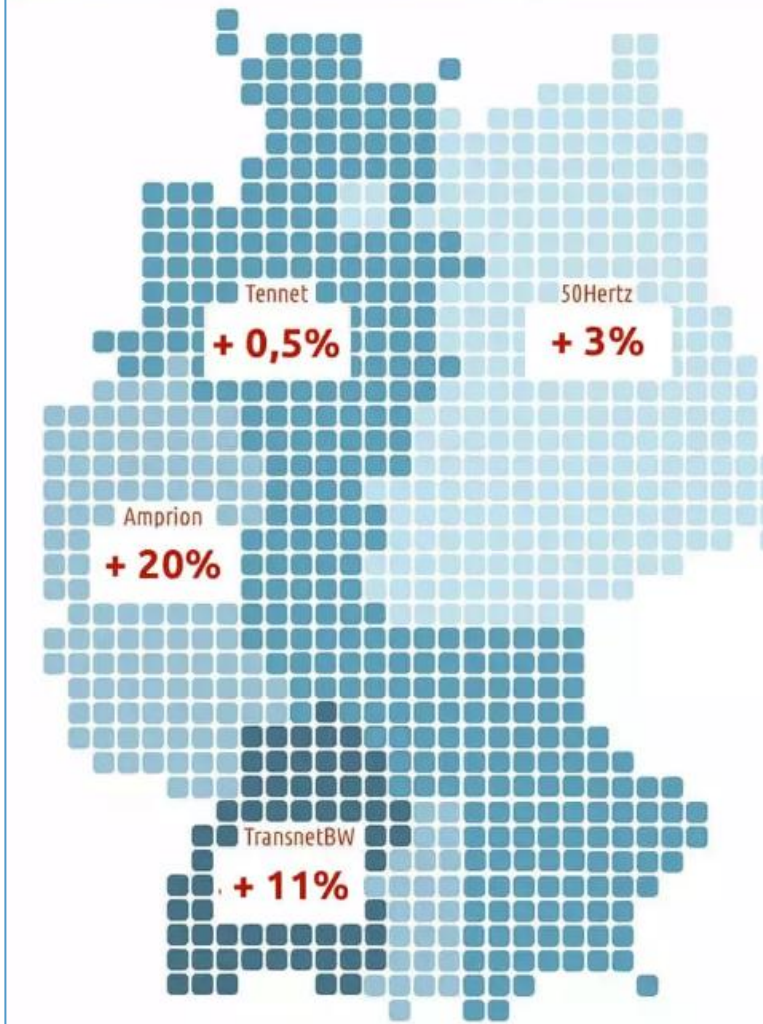
Daten: BDEW 2021

[Strom-Report.de/strompreise](https://strom-report.de/strompreise)

 STROM-REPORT

NETZENTGELTE DEUTSCHLAND 2022

Meldungen der Übertragungsnetzbetreiber zur Höhe der Gebühren für die Nutzung der Höchstspannungsnetze



Quelle: Netzbetreiber

 STROM-REPORT

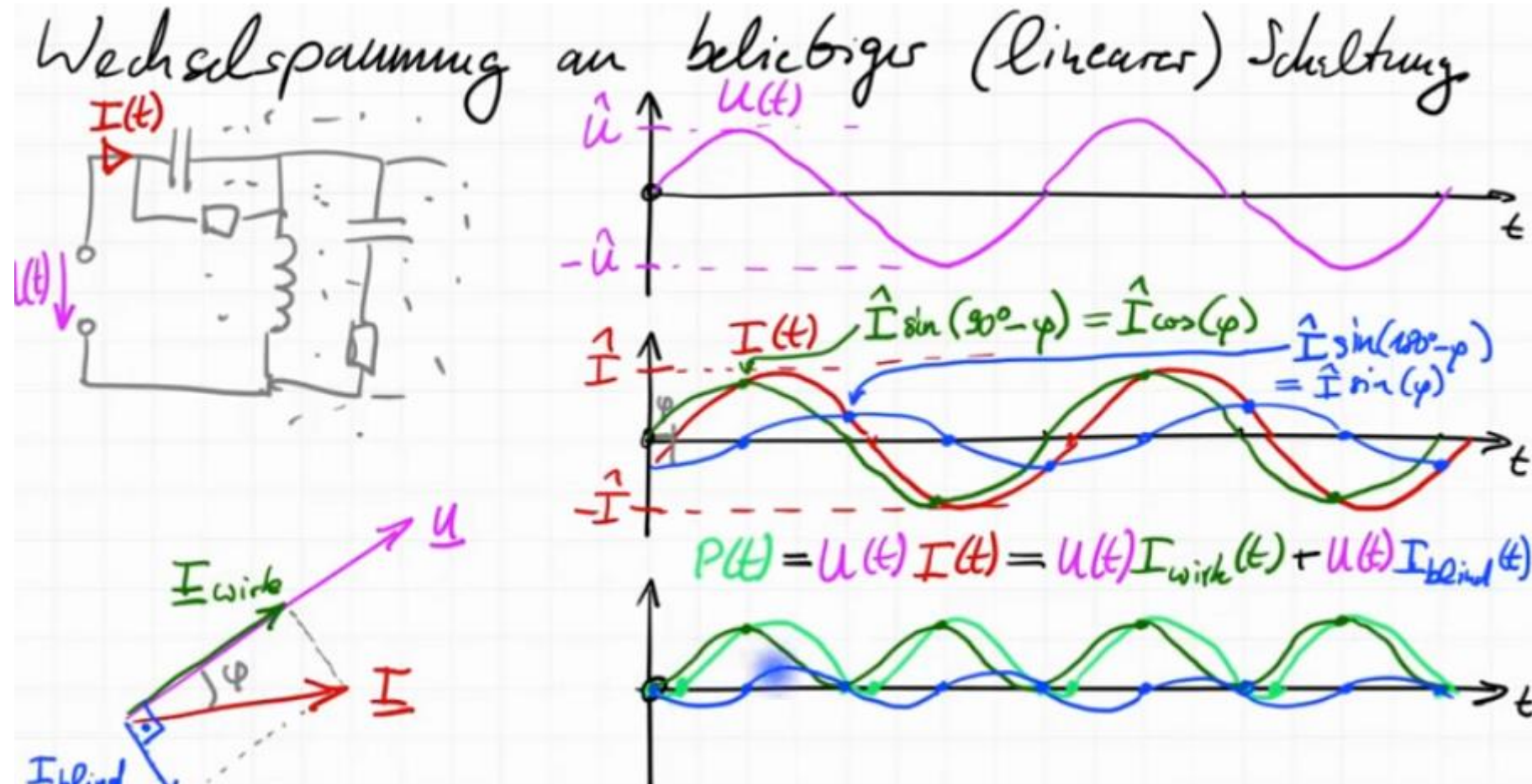
Quelle: strom-report.de/strompreise/strompreisentwicklung

Ausschreibung Oberfranken MIX 1

Arbeitspreis HT	01.01.17 - 31.12.17	163.155 kWh	2,351 Cent / kWh	3.835,77	Euro
Arbeitspreis NT (kein WSP)	01.01.17 - 31.12.17	47.790 kWh	2,351 Cent / kWh	1.123,54	Euro
EEG	01.01.17 - 31.12.17	163.155 kWh	6,88 Cent / kWh	11.225,06	Euro
	01.01.17 - 31.12.17	47.790 kWh	6,88 Cent / kWh	3.287,95	Euro
Ökostener	01.01.17 - 31.12.17	163.155 kWh	2,05 Cent / kWh	3.344,68	Euro
	01.01.17 - 31.12.17	47.790 kWh	2,05 Cent / kWh	979,70	Euro
Offshore - Umlage	01.01.17 - 31.12.17	210.945 kWh	-0,028 Cent / kWh	-59,06	Euro
ABLA - Umlage	01.01.17 - 31.12.17	210.945 kWh	0,006 Cent / kWh	12,66	Euro
Umlage § 19 STNEV Kat. A und B	01.01.17 - 31.12.17	210.945 kWh	0,388 Cent / kWh	818,47	Euro
Arbeitspreis Netznutzung HT	01.01.17 - 31.12.17	163.155 kWh	6,22 Cent / kWh	10.148,24	Euro
Konzessionsabgabe Tarifikunden	01.01.17 - 31.12.17	163.155 kWh	1,32 Cent / kWh	2.153,65	Euro
Konzessionsabgabe Sonderkunden	01.01.17 - 31.12.17	47.790 kWh	0,11 Cent / kWh	52,57	Euro
KWKG voller Satz	01.01.17 - 31.12.17	210.945 kWh	0,438 Cent / kWh	923,94	Euro
Arbeitspreis Netznutzung NT	01.01.17 - 31.12.17	47.790 kWh	2,92 Cent / kWh	1.395,47	Euro
Messstellenbetr. inkl. Messung	01.01.17 - 31.12.17	365 Tage	9,60 Euro / 365 Tage	9,60	Euro
Grundpreis Netznutzung	01.01.17 - 31.12.17	365 Tage	60,00 Euro / 365 Tage	60,00	Euro
Summe				39.312,24	Euro
Umsatzsteuer		19 % von	39.312,24 Euro	7.469,33	Euro
Gemeinderabatt AP brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	13.737,01 Euro	-1.373,70	Euro
Gemeinderabatt GP brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	71,40 Euro	-7,14	Euro
Gemeinderabatt KA brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	2.625,40 Euro	-262,54	Euro
Gemeinderabatt KWK brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	1.099,49 Euro	-109,95	Euro
Gemeinderabatt § 19 brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	973,98 Euro	-97,40	Euro
Gemeinderabatt ABLA brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	15,07 Euro	-1,51	Euro
Gemeinderabatt MSB brutto	01.01.17 - 31.12.17	10 %	11,42 Euro	-1,14	Euro
Summe				-1.853,38	Euro
Umsatzsteuer		0 % von	-1.853,38 Euro	0,00	Euro
Rechnungsbetrag				44.928,19	Euro

Strom ²⁾		Verbrauch Tage	Preis	Betrag
Energiepreis				
01.04.2019 - 30.04.2019	Zähler: 100524			
Arbeitspreis	Wirkarbeit	17.233,82kWh	2,750 ct/kWh	473,93 €
Ökostromzuschlag	Wirkarbeit	17.233,82kWh	0,100 ct/kWh	17,23 €
Netznutzung				
01.04.2019 - 30.04.2019	Zähler: 100524			
Messstellenbetrieb	Wirkarbeit	30 Tage	565,000 EUR/Jahr	46,44 €
Arbeitspreis	Wirkarbeit	17.233,82kWh	1,520 ct/kWh	261,96 €
Kommunalrabatt	Wirkarbeit	10%	-20,040 EUR	-20,04 €
Kommunalrabatt	Wirkarbeit	10%	-6,160 EUR	-6,16 €
Leistungspreis	Wirkleistung	57,76kW	131,180 EUR/kW/Jahr	622,76 €
Kommunalrabatt	Wirkleistung	10%	-62,280 EUR	-62,28 €
Blindarbeit	Blindarbeit	7.688,016kVARh	1,280 ct/kvarh	98,41 €
Steuern und Abgaben				
01.04.2019 - 30.04.2019	Zähler: 100524			
KWKG-Umlage	Wirkarbeit	17.233,82kWh	0,280 ct/kWh	48,25 €
StromNEV-Umlage	Wirkarbeit	17.233,82kWh	0,305 ct/kWh	52,56 €
Offshore-Netzumlage	Wirkarbeit	17.233,82kWh	0,416 ct/kWh	71,70 €
abschaltbare Lasten-Umlage	Wirkarbeit	17.233,82kWh	0,005 ct/kWh	0,86 €
Stromsteuer	Wirkarbeit	17.233,82kWh	2,050 ct/kWh	353,29 €
EEG-Umlage	Wirkarbeit	17.233,82kWh	6,405 ct/kWh	1.103,83 €
Netto				3.062,74 €

Blindstrom



Blindstrom

Beispiel Stromrechnung

Zählwerk	Ableseinformationen		Zählerstand alt	Zählerstand neu	Differenz	Faktor	Verbrauch
	Herkunft	Messwerttyp					
Wirkarbeit-HT	Lieferant	abgelesen	0,0000	13,183,9250	13,183,9250	1	13.183,925 kWh
Wirkarbeit-NT	Lieferant	abgelesen	0,0000	4,049,8950	4.049,8950	1	4.049,895 kWh
Blindarbeit HT	Lieferant	abgelesen	0,0000	2,608,2600	2,608,2600	1	2.608,26 kVARh
Blindarbeit NT	Lieferant	abgelesen	0,0000	9.649,4700	9.649,4700	1	9.649,47 kVARh
Wirkleistung	Lieferant	abgelesen	0,0000	48,4200	48,4200	1	48,42 kW

Blindstrom

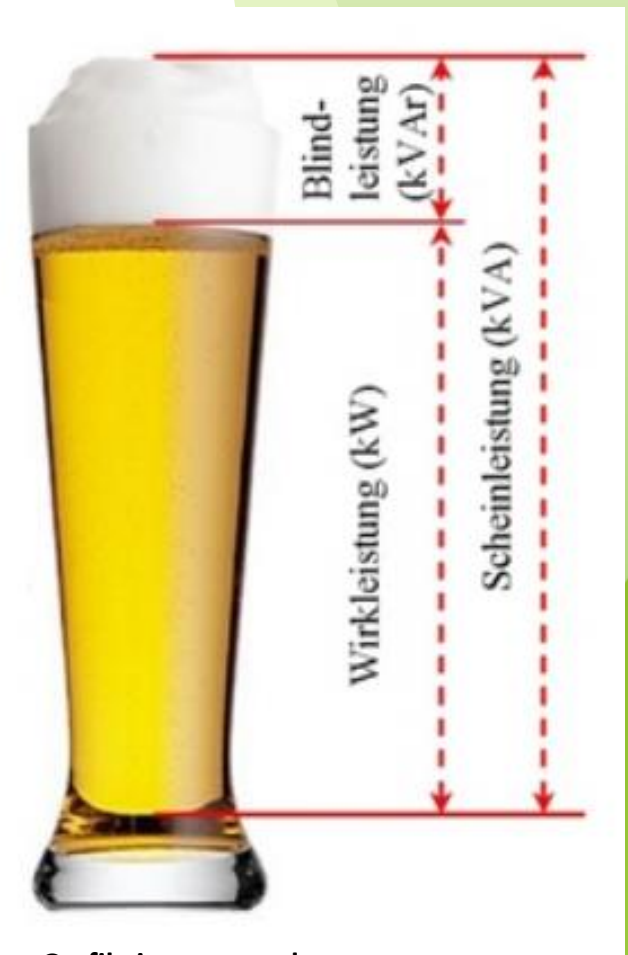
Eigenschaften

- ▶ Strom der bei induktiven Verbrauchern (Spulen) zum Aufbau eines Magnetfeldes benötigt wird
- ▶ Einheit [**var**] abgeleitet von „**V**olt**a**mpere **R**eaktiv“
- ▶ SI-Einheit: $1 \text{ var} = 1 \text{ W} = 1 \text{ V} \times 1 \text{ A}$
- ▶ Auftreten nur bei Wechsel-/ Drehstrom möglich
- ▶ Elektrische Energie pendelt zwischen Erzeuger und Verbraucher
- ▶ trotz Stromfluss kein Umsatz von Wirkleistung

Blindstrom

Eigenschaften

- ▶ Strom der bei induktiven Verbrauchern (Spulen) zum Aufbau eines Magnetfeldes benötigt wird
- ▶ Einheit [var] abgeleitet von „**V**olt**a**mpere **R**eaktiv“
- ▶ SI-Einheit: $1 \text{ var} = 1 \text{ W} = 1 \text{ V} \times 1 \text{ A}$
- ▶ Auftreten nur bei Wechsel-/ Drehstrom möglich
- ▶ Elektrische Energie pendelt zwischen Erzeuger und Verbraucher
- ▶ trotz Stromfluss kein Umsatz von Wirkleistung



Grafik: ip-symcon.de

Blindstrom

Leistungsfaktor

► Leistungsfaktor $\cos \phi$ = Wirkleistung / Scheinleistung

$\cos \phi = 1$ (Grundschiwingung phasenkonform)

> idealer Verbraucher (z.B. elektrischer Heizstab)

> veraltete Drehstrommotoren an Umwälzpumpen $\cos \phi = 0,80 - 0,85$

$\cos \phi = 0$ (Strom und Spannung um 90° phasenverschoben)



Blindstrom

Vertragliche Bestimmungen Blindarbeit

- ▶ Blindarbeit wird bei ¼-h-Lastgangmessung erfasst
- ▶ Netzkunde hat gemäß den vertraglichen Regelungen einen $\cos \phi$ einzuhalten (in der Regel $\cos \phi = 0,9$ bis $1,0$ induziert)
- ▶ Preis für Blindarbeit **1,28 ct/kvarh** zzgl. Ust (lt. Preisblatt der Bayernwerk AG)

Blindstrom

Aufgaben und Nutzen einer Blindleistungskompensation

- ▶ Verringerung der Strombezugskosten
- ▶ Verringerung der Leistungsverluste
- ▶ Schaffung von Leistungsreserven
- ▶ Umweltschonender Energieeinsatz
- ▶ Entlastung elektrischer Betriebsmittel (z.B. Leitungen, Schaltorgane, Transformatoren, Generatoren)
- ▶ Einsparung der Blindstromkosten
- ▶ Kosten: ca. ab 25€/ kvar



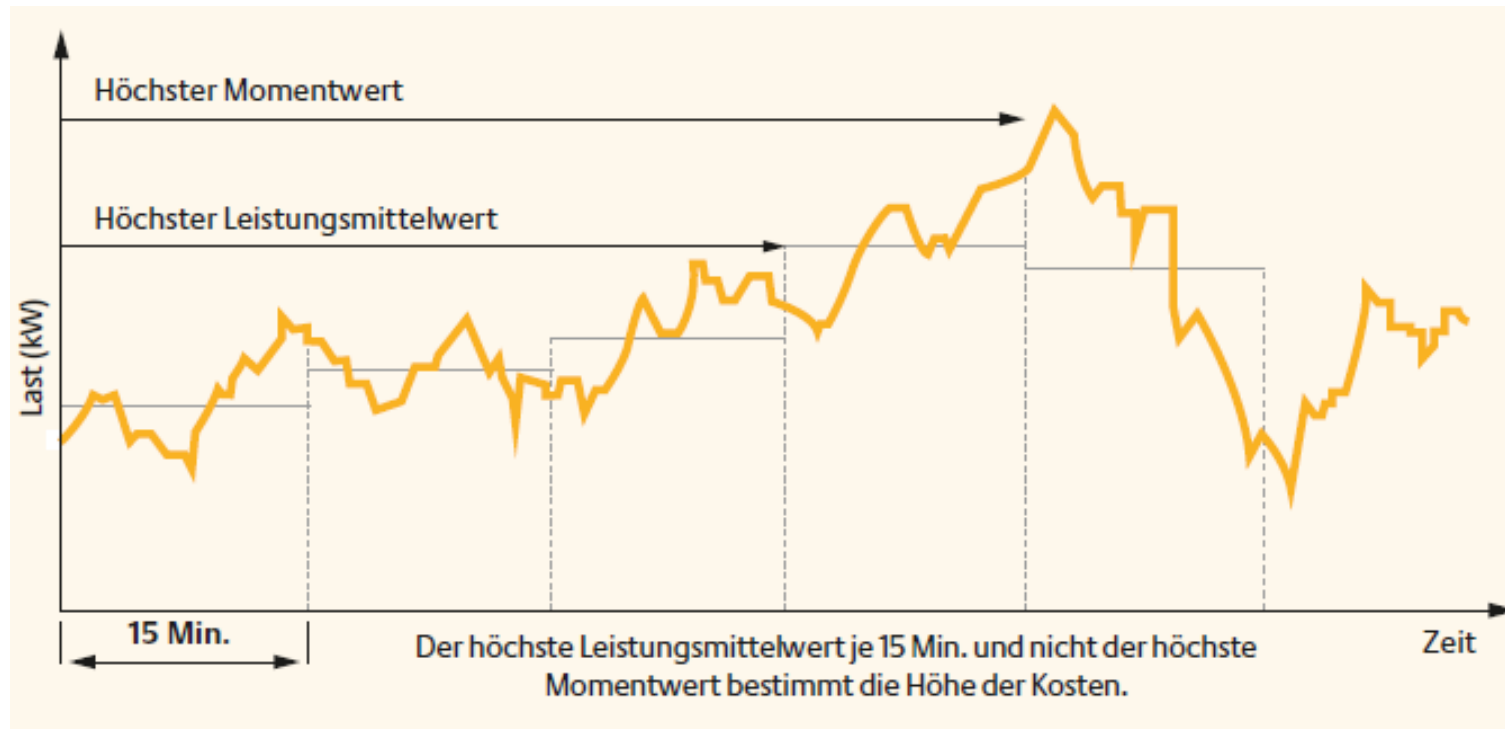
Kenntnis des Stromverbrauchs und der auftretenden Leistungen

- Messung des Verbrauchs
- Verbrauchserfassung anhand vorliegender Daten des Netzbetreibers
 - Gesamtstromverbrauch mittels Stromhauptzähler
 - mit ¼-h-Werten (in der Regel bei Stromverbrauch größer als 100.000 kWh/a oder einer Maximalleistung größer 50 kW)

5	Maßeinheit: kWh					Legende Status:
6						220 a
7	Von: 01.01.2019					
8	Bis: 31.12.2019					
9	Zeitzone: CET					
10						
11	Ab-Datum	Ab-Zeit	Bis-Datum	Bis-Zeit	Profilwert	Status
12	01.01.2019	00:00	01.01.2019	00:15	4,000	220
13	01.01.2019	00:15	01.01.2019	00:30	3,500	220
14	01.01.2019	00:30	01.01.2019	00:45	3,000	220
15	01.01.2019	00:45	01.01.2019	01:00	4,150	220
16	01.01.2019	01:00	01.01.2019	01:15	2,100	220
17	01.01.2019	01:15	01.01.2019	01:30	4,600	220
18	01.01.2019	01:30	01.01.2019	01:45	1,650	220
19	01.01.2019	01:45	01.01.2019	02:00	4,250	220
20	01.01.2019	02:00	01.01.2019	02:15	1,750	220
21	01.01.2019	02:15	01.01.2019	02:30	3,850	220
22	01.01.2019	02:30	01.01.2019	02:45	2,000	220
23	01.01.2019	02:45	01.01.2019	03:00	3,650	220
24	01.01.2019	03:00	01.01.2019	03:15	2,500	220

Lastmanagement

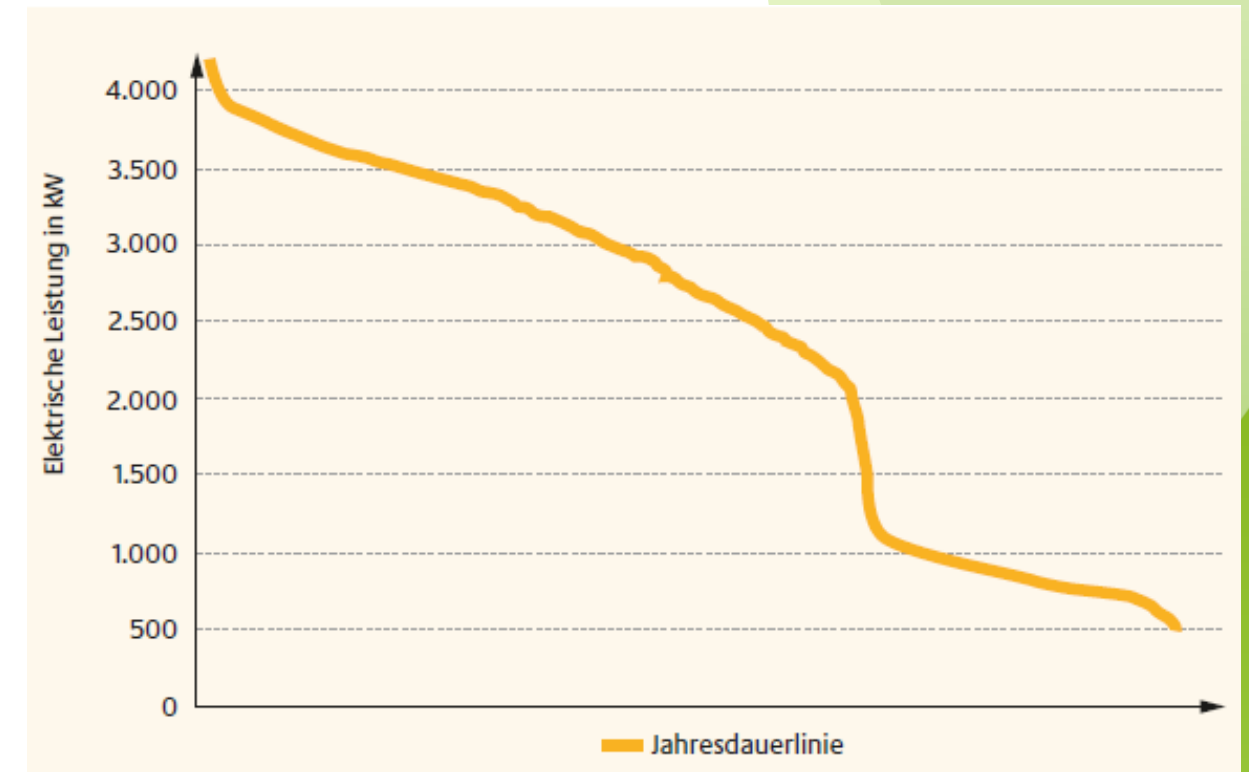
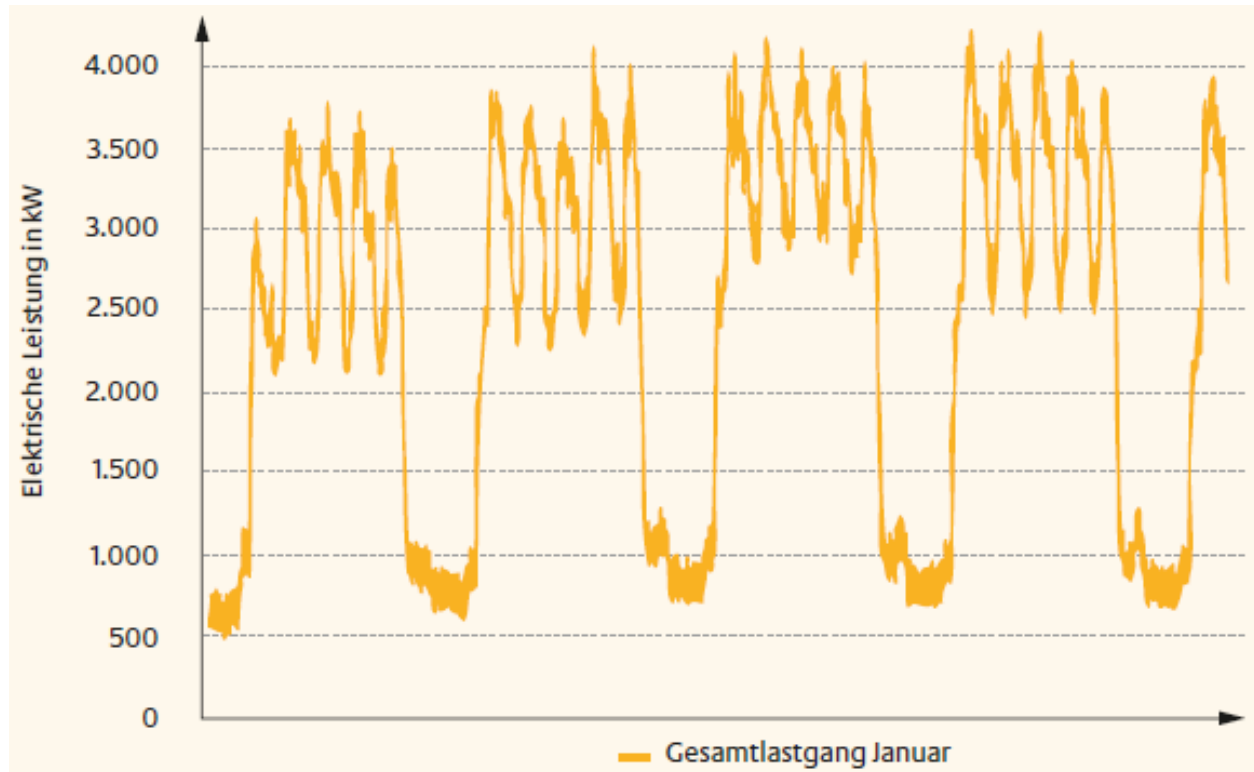
Voraussetzungen



Grafik: Deutsche Energie-Agentur

Lastmanagement

Darstellungsmöglichkeiten von Lastdaten

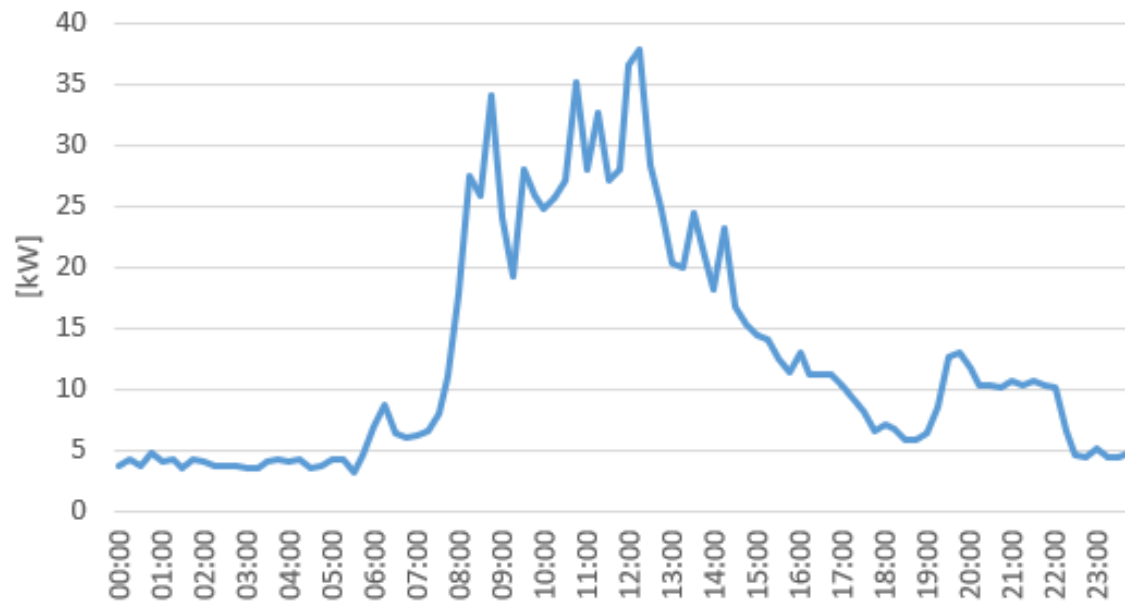


Grafiken: Deutsche Energie-Agentur

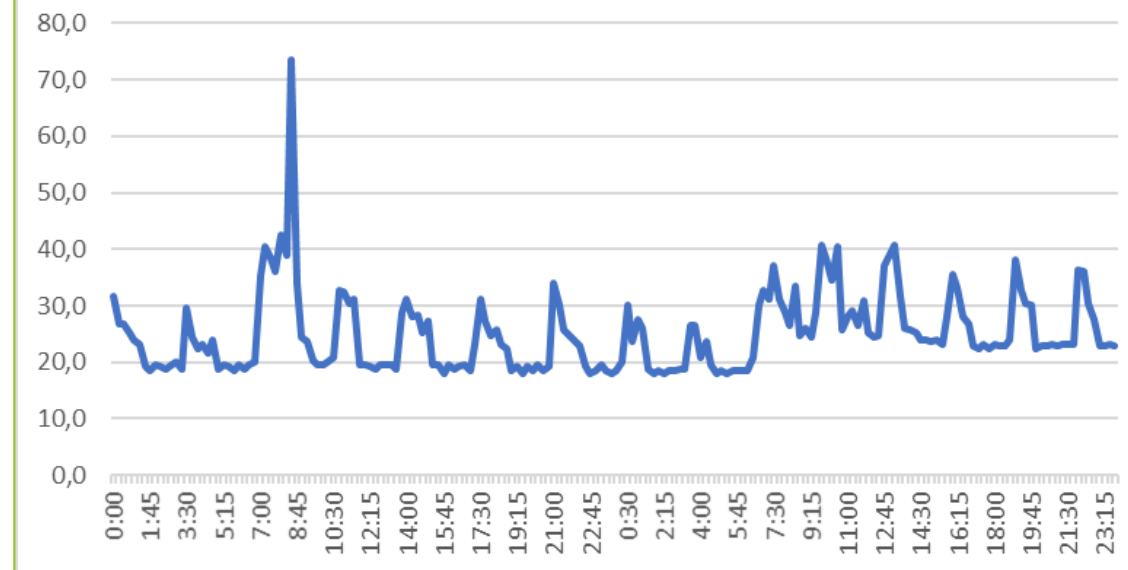
Lastmanagement

Vermeidung von Lastspitzen

Lastgang im Tagesverlauf (Mi, 13.Juni 2018)

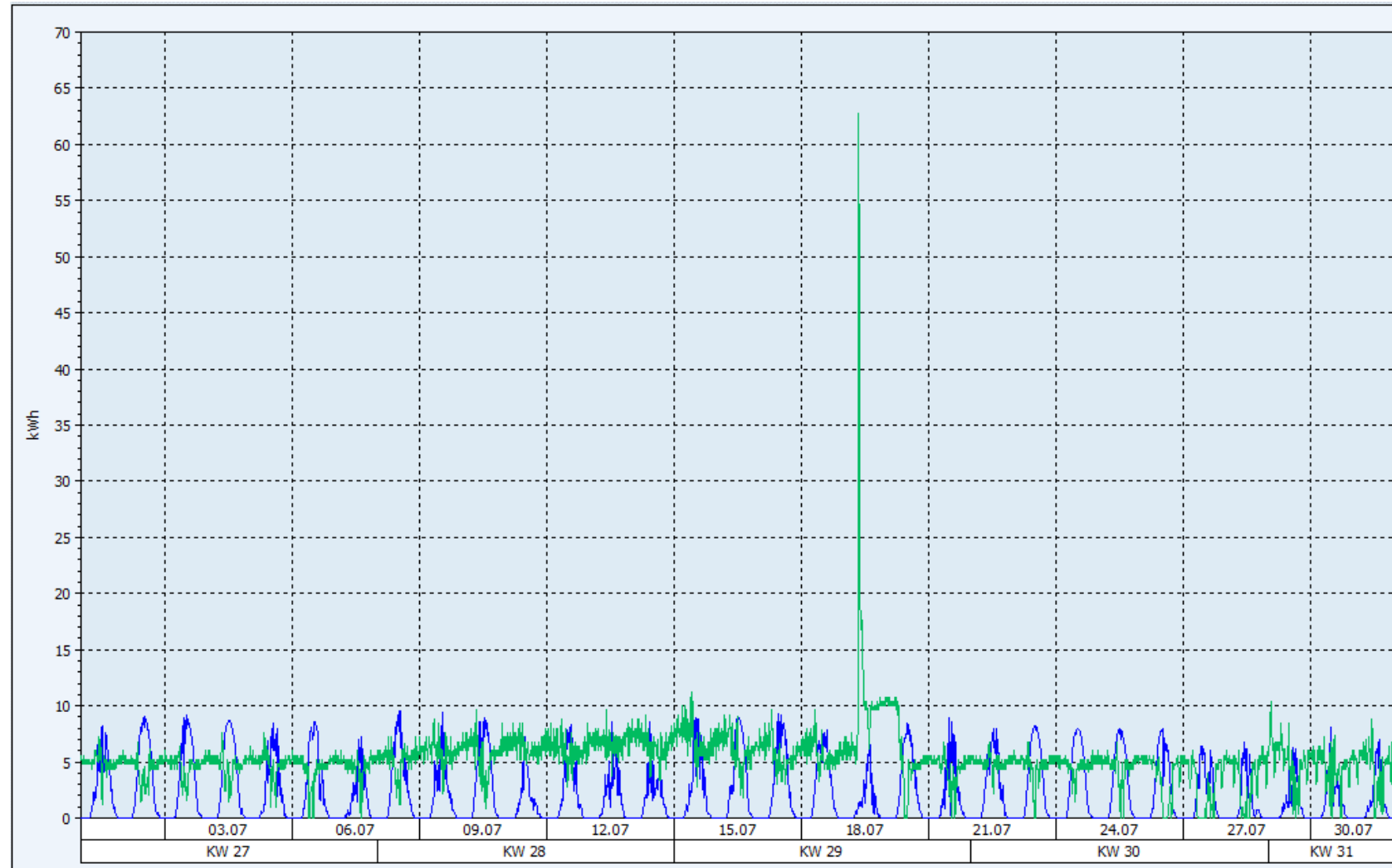


Lastgang Kläranlage
1. / 2. Nov 2017



Lastmanagement

Vermeidung von Lastspitzen - Beispiel



Lastmanagement

Vermeidung von Lastspitzen - Beispiel

Netznutzungsentgelte

Bezeichnung	Leistung/Menge	Preis je Einheit	Anteil/Faktor	Betrag
NN Abschaltbare Lasten	22.178 kWh	0,0050 Ct. / kWh	01.07.19 - 31.07.19	1,11 EUR
NN Arbeitspreis	13.551 kWh	0,5900 Ct. / kWh	01.07.19 - 31.07.19	79,95 EUR
NN Arbeitspreis	8.627 kWh	0,5900 Ct. / kWh	01.07.19 - 31.07.19	50,90 EUR
NN KWK-Umlage	22.178 kWh	0,2800 Ct. / kWh	01.07.19 - 31.07.19	62,10 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.01.19 - 31.01.19	2.928,80 EUR
NN Leistungspreis	-85 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.01.19 - 31.01.19	-968,67 EUR
NN Leistungspreis	-85 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.02.19 - 28.02.19	-874,93 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.02.19 - 28.02.19	2.645,37 EUR
NN Leistungspreis	-85 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.03.19 - 31.03.19	-968,67 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.03.19 - 31.03.19	2.928,80 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.04.19 - 30.04.19	2.834,32 EUR
NN Leistungspreis	-85 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.04.19 - 30.04.19	-937,42 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.05.19 - 31.05.19	2.928,80 EUR
NN Leistungspreis	-85 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.05.19 - 31.05.19	-968,67 EUR
NN Leistungspreis	-85 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.06.19 - 30.06.19	-937,42 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.06.19 - 30.06.19	2.834,32 EUR
NN Leistungspreis	257 kW	134,18 EUR/ Jahr	01.07.19 - 31.07.19	2.928,80 EUR
NN MSB inkl. MSG	31 Tage	-28,80 EUR/ Jahr	01.07.19 - 31.07.19	-2,45 EUR
NN MSB inkl. MSG	31 Tage	610,08 EUR/ Jahr	01.07.19 - 31.07.19	51,82 EUR
NN NEV-Umlage	22.178 kWh	0,3050 Ct. / kWh	01.07.19 - 31.07.19	67,64 EUR
NN Offshore-Umlage	22.178 kWh	0,4160 Ct. / kWh	01.07.19 - 31.07.19	92,26 EUR
Nettobetrag				14.776,76 EUR

Lastmanagement

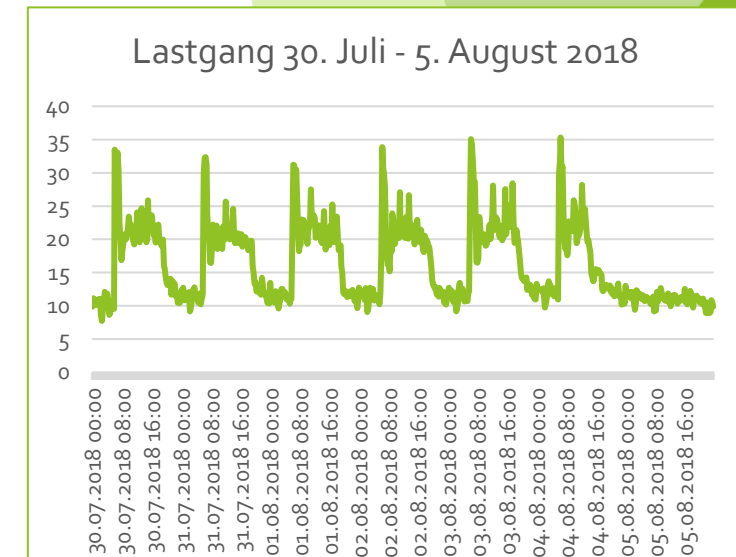
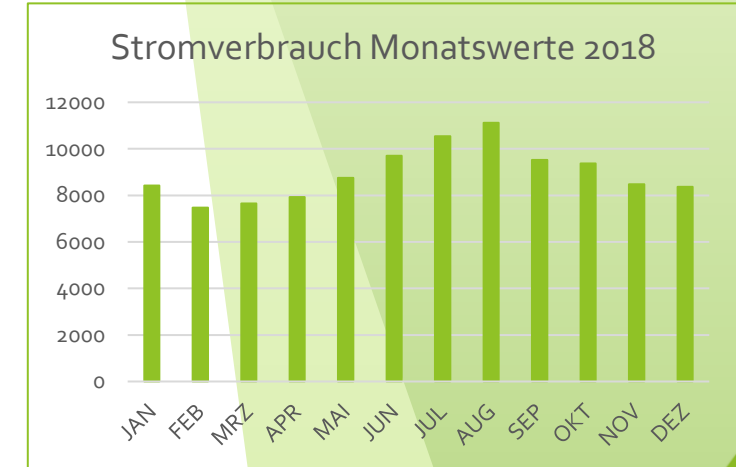
Auswirkung von Effizienzmaßnahmen und PV auf die Stromrechnung



- ▶ Verbrauchermarkt, genossenschaftlich organisiert
- ▶ Jahresverbrauch: ca. 107.000 kWh
- ▶ deutlicher Anstieg im Sommer wg Kühlung
- ▶ Lastspitzen immer kurz nach 6:00 Uhr

Unsere Empfehlungen:

- ▶ PV-Anlage 37 kWp, 86% Eigenverbrauch, 29% Autarkie, Amortisation <9 Jahre
- ▶ Leistungsreduzierung:
Lastspitzen früh morgens kappen (manuell oder automatisch)
- ▶ Reaktion des örtlichen Energieversorgers: Lastspitzen reduzieren...
...lohnt sich doch alles nicht!



Lastmanagement

Auswirkung von Effizienzmaßnahmen und PV auf die Stromrechnung

Monat	HT	NT	Strompr. HT 8,17 ct.	Strompr. NT 6,63 ct.	Stromsteuer 2,05 ct.	EEG - Umlage 6,792 ct.	KWKG 0,345 ct.	NEV-Umlage 0,37 ct.	Offshore-Uml. 0,037 ct.	Abschaltuml. 0,011 ct.	Konz.abg. 0,11 ct.	Leistung Jahr/114,50€ KW	Leist. /Mon. €
<100000			0,0817	0,0663	0,0205	0,06792	0,00345	0,0037	0,00037	0,00011	0,0011		9,54
Januar	5630	2798	459,97 €	185,51 €	172,77 €	572,43 €	29,08 €	31,18 €	3,12 €	0,93 €	9,27 €	34,17	325,98 €
Febr.	5047	2420	412,34 €	160,45 €	153,07 €	507,16 €	25,76 €	27,63 €	2,76 €	0,82 €	8,21 €	33,00	314,82 €
März	5321	2320	434,73 €	153,82 €	156,64 €	518,98 €	26,36 €	28,27 €	2,83 €	0,84 €	8,41 €	31,00	295,74 €
April	5312	2610	433,99 €	173,04 €	162,40 €	538,06 €	27,33 €	29,31 €	2,93 €	0,87 €	8,71 €	30,45	290,49 €
Mai	5734	3014	468,47 €	199,83 €	179,33 €	594,16 €	30,18 €	32,37 €	3,24 €	0,96 €	9,62 €	31,75	302,90 €
Juni	6444	3260	526,47 €	216,14 €	198,93 €	659,10 €	33,48 €	35,90 €	3,59 €	1,07 €	10,67 €	33,70	321,50 €
Juli	6942	3600	567,16 €	238,68 €	216,11 €	716,01 €	36,37 €	39,01 €	3,90 €	1,16 €	11,60 €	33,50	319,59 €
August	7400	3725	604,58 €	246,97 €	228,06 €	755,61 €	38,38 €	41,16 €	4,12 €	1,22 €	12,24 €	35,33	337,05 €
September	6225	3302	508,58 €	218,92 €	195,30 €	647,07 €	32,87 €	35,25 €	3,52 €	1,05 €	10,48 €	33,98	324,17 €
Oktober	6281	3096	513,16 €	205,26 €	192,23 €	636,89 €	32,35 €	34,69 €	3,47 €	1,03 €	10,31 €	33,02	315,01 €
November	5684	2791	464,38 €	185,04 €	173,74 €	575,62 €	29,24 €	31,36 €	3,14 €	0,93 €	9,32 €	34,09	325,22 €
Dezember	5296	3065	432,68 €	203,21 €	171,40 €	567,88 €	28,85 €	30,94 €	3,09 €	0,92 €	9,20 €	32,66	481,22 €
Gesamt	71316	36001	5.826,51 €	2.386,87 €	2.199,98 €	7.288,97 €	370,25 €	397,06 €	39,71 €	11,80 €	118,05 €	34,88	3.953,69 €

- ▶ Argument: „Wenn ihr weniger verbraucht, dann wird der Strom für Euch teurer!“
- ▶ Durch eine Kappung der Lastspitzen wird i.d.R. kein Strom gespart, sondern nur Verbrauch zeitlich verschoben
- ▶ 10 kW Leistungsbezug einsparen = 1.140 EUR/a sparen
- ▶ Bemessungsgrenze in diesem Fall bei 2.500h (Benutzungsdauer Höchstleistung)
- ▶ BISHER (35 kW): 3.066 h / NACH Reduzierung auf 30 kW: 3.577 h -> **die kWh bleibt günstig!**
- ▶ Mit PV: Strombezug sinkt auf 77.000 kWh; bei 30 kW: 2.567 h -> **die kWh bleibt immer noch günstig!**



ENERGIEAGENTUR nordbayern GmbH

Geschäftsstelle Kulmbach
Kressenstein 19
95326 Kulmbach

Tel. 09221 / 82 39 - 0
Fax. 09221 / 82 39 - 29
Email. info@ea-nb.de