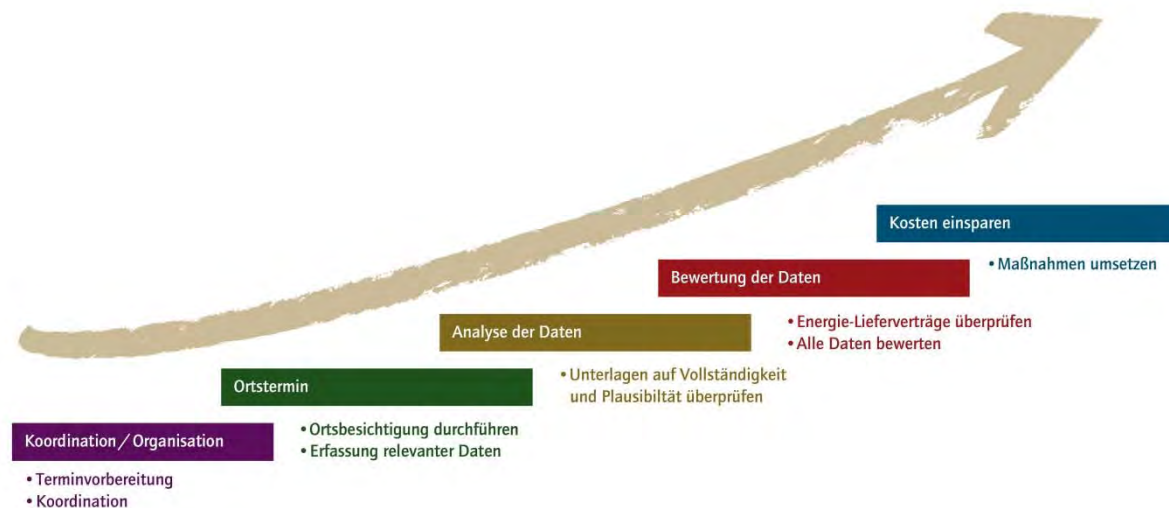


EEP

Energie-Einspar-Programm

Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen auf Industriebetrieben



Vortragsübersicht

- Kurzexpose ALPIN ENGINEERING
- Grundlagen zum EEG und Eigenverbrauch
- Strompreisentwicklung Deutschland
- Einflussfaktoren für den Eigenverbrauch
- Beispiele von umgesetzten Projekten
- Stromgestehungskosten am Beispiel einer großen PV-Anlage für einen Industriebetrieb
- Vorteile durch EEP
- Diskussion

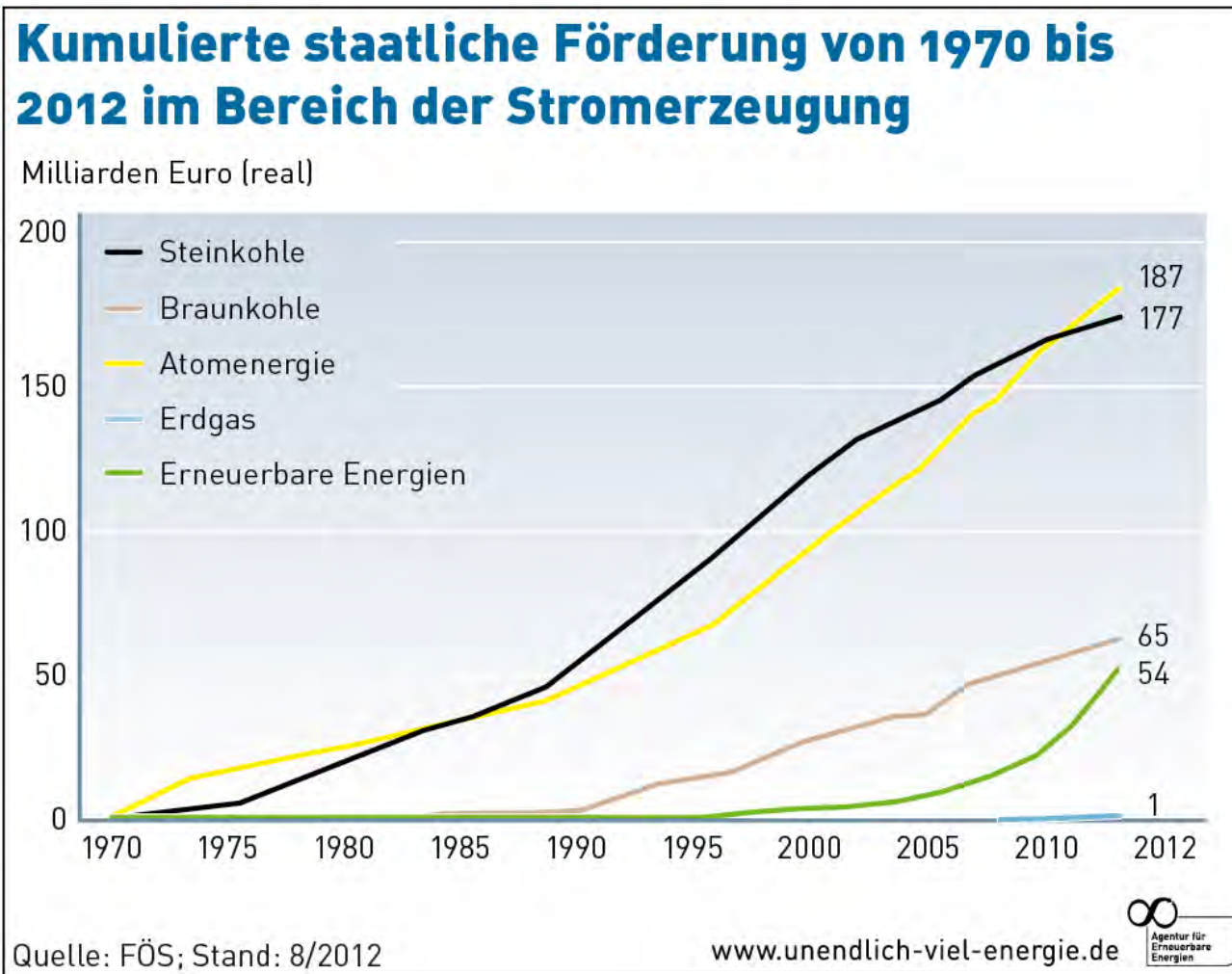
Kurzexpose

ALPIN ENGINEERING



-
- Josef Mittermeier
 - Geschäftsführer
ALPIN ENGINEERING GmbH
 - Seit 1992 – selbständiger
Elektromeister
 - Stefan Hilleke
 - Seit 1989 Dipl. -Ing. (FH)
Maschinenbau
1991 Dipl. -Wirtsch. -Ing. (FH)

Förderungen Stromerzeugung

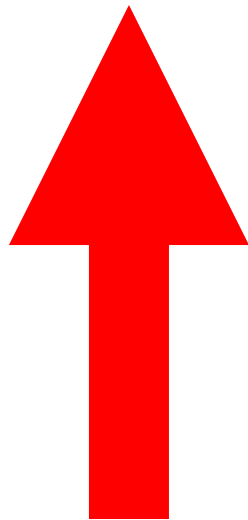


Vergütungssätze für Solarstrom 2013

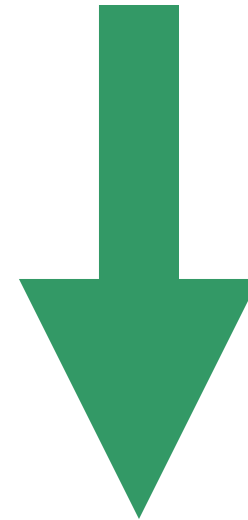
**1,8%
Degression
pro Monat**

	<10kW	<40kW	< 1MW	< 10MW
1.1.2013	17,02	16,14	14,40	11,78
1.2.2013	16,64	15,79	14,08	11,52
1.3.2013	16,28	15,79	14,08	11,27
1.4.2013	15,92	15,10	13,47	11,02
1.5.2013	15,63	14,83	13,23	10,82
1.6.2013	15,35	14,56	12,99	10,63
1.7.2013	15,07	14,30	12,75	10,44
1.8.2013	14,80	14,04	12,52	10,25
1.9.2013	14,54	13,79	12,30	10,06
1.10.2013	14,27	13,54	12,08	9,88

Wirtschaftlichkeit durch Eigenverbrauch



Strompreise steigen



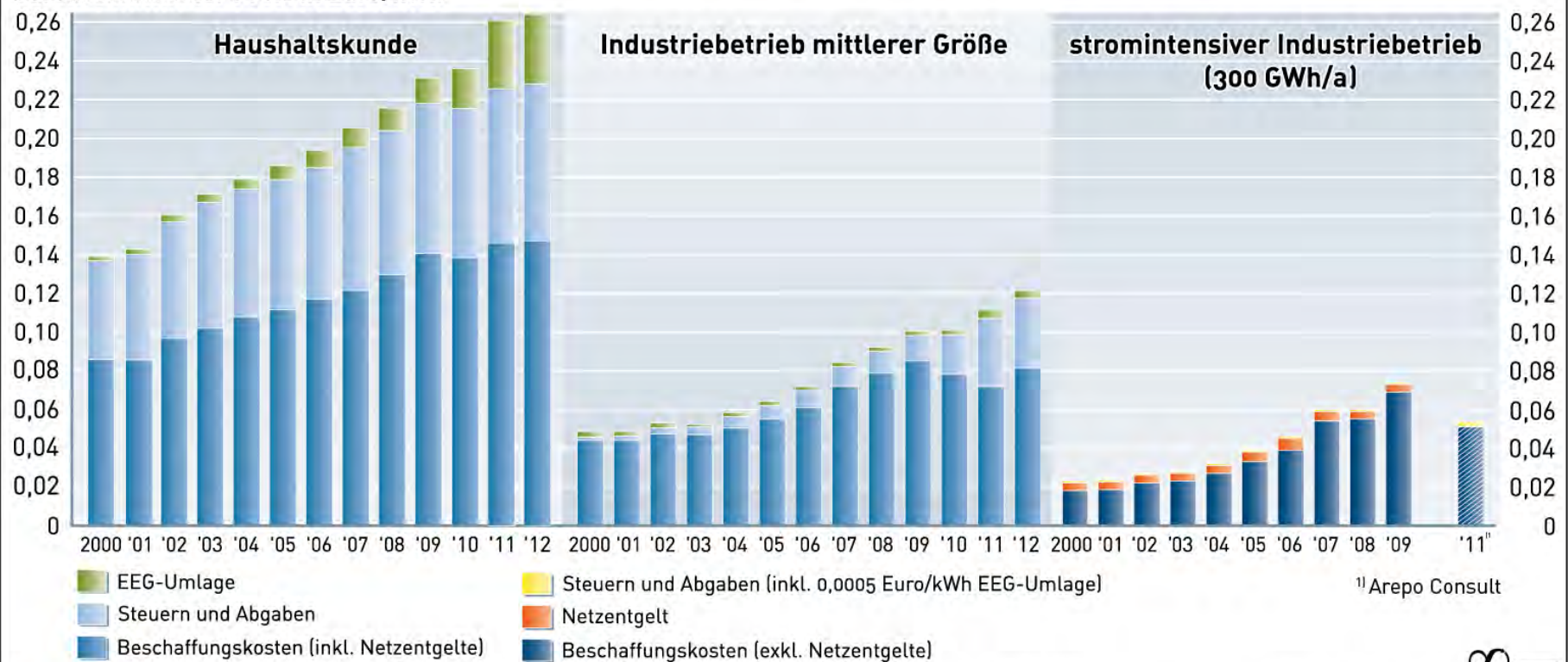
EEG-Vergütung sinkt

Strompreise im Vergleich

Strompreise in Deutschland im Vergleich

Die EEG-Umlage macht nur einen geringen Anteil am Industriestrompreis aus.

Durchschnittlicher Preis in Euro/kWh



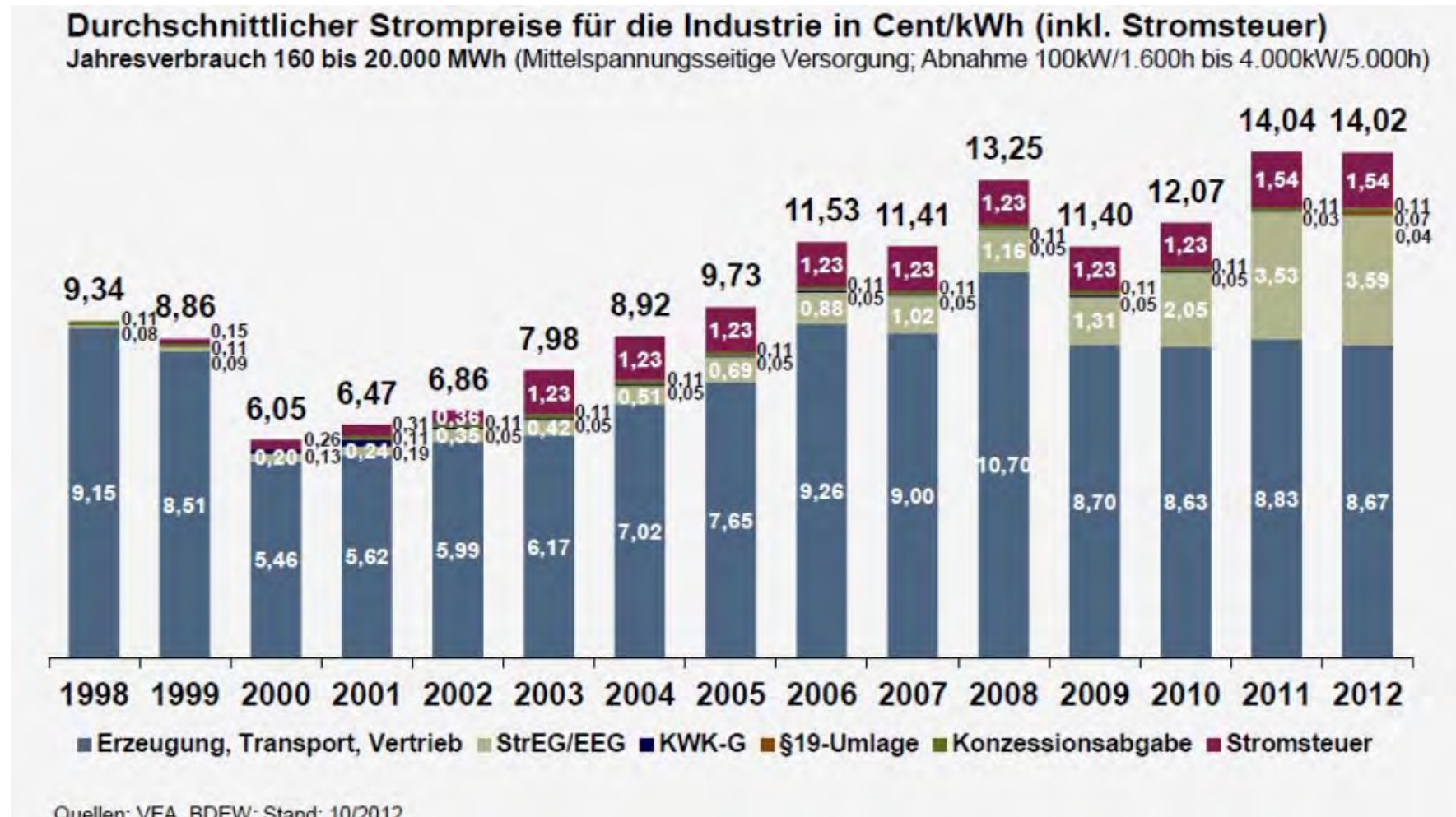
1) Arepo Consult

Quelle: Arepo Consult, Frontier economics / ewi, VIK, eigene Berechnungen; Stand: 4/2012

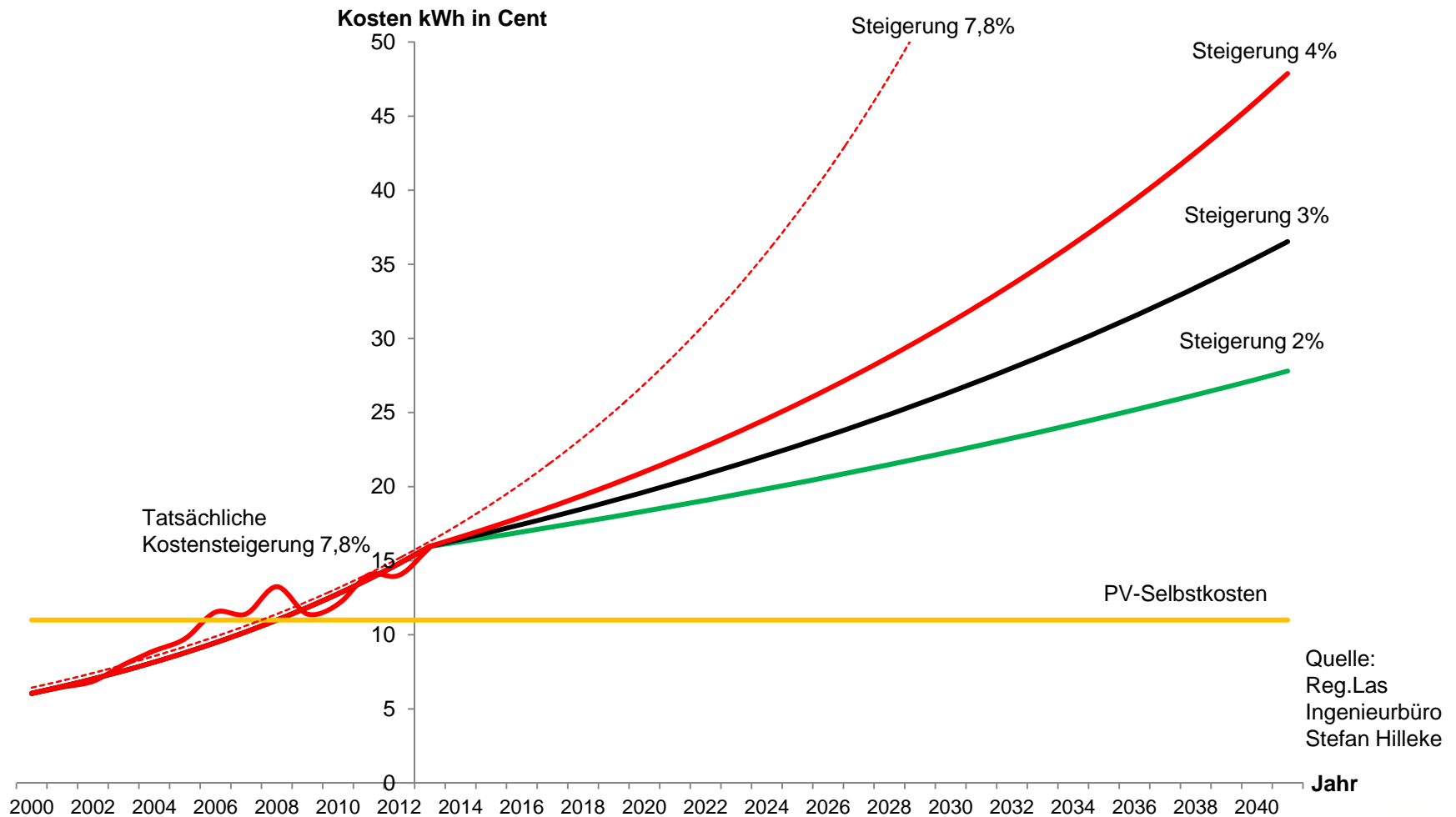
www.unendlich-viel-energie.de



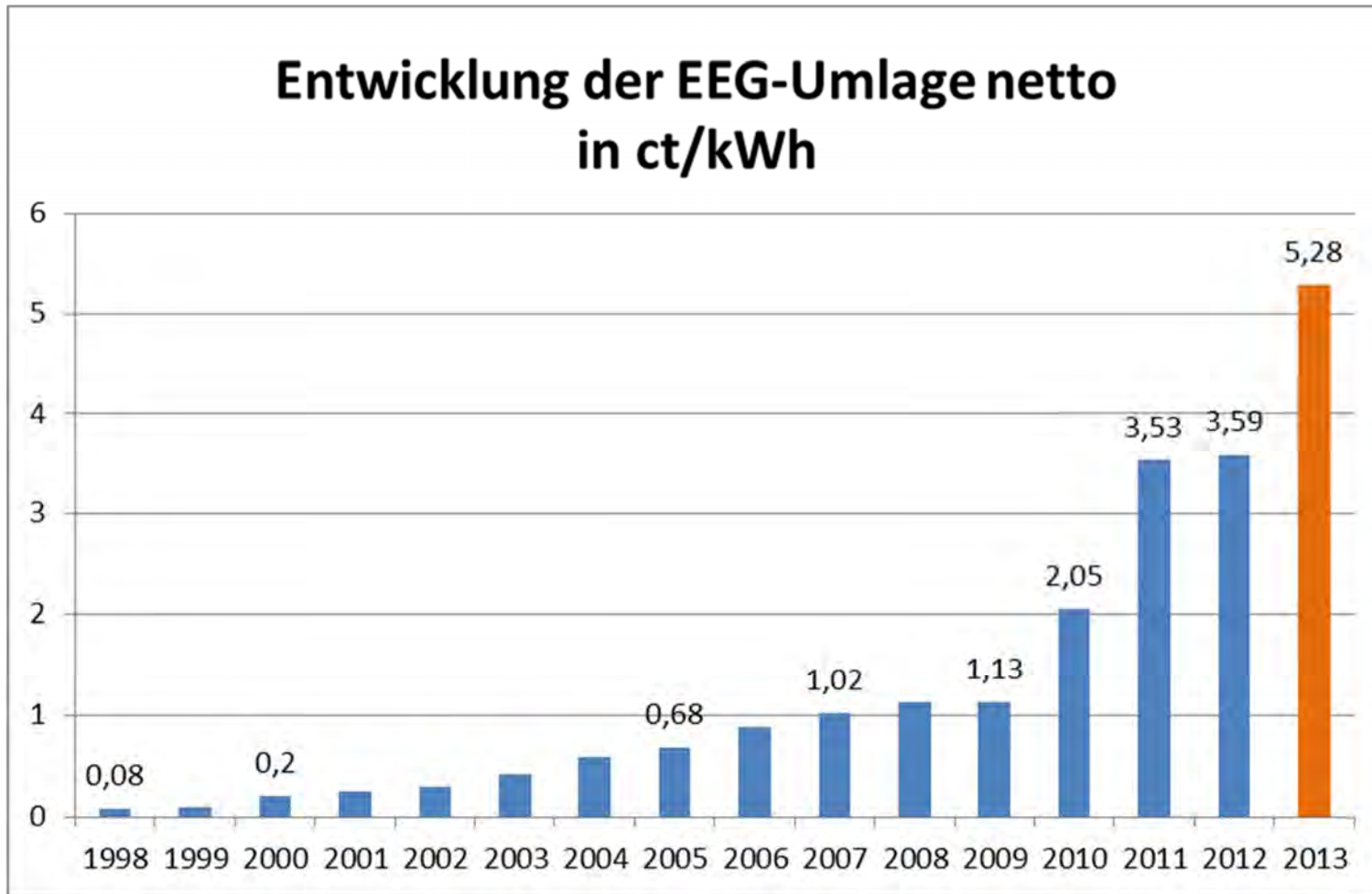
Strompreisentwicklung für die Industrie



Wie entwickeln sich die Stromkosten für Industriebetriebe?



Entwicklung EEG bis 2013

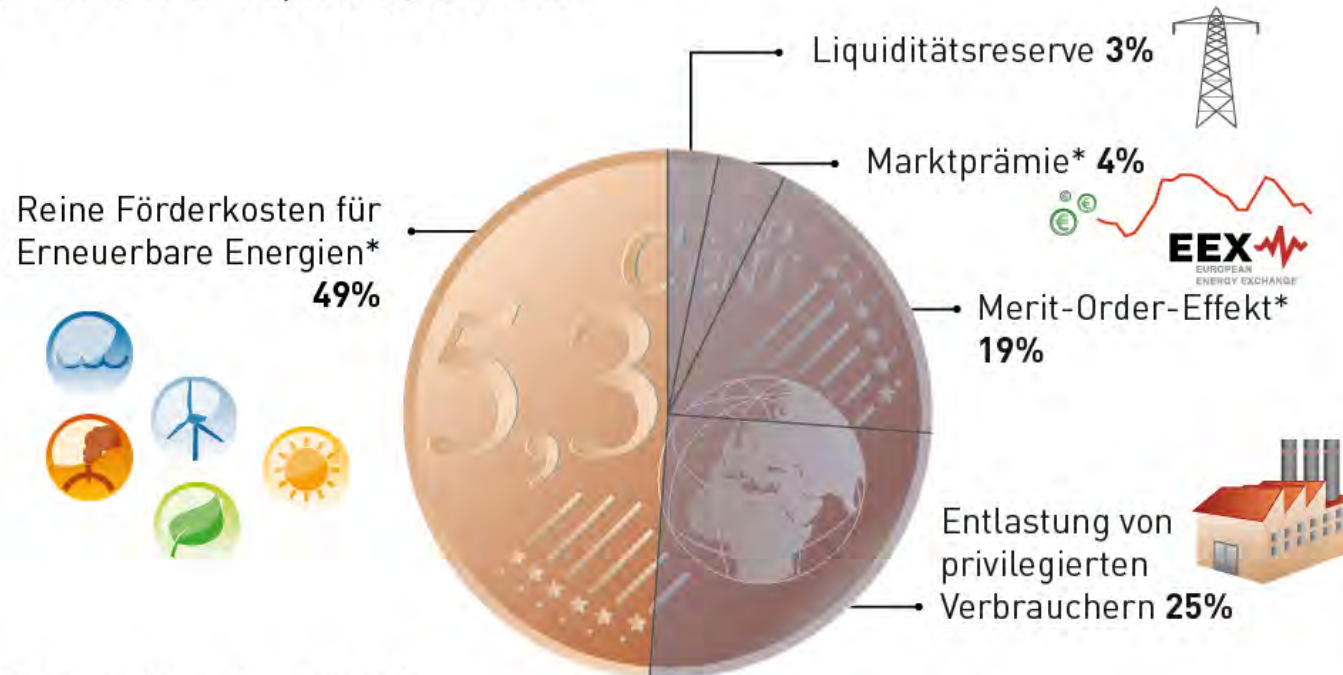


Quelle:
Reg.Las
Ingenieurbüro
Stefan Hilleke

EEG Zusammensetzung 2013

Einflüsse auf die EEG-Umlage 2013

Die reinen Förderkosten für Erneuerbare Energien machen weniger als die Hälfte der 5,277 ct/kWh aus.



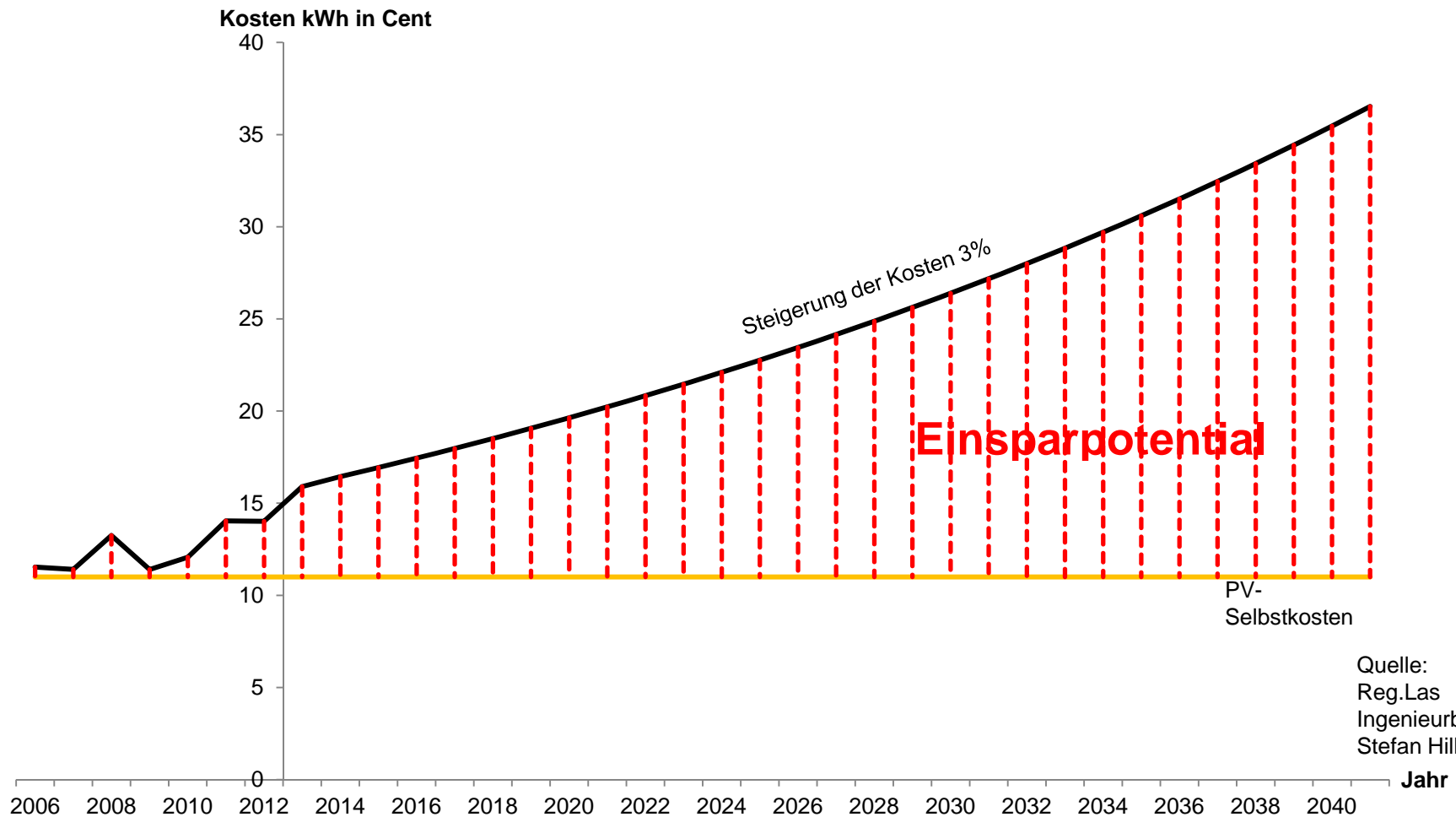
*inklusive Nachholung für 2012

Quellen: ÜNB, BEE; Stand: 10/2012

www.unendlich-viel-energie.de

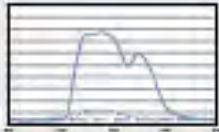
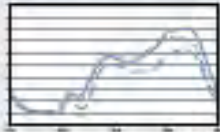
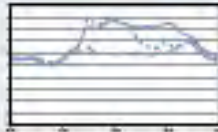
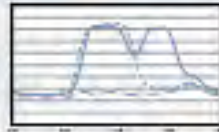
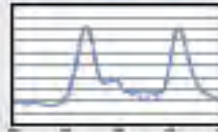
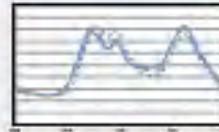


Die „grid parity“ ist seit 2012 erreicht



Quelle:
Reg.Las
Ingenieurbüro
Stefan Hilleke

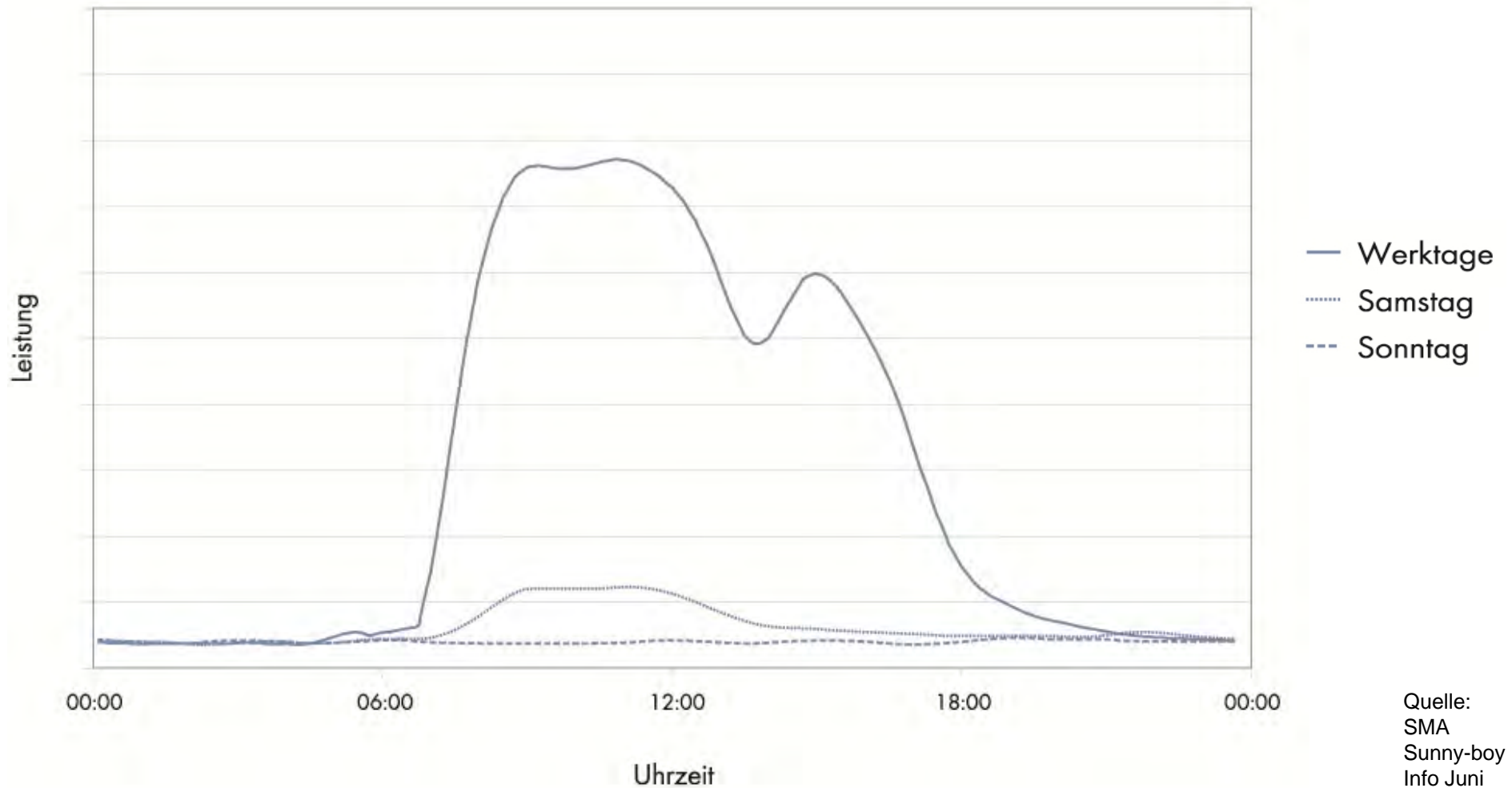
Einflussfaktor - Lastprofil

	Gewerbe werktags (8 - 18 Uhr) G1	Gewerbe Überwiegend Abendstunden G2	Gewerbe durchlaufend G3	Gewerbe Ladenöffnungszeiten G4	Landwirtschaftsbetriebe mit Milchwirtschaft L1	Sonstige Landwirtschaftsbetriebe L2
Charakteristisches Lastprofil						
Typischer Eigenverbrauchsanteil*	10 - 90 %	10 - 100 %	10 - 100 %	10 - 90 %	20 - 70 %	10 - 100 %
<small>* bestehend aus den Anwendungen typischer elektrischer Energiebedarf und möglicher Photovoltaikleistung auf Gebäuden</small>	Bürogebäude: <ul style="list-style-type: none"> • Bildung • Kantinen • Krankenhäuser • Verwaltungen • Behörden • Banken • Dienstleister • Praxen etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hotels • Restaurants • Cafes • Tankstellen • Kultur, Sport, Freizeitbetriebe • beleuchtungsorientierter Stromverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Läden mit starker Kühlung • Kälteanlagen • Zwangsbelüftung • Parkhäuser • IT-Infrastruktur • Kläranlagen etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ladengeschäfte • Kaufhäuser • Möbelhäuser • Annahmestellen • Reinigung etc. 	Milchviehbetriebe (Stromverbrauch durch zweimaliges Melken und anschließendes Herunterkühlen)	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftliche Betriebe mit Produktion und Haushalt • Schweinemast etc.

Quelle:
SMA
Sunny-boy
Info Juni
2010

Lastprofil Gewerbe G1

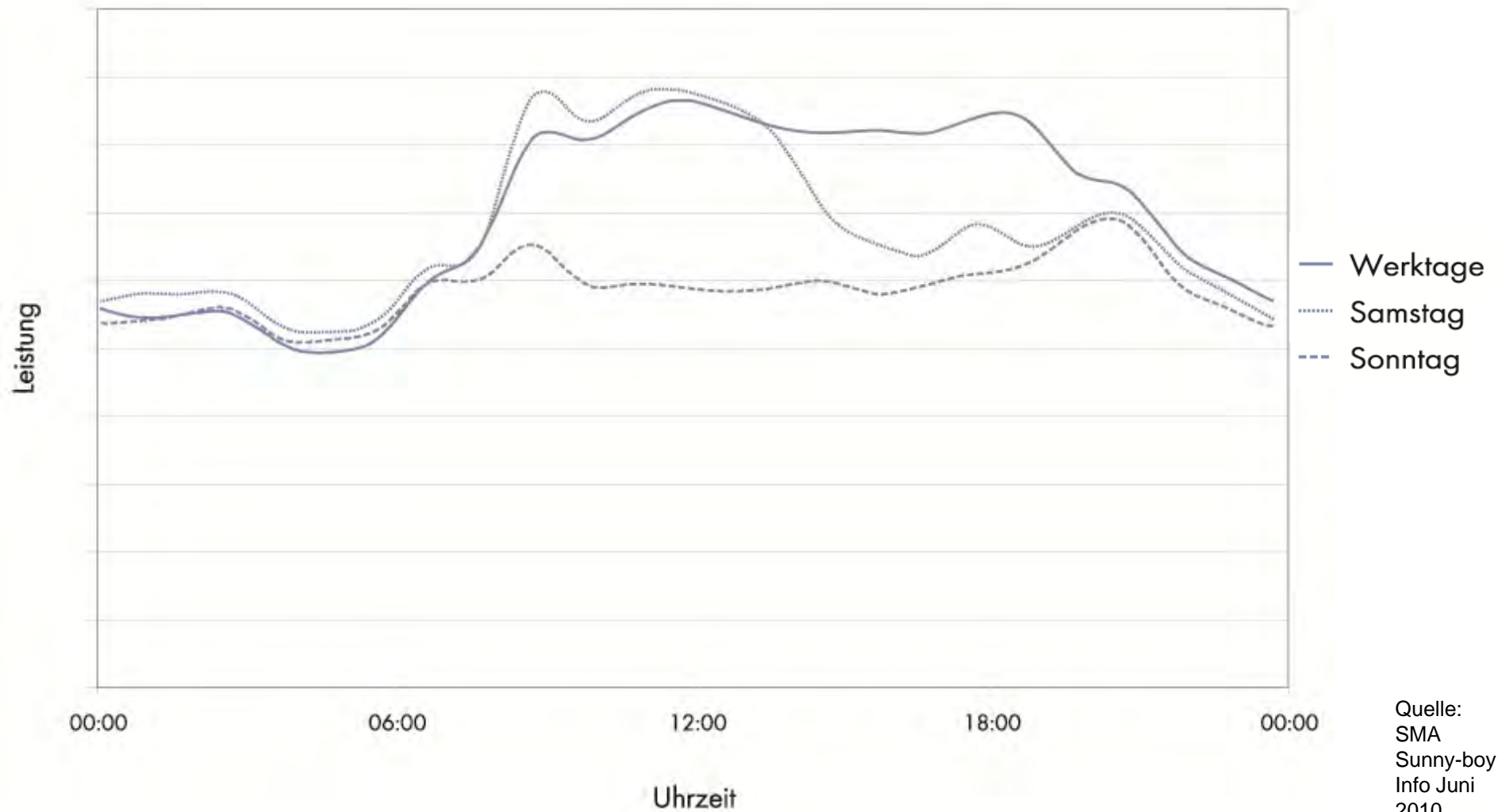
werktags 8-18:00 Uhr



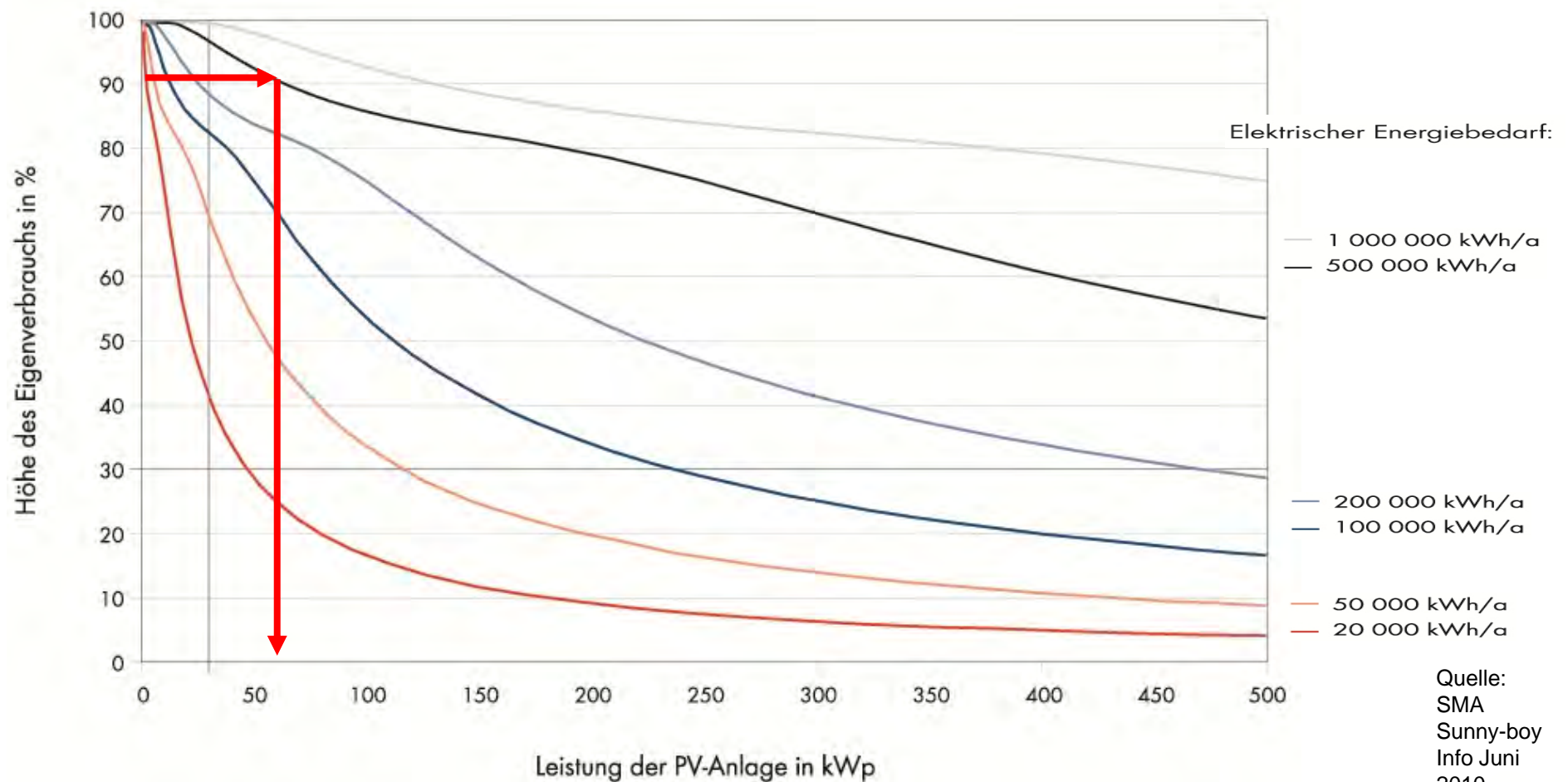
Quelle:
SMA
Sunny-boy
Info Juni
2010

Lastprofil Gewerbe G3

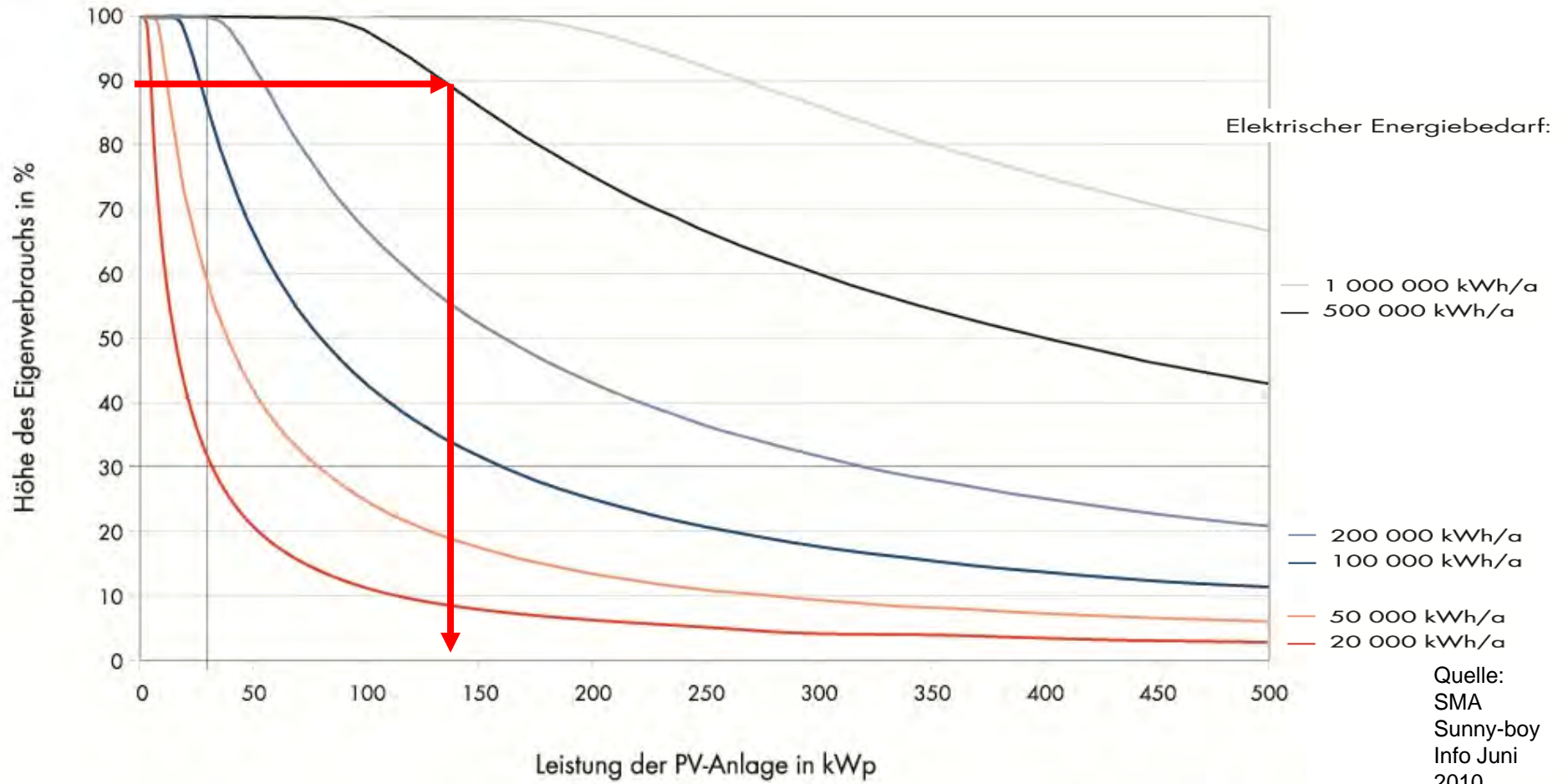
typischer 2-3 Schicht-Betrieb



Erzielbarer Eigenverbrauch beim Lastprofil G1



Erzielbarer Eigenverbrauch beim Lastprofil G3



Großkunden erzeugen Strom selbst Alpincenter Wittenburg



Quelle:
<http://www.manager-magazin.de/fotostrecke/fotostrecke-88842-2.html>

Auch das **Alpincenter Wittenburg** (Mecklenburg-Vorpommern) will sich bald zum Teil selbst aus einer 3,6-Megawatt-Solaranlage versorgen - und auf diese Weise Geld sparen.

Deutsche See Fischmarktmanufaktur



Quelle:
<http://www.manager-magazin.de/fotostrecke/fotostrecke-88842.html>

Mit Strom vom Dach will der Fischvermarkter **Deutsche See** seine Stromkosten senken. Das Unternehmen (im Bild: Energiemanager Knud Vormschlag) verbraucht die Elektrizität vollständig selbst.

Stromrechnungen am Beispiel eines Industriebetriebes mit 3,2 Mio kWh 2012 + Trend 2013

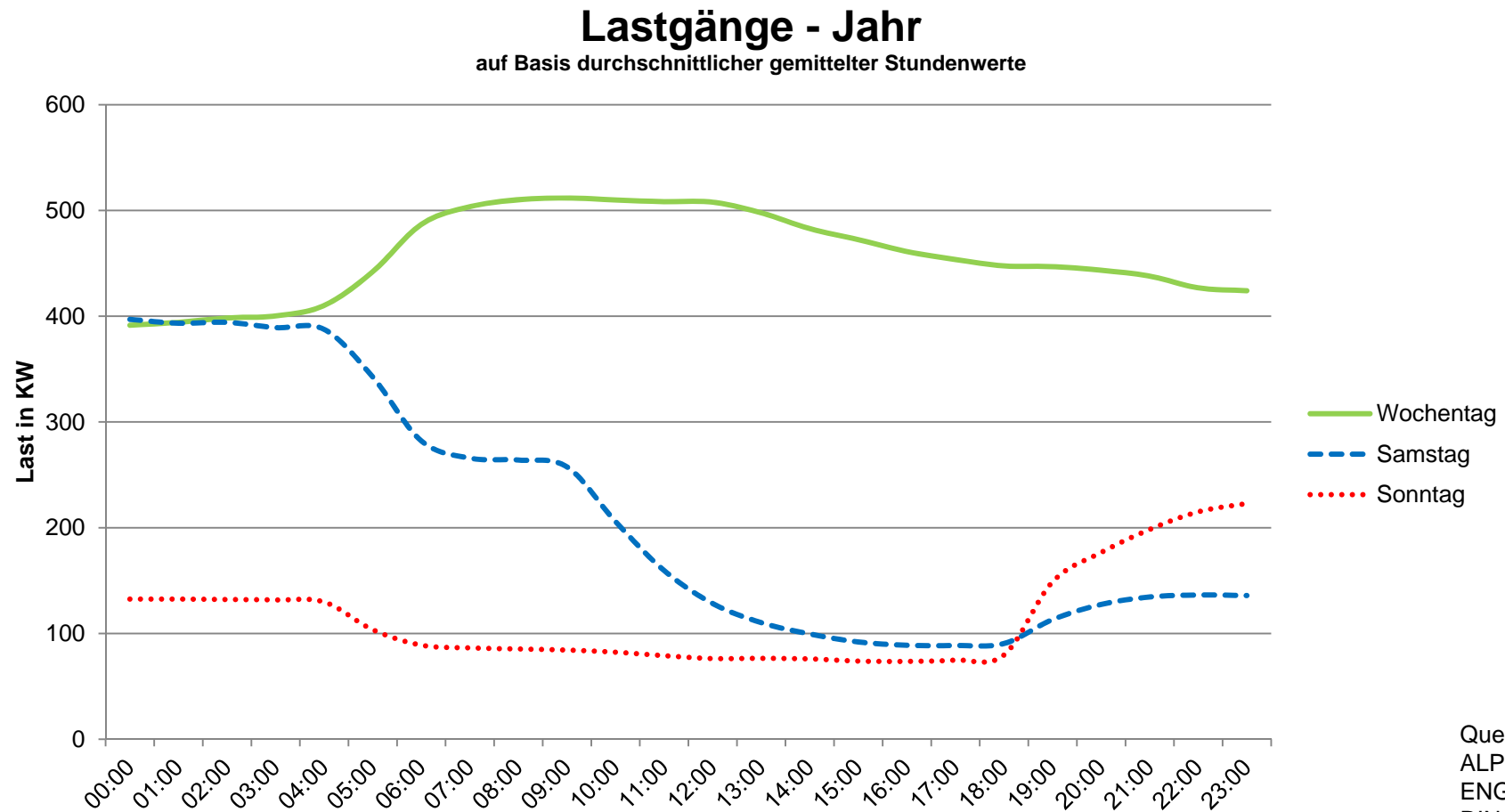
Monat	Rechnungsbetrag	KWH-NT	KWH-HT	KWH-Gesamt	Preis pro kWh effektiv	EEG Umlage
1	42.810,35	165.233	114.966	280.199	0,153	0,03592
2	43.002,63	173.824	124.231	298.055	0,144	0,03592
3	41.227,51	168.484	121.761	290.245	0,142	0,03592
4	35.059,27	99.412	154.691	254.103	0,138	0,03592
5	37.369,18	105.925	166.973	272.898	0,137	0,03592
6	38.158,55	104.508	175.803	280.311	0,136	0,03592
7	36.129,35	110.889	148.152	259.041	0,139	0,03592
8	40.343,94	115.666	178.110	293.776	0,137	0,03592
9	38.907,72	104.663	178.845	283.508	0,137	0,03592
10	44.059,76	178.489	131.018	309.507	0,142	0,03592
11	36.124,34	155.741	90.818	246.559	0,147	0,03592
12	30.471,03	124.818	80.672	205.490	0,148	0,03592
Jahr 2012	463.663,63	1.607.652	1.666.040	3.273.692	0,142	0,03592
Jahr 2013	518.923,55	1.607.652	1.666.040	3.273.692	0,159	0,0528

Wirtschaftlichkeitsberechnung

- **Wie groß muss eine PV-Anlage sein, um wirtschaftlich Strom zu produzieren?**
- **Mit welcher Einsparung und welchem ROI ist bei welcher Investitionsgröße hierbei zu rechnen?**

Lastprofil Projekt Hemer

typischer 2-3 Schicht Betrieb



Quelle:
ALPIN
ENGINEE
RING 2013

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Standortparameter

Einstrahlungswerte

Straße: Postleitzahl: Ort:

nächstgelegene Region mit registrierten Einstrahlungswerten

58608 Iserlohn, 950 KWh / m²

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Stromverbrauch / Kosten

Jahresstromverbrauch Verbrauchprofil wählen

Verbrauch ist gewerblich

Stromverbrauch im Objekt pro Jahr
3200000,00 kWh

Strompreis ohne MwSt pro kWh
0,16 €

Strompreisentwicklung pro Jahr
3%

Anteil Nebenkosten am Verbraucherstrompreis
(Gebühren, Steuern, Umlagen etc.)
50 %

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Verbrauchsprofil



Wirtschaftlichkeitsberechnung

Strombedarf und Verbrauch bei 3.200.000 kWh

Objektdaten

Strasse/Hausnr Haupt Strasse 40

Postleitzahl/Ort 58675 Hemer

Annahmen zum Strombedarf

Jahresstrombedarf	3.200.000 kWh
Arbeitspreis/KWh (Netto)	0,16 €
Nutzungsart	gewerblich
Strompreisentwicklung / Jahr	3,00%
Strompreis / kWh nach 20 Jahren	0,29 €
Anteil Nebenkosten (Steuern, Gebühren, Umlagen,...)	50,00%
result. Erzeugerpreis je kWh	0,08 €
Erzeugerpreis je kWh n. 20 Jahren	0,14 €

G3 - Gewerbe durchlaufend

Werktags		Wochenende		Monat	
00-01	2,20%	00-01	3,10%	Jan	8,63%
01-02	2,10%	01-02	3,00%	Feb	8,01%
02-03	2,00%	02-03	2,90%	Mrz	8,76%
03-04	2,00%	03-04	2,90%	Apr	7,81%
04-05	2,00%	04-05	2,80%	Mai	8,36%
05-06	2,00%	05-06	2,90%	Jun	7,98%
06-07	2,20%	06-07	3,10%	Jul	8,37%
07-08	3,10%	07-08	4,30%	Aug	8,54%
08-09	5,00%	08-09	5,60%	Sep	8,19%
09-10	6,30%	09-10	6,10%	Okt	7,96%
10-11	6,50%	10-11	6,40%	Nov	8,64%
11-12	6,70%	11-12	6,60%	Dez	8,75%
12-13	6,40%	12-13	6,60%		
13-14	5,40%	13-14	6,00%		
14-15	4,90%	14-15	4,80%		
15-16	5,80%	15-16	3,80%	Mo-Fr	78,12%
16-17	6,40%	16-17	3,50%	Sa-So	21,88%
17-18	6,60%	17-18	3,60%		
18-19	6,10%	18-19	3,80%		
19-20	4,60%	19-20	4,00%		
20-21	3,60%	20-21	4,10%		
21-22	3,10%	21-22	3,80%		
22-23	2,60%	22-23	3,30%		
23-24	2,40%	23-24	3,00%		

mittlerer Strombedarf über den Tag [KW/h]

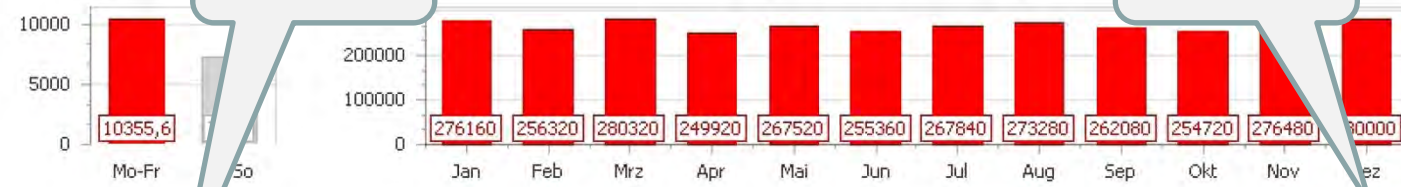


mittlerer Tagesstrombedarf

512.000

Verteilung Strombedarf über das Jahr [KWh]

898.000



Entwicklung der jährlichen Stromkosten über 20 Jahre



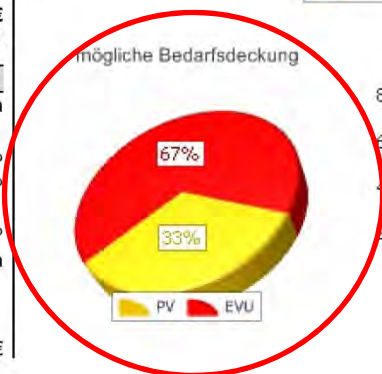
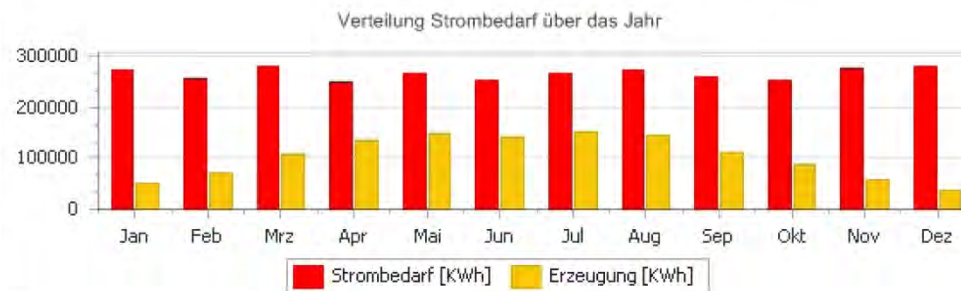
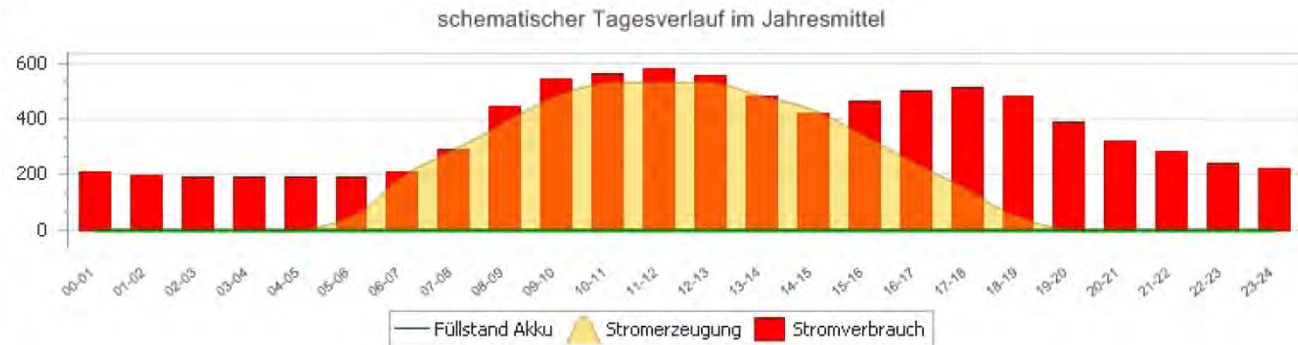
Wichtige Hinweise

Bei der Berechnung auf den folgenden Seiten handelt es sich um eine unverbindliche Simulation einer Photovoltaikanlage mit optionalem Stromspeicher bei Direktverbrauch und Überschusseinspeisung. Die Berechnungen werden fachlich korrekt durchgeführt und gewissenhaft geprüft. Für das Eintreffen und die Richtigkeit der zugrundegelegten Annahmen wird jedoch sowohl vom Herausgeber, als auch vom Anwender, der die individuelle Berechnung erstellt hat, keine Haftung übernommen. Sämtliche Berechnungsergebnisse, im Gesamten wie im Einzelnen, sind ohne Gewähr. Bitte beachten Sie die weiteren Hinweise auf der letzten Seite.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

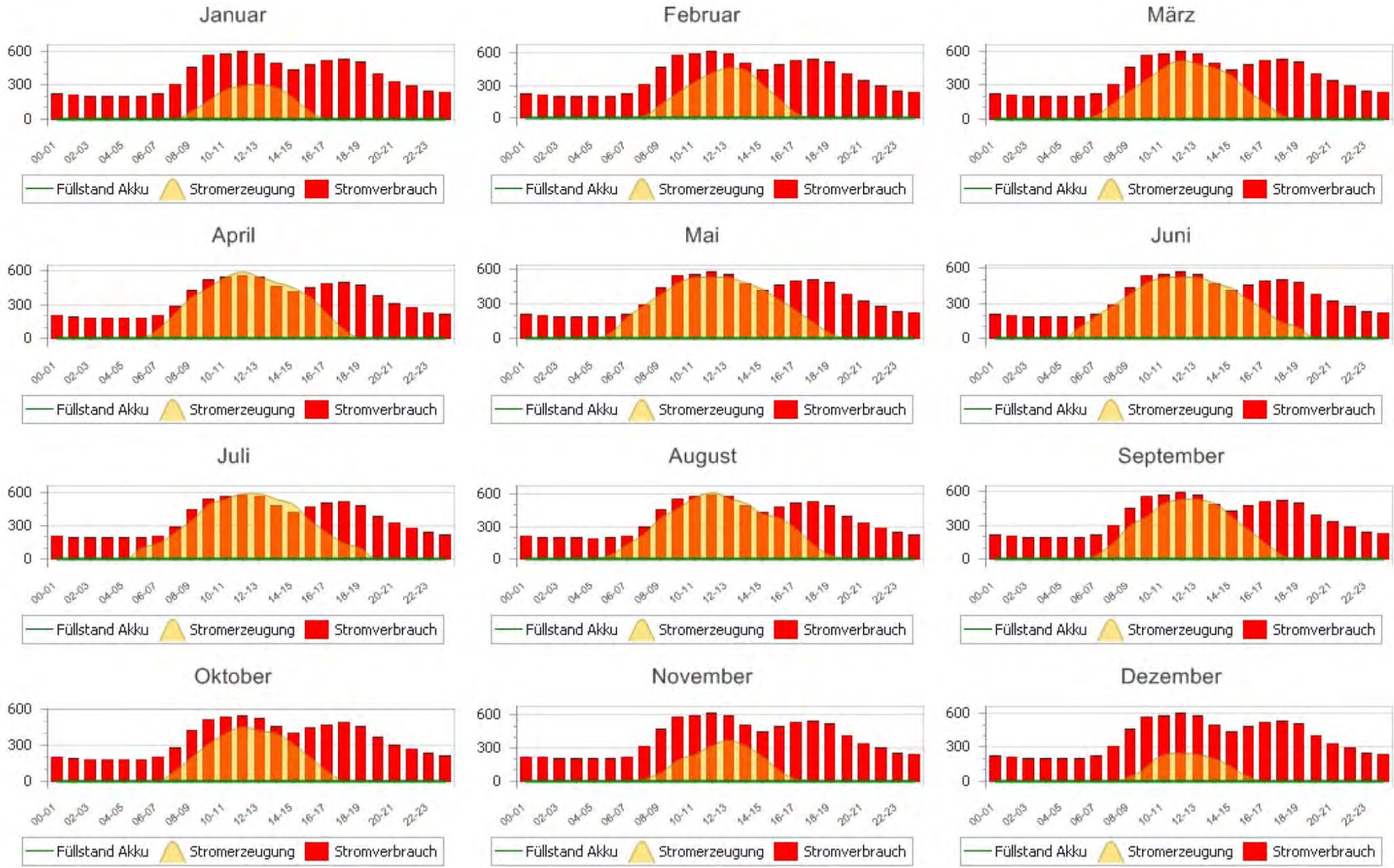
Auswirkung auf Bedarf 1500 KWp

Merkmale Photovoltaiksystem		
Anlagengröße	1500,00	KWp
Modultyp	Poly	
Zelldegradation / Jahr	0,15	%
Ausrichtung	Süd	
Modulneigung	30,00	Grad
Verschaltungstyp	Reihenschaltung	
Horizontlinie	Horizont ganzjährig frei	
Basisvorgabe	100,00	%
Standort	58675 Hemer	
Einstrahlungswert von	58608 Iserlohn	
Stromertrag pro Jahr	834,10	KWh / KWp
Anschaffung		
Jahr der Anschaffung	2013	
Monat der Anschaffung	9	
Systempreis je KWp	1.000,00 €	
Montagepreis je KWp	200,00 €	
Sonstige Kosten	50.000,00 €	
Gesamtinvestition (Netto)	1.850.000,00 €	
Vergütung		
EEg Auflage	EEG 2012 (April 2012)	
Einspeisevergütung je KWh	0,1234 €	
Vergütungsfähiger Solarstromanteil (ab Jan 2014)	90,00%	
Energiespeicher		
installierte Akkugröße	0,00	KWh
Bauart	Default: Kein Speicher	
Wirkungsgrad	0	%
maximale Entladetiefe	0	%
Lebenserwartung in Vollzyklen	0	
Kapazität am Ende der Lebenszeit	0	%
nutzbarer Strom bei vorgegebener Entladetiefe	0,00	KWh
alkulierte Anzahl Vollzyklen / Jahr	-	
daraus resultierende Lebenserwartung in Jahren	-	
Kosten für Ersatzakkus (je KWh)	-	€



Wirtschaftlichkeitsberechnung

Monatsübersicht Verbrauch / Profil G3



Wirtschaftlichkeitsberechnung

Finanzierung

Kapitalbedarf	
Gesamtkosten der Anlage	1.500.000,00 €
Montagekosten (Netto)	300.000,00 €
Sonstige Kosten(Netto) (z.B. Speicher)	50.000,00 €
Gesamtkosten (Netto)	1.850.000,00 €
MWSt (19%)	351.500,00 €
Gesamtkosten Brutto	2.201.500,00 €
Kapitalstruktur	
Eigenkapital	0,00 €
Vorfinanzierung MwSt aus Eigenmitteln	351.500,00 €
Sonderzuschüsse und Förderung	0,00 €
Fremdfinanzierung	1.850.000,00 €
Kapitalbedarf	2.201.500,00 €

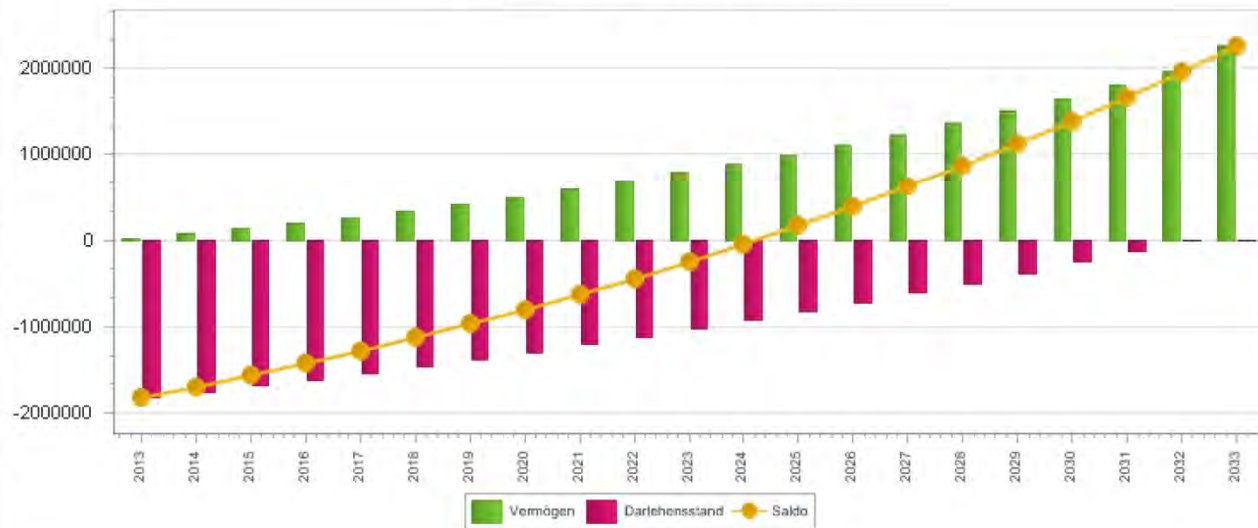
Vorgaben zur Finanzierung	
Auszahlung	100,00%
Disagio	0,00 €
Finanzierungslaufzeit	20
Zinssatz nominal	2,90%
Zinsfestschreibung (Jahre)	10
Zinssatz bei Prolongation	3,50%
Zins (effektiv)	2,94%
Tilgungsfreie Anlaufjahre	0
Tilgungssatz	3,70%
Darlehenssumme	1.850.000,00 €

Verzinsung Solarkonten	
Verzinsung Solardepot	1,00%
Verzinsung Rücklagenkonto	1,00%

Besteuerung und Abschreibung	
Zu versteuerndes Jahreseinkommen	70.000,00 €
Steuertabelle	Pauschal 25,00%
Kirchensteuersatz	0%
	keine
Abschreibungsart	5% linear
Sonder-Abschreibung (nach §7 EStG)	nein
Investitionsabzugsbetrag	0,00 €

laufende Kosten und Rücklagen	
jährliche Rücklage für Instandhaltung in % der Investition	1,00%
Rücklage p.a.	18.500,00 €
kalkulatorische Wartungskosten in % der Investition	0,25%
Wartungskosten p.a.	4.625,00 €
PV-Versicherungsprämie in % der Investitionskosten	0,23%
PV-Versicherungsprämie p.a.	4.255,00 €
PV Betreiberhaftpflichtprämie in % der Investitionskosten	0,00%
PV Betreiberhaftpflichtprämie p.a.	0,00 €

Finanzierungsverlauf



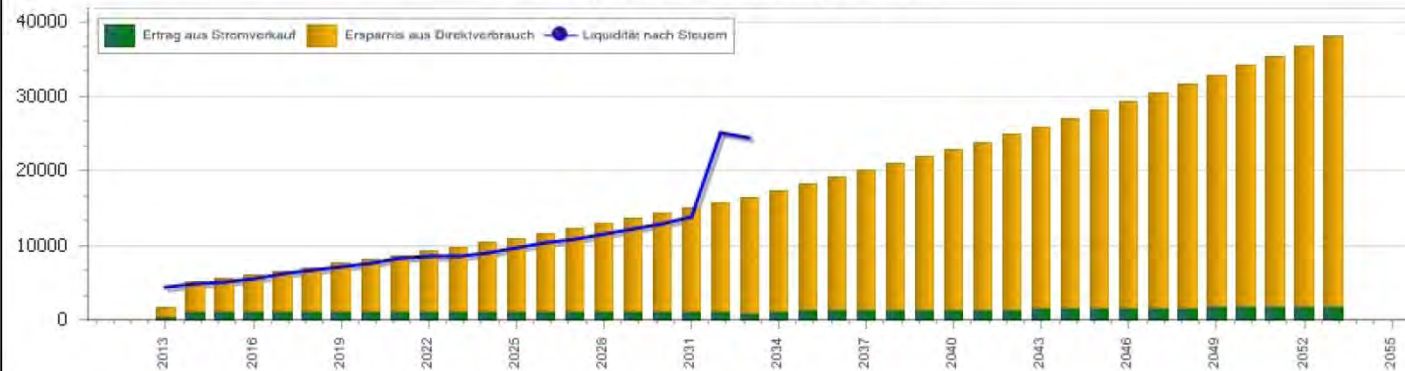
Wirtschaftlichkeitsberechnung

Kurzübersicht der Investition **1500 KWp**

Objektdaten	
Strasse/Hausnr	Haupt Strasse 40
Postleitzahl/Ort	58675 Hemer
Jahresstrombedarf	3.200.000 kWh
Stromkosten (Netto)	0,16 €
Strompreissteigerung pro Jahr	3,0%
Kenndaten der geplanten PV-Anlage	
Anlagengröße	1500,00 KWp
geplante Inbetriebnahme	9 / 2013
spezifischer Stromertrag pro KWp	834 kWh
Einspeisevergütung pro kWh	0,1234 €
Herstellungskosten je kWh	
Kosten für Anschaffung und Installation	
Gesamtpreis Netto	1.850.000,0 €
Zinsen für Finanzierung	609.693,61 €
Betriebskosten über die Nutzungsdauer (21 Jahre)	
Aufzinsung Eigenkapital (0,00%)	00,00 €
Instandhaltungsrücklage	376.166,67 €
Wartung	94.041,67 €
Versicherung	86.518,33 €
Gesamtkosten über 21 Jahre (EEG-Vergütungszeitraum)	3.016.420,2 €
Gesamtstromerzeugung der Anlage über 21 Jahre	
bei Nutzungsdauer 21 Jahre	12,04 ct
bei Nutzungsdauer 25 Jahre	10,46 ct
bei Nutzungsdauer 30 Jahre	9,09 ct
bei Nutzungsdauer 35 Jahre	8,12 ct
bei Nutzungsdauer 40 Jahre	7,40 ct

Jahr	Vorher			Nachher					Auswertung					
	Stromverbrauch kWh	Strompreis €/kWh	Belastung vor Investition	Erlös aus Einspeisung PV Strom	Erlös und Ersparnis durch Eigenverbrauch	Zinserlöse inkl. AbgSt.	lfd. Kosten inklusive Finanzierung	Steuer	Überschuß / Belastung nach Investition	Vorteil pro Jahr	Einsparung gegenüber vorher	Ertrag Strom-Verkauf EVU / Eigen (Netto)	Ertrag Ersparnis (Netto)	Ertrag Gesamt (Netto)
2013	1066667	0,1600	-170.666,67 €	4.810,04 €	60.493,68 €	0,00 €	-49.797,44 €	-2.051,42 €	-157.211,80 €	13.454,87 €				
2014	3200000	0,1648	-527.360,00 €	14.224,33 €	186.890,92 €	141,28 €	-149.392,31 €	-247,87 €	-475.743,66 €	51.616,34 €	9,8%	0,8%	10,1%	10,9%
2015	3200000	0,1697	-543.180,80 €	14.184,84 €	192.233,85 €	646,43 €	-149.392,31 €	-876,85 €	-486.384,84 €	56.795,96 €	10,5%	0,8%	10,4%	11,2%
2016	3200000	0,1748	-559.476,22 €	14.270,78 €	197.552,02 €	1.189,84 €	-149.392,31 €	-1.532,57 €	-497.388,46 €	62.087,76 €	11,1%	0,8%	10,7%	11,4%
2017	3200000	0,1801	-576.260,51 €	14.314,31 €	203.078,64 €	1.772,33 €	-149.392,31 €	-2.215,73 €	-508.703,28 €	67.557,23 €	11,7%	0,8%	11,0%	11,8%
2018	3200000	0,1855	-593.548,33 €	13.771,82 €	209.640,09 €	2.395,16 €	-149.392,31 €	-2.927,15 €	-520.060,72 €	73.487,61 €	12,4%	0,7%	11,3%	12,1%
2019	3200000	0,1910	-611.354,78 €	13.508,13 €	215.981,52 €	3.061,68 €	-149.392,31 €	-3.668,26 €	-531.864,02 €	79.490,76 €	13,0%	0,7%	11,7%	12,4%
2020	3200000	0,1968	-629.695,42 €	13.749,46 €	221.710,29 €	3.772,41 €	-149.392,31 €	-4.439,72 €	-544.295,29 €	85.400,13 €	13,6%	0,7%	12,0%	12,7%
2021	3200000	0,2027	-648.586,28 €	13.565,53 €	228.287,18 €	4.526,68 €	-149.392,31 €	-5.241,87 €	-556.841,08 €	91.745,20 €	14,1%	0,7%	12,3%	13,1%
2022	3200000	0,2088	-668.043,87 €	13.521,43 €	234.823,25 €	5.327,64 €	-149.392,31 €	-6.076,14 €	-569.839,99 €	98.203,88 €	14,7%	0,7%	12,7%	13,4%
2023	3200000	0,2150	-688.085,19 €	13.596,64 €	241.338,82 €	6.176,12 €	-149.392,31 €	-6.980,03 €	-584.445,95 €	101.639,24 €	14,8%	0,7%	13,0%	13,8%
2024	3200000	0,2215	-708.727,74 €	13.642,28 €	248.087,64 €	7.050,35 €	-160.492,31 €	-7.940,46 €	-606.720,13 €	102.007,62 €	14,4%	0,7%	13,4%	14,1%
2025	3200000	0,2281	-729.989,57 €	13.122,60 €	256.069,49 €	7.928,25 €	-160.492,31 €	-8.976,14 €	-620.766,00 €	109.223,58 €	15,0%	0,7%	13,8%	14,6%
2026	3200000	0,2350	-751.889,26 €	12.863,74 €	263.811,20 €	8.859,15 €	-160.492,31 €	-10.080,71 €	-635.424,20 €	116.465,06 €	15,5%	0,7%	14,3%	15,0%
2027	3200000	0,2420	-774.445,94 €	13.099,25 €	270.818,40 €	9.843,22 €	-160.492,31 €	-11.260,35 €	-650.975,73 €	123.470,21 €	15,9%	0,7%	14,6%	15,3%
2028	3200000	0,2493	-797.679,32 €	12.934,99 €	278.816,55 €	10.878,77 €	-160.492,31 €	-12.520,16 €	-666.611,48 €	131.067,84 €	16,4%	0,7%	15,1%	15,8%
2029	3200000	0,2568	-821.609,70 €	12.884,22 €	286.815,51 €	11.970,09 €	-160.492,31 €	-13.860,60 €	-682.826,78 €	138.782,92 €	16,9%	0,7%	15,5%	16,2%
2030	3200000	0,2645	-846.257,99 €	12.946,07 €	294.802,94 €	13.118,02 €	-160.492,31 €	-15.280,21 €	-699.656,47 €	146.601,52 €	17,3%	0,7%	15,9%	16,6%
2031	3200000	0,2724	-871.645,73 €	12.994,09 €	303.042,75 €	14.323,31 €	-160.492,31 €	-16.790,58 €	-716.985,46 €	154.660,27 €	17,7%	0,7%	16,4%	17,1%
2032	3200000	0,2806	-897.795,10 €	12.498,46 €	312.747,97 €	15.587,70 €	-157.681,26 €	-18.390,76 €	-731.904,99 €	165.890,11 €	18,5%	0,7%	16,9%	17,6%
2033	3200000	0,2890	-924.728,95 €	12.244,13 €	322.198,70 €	16.934,03 €	-160.492,31 €	-20.111,54 €	-748.643,63 €	178.911,52 €	19,3%	0,7%	17,4%	18,1%
2034	3200000	0,2976	-952.470,82 €	15.038,63 €	330.767,62 €	19.247,67 €	-160.492,31 €	-22.999,14 €	-768.000,00 €	193.774,78 €	20,3%	0,8%	17,9%	18,7%
Summe			-15.293.498,18 €	287.785,76 €	5.360.009,02 €	164.750,13 €	-3.043.800,27 €	-205.236,45 €	-12.729.989,99 €	2.563.508,19 €				

"Solarrente" pro Monat - Fortschreibung über 40 Jahre



Wirtschaftlichkeitsberechnung

Kurzübersicht der Investition **500 KWp – 834 KWh/m2 a**

Objektdaten	
Strasse/Hausnr	Haupt Strasse 40
Postleitzahl/Ort	58675 Hemer
Jahresstrombedarf	3.200.000 kWh
Stromkosten (Netto)	0,16 €
Strompreissteigerung pro Jahr	3,0%
Kenndaten der geplanten PV-Anlage	
Anlagengröße	500,00 KWp
geplante Inbetriebnahme	6 / 2013
spezifischer Stromertrag pro KWp	834 kWh
Einspeisevergütung pro kWh	0,1313 €
Herstellungskosten je kWh	
Kosten für Anschaffung und Installation	
Gesamtpreis Netto	690.000,00 €
Zinsen für Finanzierung	227.753,18 €
Betriebskosten über die Nutzungsdauer (21 Jahre)	
Aufzinsung Eigenkapital (1,5%)	00,00 €
Instandhaltungsrücklage	142.025,00 €
Wartung	35.506,25 €
Versicherung	32.665,75 €
Gesamtkosten über 21 Jahre (EEG-Vergütungszeitraum)	1.127.950,1 €
Gesamtstromerzeugung der Anlage über 21 Jahre	8.454.148 kWh
bei Nutzungsdauer 21 Jahre	13,34 ct
bei Nutzungsdauer 25 Jahre	
Herstellungskosten je kWh:	11,61 ct
bei Nutzungsdauer 30 Jahre	10,11 ct
bei Nutzungsdauer 35 Jahre	9,04 ct
bei Nutzungsdauer 40 Jahre	8,25 ct

Jahr	Vorher			Nachher					Auswertung					
	Stromertrag kWh	Strompreis €/kWh	Belastung vor Investition	Ertrag aus Einspeisung PV Strom	Ertrag und Einsparung durch Eigenverbrauch	Zinserträge inkl. AbSt.	Id. Kosten inklusive Finanzierung	Steuer	Überschuss / Belastung nach Investition	Vorteil pro Jahr	Einsparung gegenüber Vorjahr	Ertrag Strom-Vorteil BVU / Eigen (Netto)	Ertrag Einsparung (Netto)	Ertrag Gesamt (Netto)
2013	186667	0,1600	-288.666,67 €	36,20 €	40.205,01 €	0,00 €	-32.502,92 €	-462,61 €	-281.390,38 €	7.275,68 €				
2014	320000	0,1648	-527.360,00 €	59,41 €	71.198,74 €	71,83 €	-55.719,29 €	875,06 €	-510.374,25 €	16.485,75 €	3,1%	0,0%	-10,3%	10,3%
2015	320000	0,1697	-543.180,80 €	35,67 €	73.567,48 €	221,36 €	-65.719,29 €	666,03 €	-524.519,56 €	18.681,24 €	3,4%	0,0%	-10,7%	10,7%
2016	320000	0,1748	-559.476,22 €	35,37 €	75.911,73 €	384,12 €	-65.719,29 €	221,03 €	-538.585,26 €	20.892,86 €	3,7%	0,0%	-11,0%	11,0%
2017	320000	0,1801	-576.260,51 €	1,48 €	78.488,06 €	660,46 €	-65.719,29 €	-132,17 €	-553.085,38 €	23.201,43 €	4,0%	0,0%	-11,4%	11,4%
2018	320000	0,1855	-593.548,33 €	1,20 €	81.031,65 €	750,83 €	-65.719,29 €	-499,07 €	-567.980,01 €	25.568,31 €	4,3%	0,0%	-11,7%	11,7%
2019	320000	0,1910	-611.354,78 €	2,58 €	83.649,22 €	965,59 €	-65.719,29 €	-886,46 €	-583.383,14 €	28.001,63 €	4,6%	0,0%	-12,1%	12,1%
2020	320000	0,1968	-629.695,42 €	56,96 €	86.251,71 €	1.175,14 €	-65.719,29 €	-1.292,09 €	-599.228,00 €	30.472,42 €	4,8%	0,0%	-12,5%	12,5%
2021	320000	0,2027	-648.586,28 €	55,58 €	89.016,22 €	1.409,70 €	-65.719,29 €	-1.715,96 €	-615.540,02 €	33.046,27 €	5,1%	0,0%	-12,9%	12,9%
2022	320000	0,2088	-668.043,87 €	39,62 €	91.894,07 €	1.659,91 €	-65.719,29 €	-2.160,30 €	-632.335,38 €	35.707,89 €	5,3%	0,0%	-13,3%	13,3%
2023	320000	0,2150	-688.085,19 €	39,33 €	94.816,65 €	1.926,27 €	-65.134,29 €	-2.095,11 €	-649.528,34 €	38.556,84 €	5,3%	0,0%	-13,7%	13,7%
2024	320000	0,2215	-708.727,74 €	2,48 €	97.877,47 €	2.195,68 €	-69.859,29 €	-2.267,42 €	-670.778,82 €	37.948,82 €	5,4%	0,0%	-14,2%	14,2%
2025	320000	0,2281	-729.989,57 €	2,20 €	100.969,67 €	2.471,91 €	-69.859,29 €	-2.875,85 €	-698.280,93 €	40.708,64 €	5,6%	0,0%	-14,6%	14,6%
2026	320000	0,2350	-751.889,28 €	1,10 €	104.151,00 €	2.764,76 €	-69.859,29 €	-3.518,47 €	-728.350,16 €	43.539,10 €	5,8%	0,0%	-15,1%	15,1%
2027	320000	0,2420	-774.444,94 €	52,51 €	107.317,28 €	3.071,62 €	-69.859,29 €	-4.195,28 €	-760.056,10 €	46.389,84 €	6,0%	0,0%	-15,6%	15,6%
2028	320000	0,2493	-797.679,32 €	61,20 €	110.677,23 €	3.401,61 €	-69.859,29 €	-4.908,54 €	-794.316,51 €	49.362,80 €	6,2%	0,0%	-16,0%	16,0%
2029	320000	0,2568	-821.609,70 €	31,59 €	114.174,01 €	3.746,48 €	-69.859,29 €	-5.655,98 €	-831.172,33 €	52.436,77 €	6,4%	0,0%	-16,5%	16,5%
2030	320000	0,2645	-846.257,89 €	31,30 €	117.727,47 €	4.109,72 €	-69.859,29 €	-6.444,46 €	-870.693,23 €	55.664,75 €	6,6%	0,0%	-17,1%	17,1%
2031	320000	0,2724	-871.644,75 €	0,69 €	121.450,72 €	4.491,74 €	-69.859,29 €	-7.273,93 €	-912.535,51 €	58.989,82 €	6,7%	0,0%	-17,6%	17,6%
2032	320000	0,2806	-897.794,10 €	0,50 €	125.210,42 €	4.893,19 €	-65.752,96 €	-8.135,35 €	-957.259,31 €	75.035,79 €	8,4%	0,0%	-18,1%	18,1%
2033	320000	0,2890	-924.226,85 €	0,09 €	129.077,22 €	5.407,46 €	-10.212,00 €	-16.512,88 €	-10.770,67 €	107.760,67 €	11,7%	0,0%	-18,7%	18,7%
2034	320000	0,2976	-951.970,82 €	55,09 €	132.930,89 €	6.153,22 €	-10.212,00 €	-25.089,89 €	-94.683,20 €	103.837,82 €	10,9%	0,0%	-19,3%	19,3%
Summe			-15.421.482,18 €	336,73 €	2.127.653,14 €	51.825,88 €	-1.138.182,18 €	-84.638,67 €	-14.474.282,81 €	947.283,87 €				

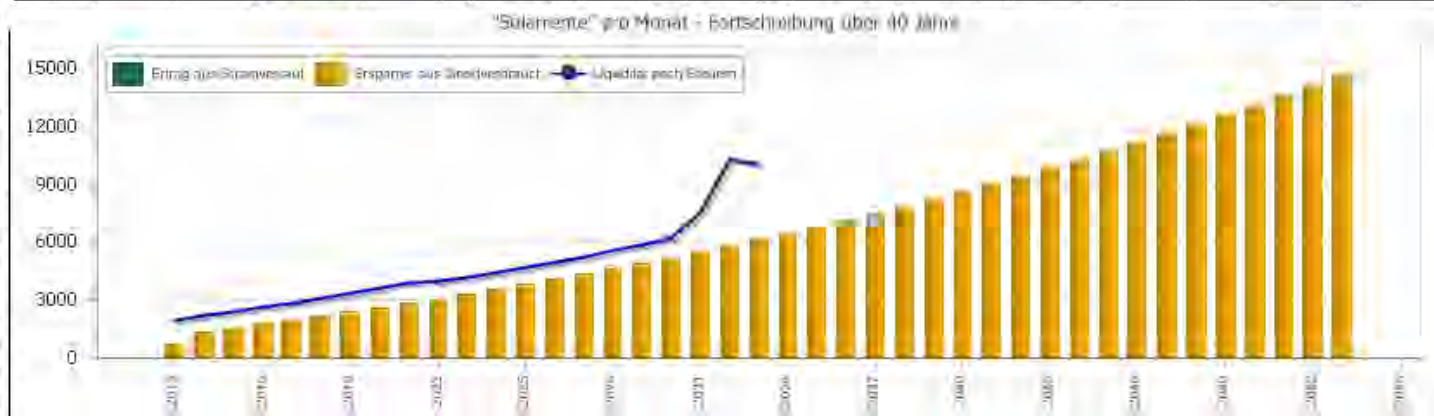


Wirtschaftlichkeitsberechnung

Kurzübersicht der Investition **500 KWp – 959 KWh/m2 a**

Objektdaten	
Strasse/Hausnr	Haupt Strasse 40
Postleitzahl/Ort	58875 Hemer
Jahresstrombedarf	3.200.000 kWh
Stromkosten (Netto)	0,16 €
Strompreissteigerung pro Jahr	3,0%
Kenndaten der geplanten PV-Anlage	
Anlagengröße	500,00 KWp
geplante Inbetriebnahme	6 / 2013
spezifischer Stromertrag pro KWp	959 KWh
Einspeisevergütung pro KWh	0,1313 €
Herstellungskosten je KWh	
Kosten für Anschaffung und Installation	
Gesamtpreis Netto	690.000,00 €
Zinsen für Finanzierung	227.753,18 €
Betriebskosten über die Nutzungsdauer (21 Jahre)	
Aufzinsung Eigenkapital (1,5%)	00,00 €
Instandhaltungsrücklage	142.025,00 €
Wartung	35.506,25 €
Versicherung	32.665,75 €
Gesamtkosten über 21 Jahre (EEG-Vergütungszeitraum)	1.127.950,18 €
Gesamtstromerzeugung der Anlage über 21 Jahre	9.722.220 KWh
bei Nutzungsdauer 21 Jahre	11,60 ct
bei Nutzungsdauer 25 Jahre	
Herstellungskosten je KWh:	10,10 ct
bei Nutzungsdauer 30 Jahre	8,78 ct
bei Nutzungsdauer 35 Jahre	7,86 ct
bei Nutzungsdauer 40 Jahre	7,17 ct

Jahr	Vorher			Nachher					Auswertung					
	Stromverbrauch (kWh)	Strompreis (€/KWh)	Belastung vor Investition	Ertrag aus Einspeisung PV-Strom	Ertrag aus Eigenverbrauch	Zinsersparnis AbSt	W. Korrektur für Finanzierung	Steuer	Überschuß / Belastung nach Investition	Vorteil pro Jahr	Ertragssteigerung über 20 Jahre	Ertrag Stromverkauf E/U (Netto)	Ertrag Einsparung (Netto)	Ertrag Gesamt (Netto)
2013	186667	0,1600	-298.668,67 €	86,64 €	46.178,81 €	0,00 €	-32.502,92 €	-2.354,01 €	-287.258,15 €	11.408,52 €				
2014	3.200.000	0,1648	-527.568,00 €	126,50 €	81.802,29 €	100,17 €	-55.719,29 €	-2.335,78 €	-503.586,11 €	23.973,89 €	4,5%	0,0%	11,9%	11,9%
2015	3.200.000	0,1697	-543.180,00 €	81,21 €	84.547,97 €	300,73 €	-55.719,29 €	-2.688,98 €	-516.659,12 €	26.521,68 €	4,9%	0,0%	12,3%	12,3%
2016	3.200.000	0,1748	-559.476,22 €	101,96 €	87.281,59 €	516,87 €	-55.719,29 €	-3.060,44 €	-530.355,54 €	29.120,68 €	5,2%	0,0%	12,6%	12,6%
2017	3.200.000	0,1801	-576.250,51 €	67,45 €	90.170,97 €	748,77 €	-55.719,29 €	-3.450,10 €	-544.442,71 €	31.817,30 €	5,5%	0,0%	13,1%	13,1%
2018	3.200.000	0,1855	-593.548,33 €	45,74 €	93.124,92 €	997,06 €	-55.719,29 €	-3.853,02 €	-558.557,32 €	34.590,40 €	5,8%	0,0%	13,5%	13,5%
2019	3.200.000	0,1910	-611.354,78 €	44,36 €	96.132,30 €	1.262,21 €	-55.719,29 €	-4.264,14 €	-573.019,34 €	37.455,43 €	6,1%	0,0%	13,9%	13,9%
2020	3.200.000	0,1968	-629.695,42 €	140,30 €	99.069,76 €	1.544,64 €	-55.719,29 €	-4.733,08 €	-588.399,09 €	40.302,33 €	6,4%	0,0%	14,4%	14,4%
2021	3.200.000	0,2027	-648.586,28 €	120,25 €	102.275,36 €	1.844,49 €	-55.719,29 €	-5.202,51 €	-603.267,89 €	43.18,28 €	6,7%	0,0%	14,8%	14,8%
2022	3.200.000	0,2088	-668.043,87 €	75,70 €	105.612,89 €	2.162,66 €	-55.719,29 €	-5.694,73 €	-618.605,64 €	46.033,23 €	7,0%	0,0%	15,3%	15,3%
2023	3.200.000	0,2150	-688.085,19 €	94,92 €	108.939,05 €	2.499,78 €	-55.719,29 €	-6.202,31 €	-634.328,03 €	47.757,15 €	6,9%	0,0%	15,8%	15,8%
2024	3.200.000	0,2215	-708.727,74 €	80,44 €	112.453,88 €	2.842,83 €	-55.719,29 €	-6.733,81 €	-650.389,70 €	49.639,04 €	7,0%	0,0%	16,3%	16,3%
2025	3.200.000	0,2281	-729.989,57 €	41,36 €	116.041,62 €	3.195,70 €	-55.719,29 €	-7.291,04 €	-667.101,25 €	52.088,34 €	7,2%	0,0%	16,8%	16,8%
2026	3.200.000	0,2350	-751.838,26 €	40,03 €	119.697,84 €	3.568,14 €	-55.719,29 €	-7.879,76 €	-684.682,30 €	54.205,96 €	7,5%	0,0%	17,4%	17,4%
2027	3.200.000	0,2420	-774.444,84 €	133,17 €	123.268,43 €	3.960,66 €	-55.719,29 €	-8.499,92 €	-714.927,38 €	55.517,95 €	7,7%	0,0%	17,9%	17,9%
2028	3.200.000	0,2493	-797.679,32 €	114,70 €	127.164,07 €	4.372,88 €	-55.719,29 €	-9.168,82 €	-744.655,73 €	58.023,54 €	7,9%	0,0%	18,4%	18,4%
2029	3.200.000	0,2568	-821.605,70 €	72,24 €	131.222,70 €	4.806,28 €	-55.719,29 €	-9.899,75 €	-774.561,52 €	60.648,18 €	8,1%	0,0%	19,0%	19,0%
2030	3.200.000	0,2645	-846.267,59 €	57,96 €	135.271,23 €	5.261,45 €	-55.719,29 €	-10.661,98 €	-804.559,92 €	70.295,37 €	8,3%	0,0%	19,6%	19,6%
2031	3.200.000	0,2724	-871.645,75 €	53,92 €	139.546,56 €	5.738,54 €	-55.719,29 €	-11.375,77 €	-834.541,79 €	74.103,84 €	8,5%	0,0%	20,2%	20,2%
2032	3.200.000	0,2805	-897.795,10 €	37,36 €	143.904,71 €	6.238,43 €	-55.719,29 €	-12.041,17 €	-864.582,74 €	80.512,36 €	10,1%	0,0%	20,9%	20,9%
2033	3.200.000	0,2890	-924.226,55 €	35,98 €	148.350,85 €	6.765,66 €	-55.719,29 €	-12.668,00 €	-894.719,11 €	124.005,34 €	13,4%	0,0%	21,5%	21,5%
2034	3.200.000	0,2976	-952.470,82 €	143,09 €	152.893,33 €	7.301,43 €	-55.719,29 €	-13.254,92 €	-924.962,55 €	120.633,87 €	12,7%	0,0%	22,1%	22,1%
Summe			-15.421.498,18 €	1.898,26 €	2.444.751,11 €	68.521,29 €	-1.188.162,18 €	-174.288,09 €	-14.220.889,38 €	1.200.677,80 €				



Fazit für PV-Anlagen mit > 90% Eigenverbrauch

- **Stromgestehungskosten liegen zwischen 10 – 12 ct**
- **bei ca. 15% mehr Einstrahlung bei ca. 8,5 – 10,2 ct**
- **Die Kapitalrendite liegt zwischen 8 – 13%**
- **Die Liquidität des Unternehmens verbessert sich sofort ab Inbetriebnahme der Anlage durch Kostenreduktion**



Vorteile durch EEP

- 1. Unabhängige Sicht auf die Gesamtsituation im Industriebetrieb**
- 2. Betreuung durch ein Team von unabhängigen Ingenieurbüros und erfahrenen Experten aus verschiedenen Branchen**

Bericht deckt Potential für weitere energetische Sanierungsmöglichkeiten auf

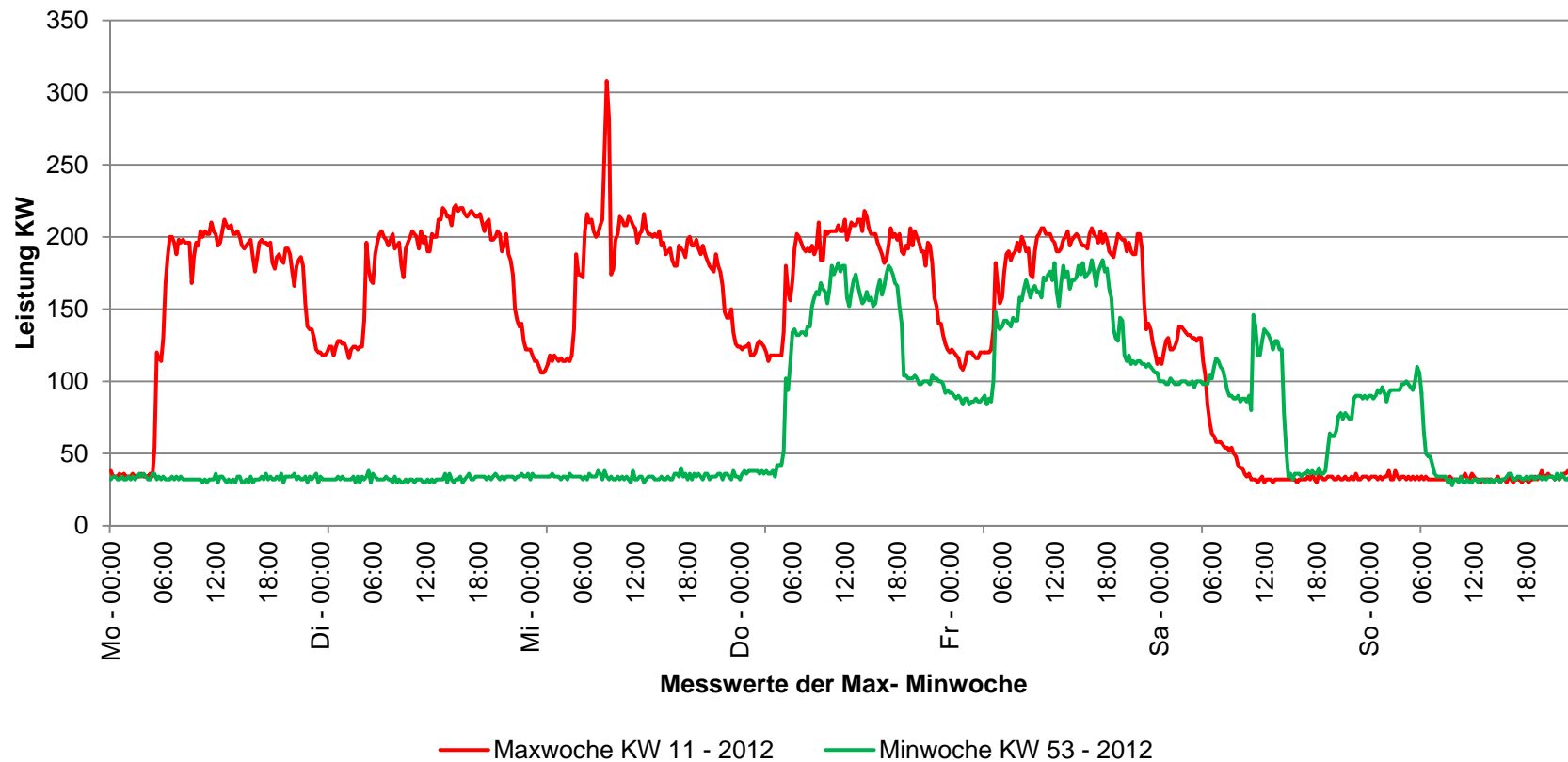
- 3. Umfangreiche wirtschaftliche Auswertungen**

Vorteile durch EEP

Lastspitzenvermeidung

Max- und Minwoche Lastgang

auf Basis der 15 min Messwerte des Lastganges



Beispiel LED Sanierung

Kalkulation für LED Leuchtmittel											
Projekt	Sundwiger Drehtechnik										
Adresse	Stephanopeler Str. 40-44; 58675 Hemer										
Ansprechpartner	Herr Dirk Graewe, Herr Andreas Paul										
Kontakt Daten	0151 14658021										
Gebäude	alle Hallen und Räume der Firma										
Bemerkung	Im Bereich 9 -12: Schulung, Lager, Heizungsraum und Garagen wurde aufgrund der Brennstunden aus der Betrachtung herausgenommen.										

Raumnamen	Kosten - Bestand				Kosten - LED					LED - Einsparung	
	Gesamte Nennleistung (KW)	Strom (€/a)	Wartung (€/a)	Gesamt (€/a)	Gesamte Nennleistung (KW)	Strom (€/a)	Wartung (€/a)	Gesamt (€/a)	Invest-kosten (€)	Einsparung (€/a)	Kühllast (KWh/a)
1 - Büro	3,7952	1.193,58	764,21	1.957,79	1,40	378,22	107,36	485,58	5.895,36	1.472,21	0,0
2 - Umkleide Duschen	4,05	2.464,81	385,04	2.849,85	1,75	450,79	117,95	568,74	7.442,14	2.281,11	0,0
3 - Schlosserei Wollweber Lager	13,34	6.681,54	339,32	7.020,86	5,71	1.403,42	317,04	1.720,46	23.712,87	5.300,40	0,0
4 - ABC Heizraum Arbeitsplätze MA	12,452	11.487,32	606,16	12.093,48	5,40	4.456,13	1.018,63	5.474,76	22.663,39	6.618,72	0,0
5 - Mehrspindler	15,7	18.196,80	1.056,61	19.253,41	6,79	7.322,62	1.680,87	9.003,49	28.466,09	10.249,92	0,0
6 - Verpackung Versand	18,42	13.709,58	724,51	14.434,09	8,13	5.250,45	1.201,25	6.451,70	34.189,97	7.982,39	0,0
7 - Zentren	11,103	11.036,32	606,07	11.642,39	4,61	3.925,74	897,57	4.823,31	20.142,71	6.819,08	0,0
8 - Schleiferei	3,03	3.329,28	206,39	3.535,67	1,20	1.315,80	301,16	1.616,96	5.320,20	1.918,72	0,0
9 - 12 Schulung Lager Heizungsraum Garagen	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
13 - Aussenbeleuchtung	2,806	1.307,37	220,93	1.528,30	0,83	385,78	257,05	642,84	10.856,16	885,46	0,0
Summe aller Räume	84,696	69.406,60	4.909,25	74.315,85	35,81	24.888,95	5.898,87	30.787,82	158.688,89	43.528,03	0,0
Veränderung durch LED					-57,7%	-64,1%	20,2%	-58,6%			

LED Leuchtmittel Investkosten [€]	142.820,00
Material Pauschal Sanierung [€]	9.000,00
Material Bewegungsmelder [€]	3.300,00
Sanierungskosten Arbeitszeit [€]	33.000,00
Investitionskosten Gesamt [€]	188.120,00

Kostenreduzierung durch Einsatz LED [€/a]	43.528,03
Einsparung durch verringerten Leistungspreis (50%) [€/a]	1.402,14
Gesamteinsparung [€/a]	44.930,17

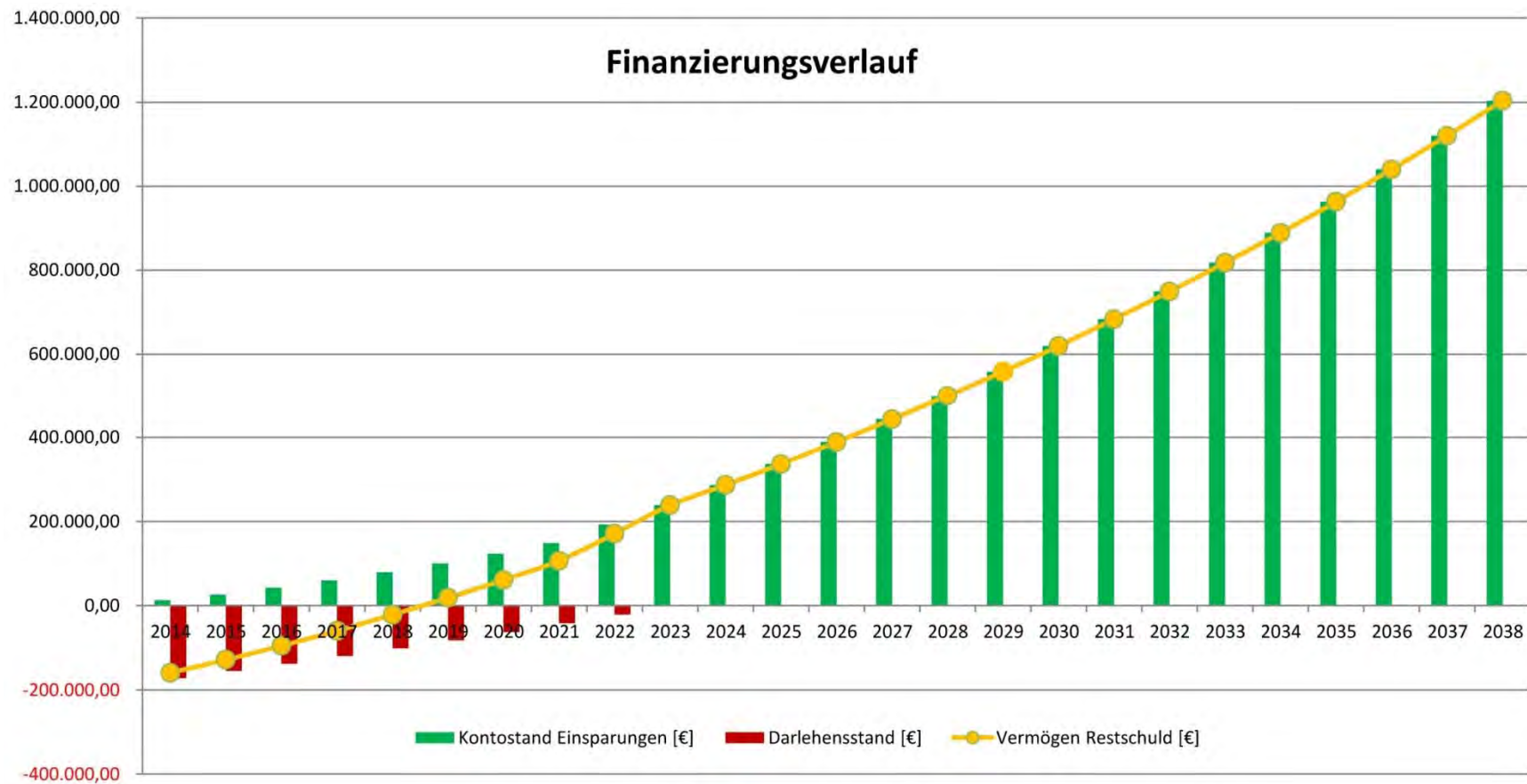
Stromeinsparung durch LED [KWh/a]	278.235,3
Einsparung [%]	8,5%

Energieeinsparung durch verringerte Kühllast durch marginaler Wärmeentwicklung der LED Leuchtmittel Einsparung in [KWh/a]	0,0
--	------------

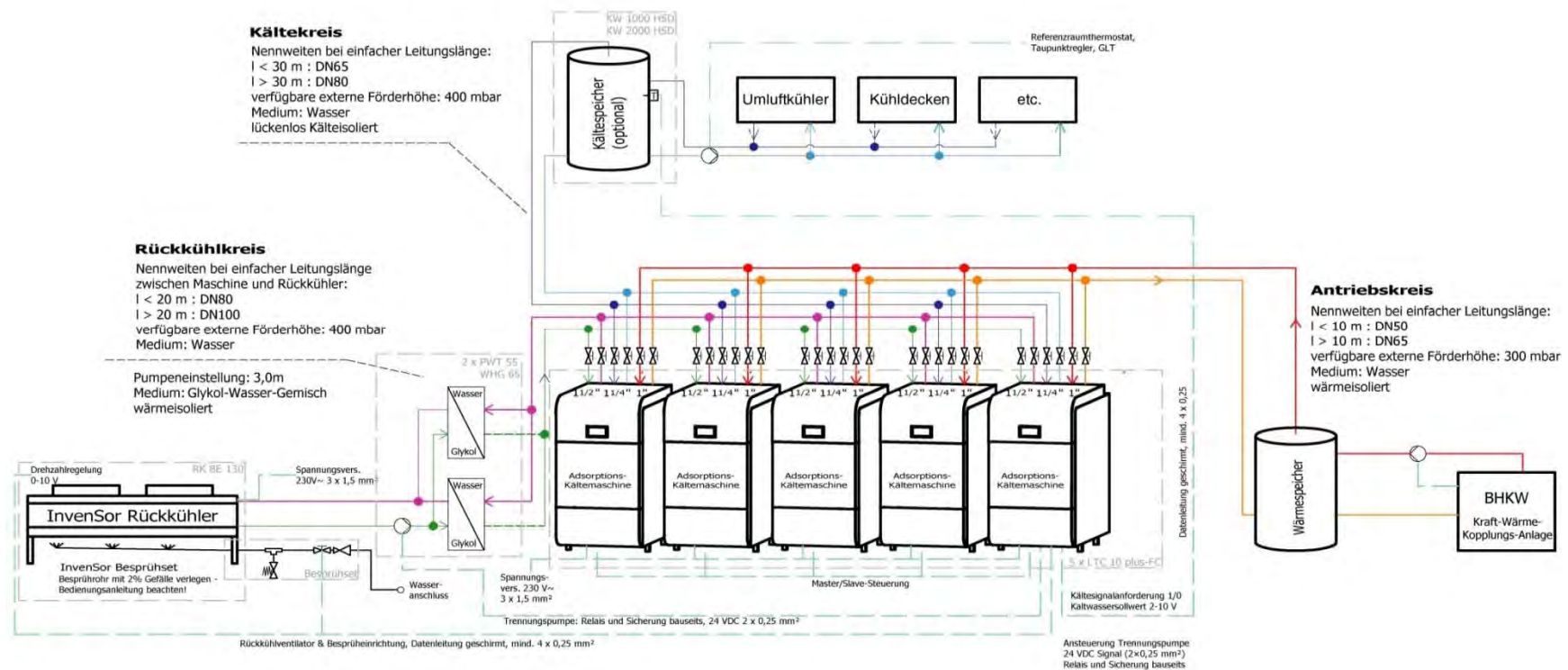
Finanzierungsparameter	
Startjahr	2014
Investition netto [€]	188.120
Mehrwertsteuer [€]	35.743
Investition brutto [€]	223.863
Finanzierung Darlehen [€]	188.120
Eigenkapital [€]	0
Fremdkapital [€]	188.120
Betrachtungszeitraum [a]	25
Finanzierungsdauer [a]	10
Zinsen Darlehen [%]	2,9%
Mehrwertsteuersatz [%]	19%
Abschreibungsdauer [a]	8
Afa linear [%]	12,50%
Sonder Afa	
Steuersatz	30%
Verrechnung	Nachschüssige Verrechnung
Einsparung für Investition	44.930

Es wird keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit und Vollständigkeit der Berechnung übernommen.
Alle Angebote sind freibleibend und unwiderruflich. ALPIN ENGINEERING GmbH

Beispiel LED Sanierung ROI



Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen



Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen

Kostensituation Heizen/Kühlen - aktuell

	[Std/Tag]	[Tage/ Woche]	[Anzahl KW/a]	[h/a]				
Betriebsstunden [h]	24	6	51	7.344				
Durchschnittliche Leistung [%/a]	50%							
Wärmepreis [€/KWh]	0,042							
Stromkosten aus dem Netz [€/KWh]	0,159							
Arbeitspreis [€/KW]	4,78							
Anzahl [Stck]	Kompressionskühlaggregate im Bestand [Text]	elektrische Nennleistung [KW]	Kühl- Nenn- leistung [KW]	Kühl- leistung gesamt [KW]	Kühlleistung g Durch- schnitt [KW]	Energie- verbrauch [KWh/a]	Erzeugte Kälteleistung [KWh]	Wirkungsgrad [Kälte/Energie]
1	Index MS40 - KLH - UC 40 S2LLT	14,76	19,5	19,5	9,75	54.199	71.604	1,32
2	Index MS 32 - Riedl PC 200.02 - NE	11,20	18,5	37	18,5	82.253	135.864	1,65
1	Index C200 - KLH - SC 13.KCLMT	5,52	9,11	9,11	4,555	20.269	33.452	1,65
1	Index MS 32	14,00	12,5	12,5	6,25	51.408	45.900	0,89
13	Schaltschrankkühler an den Produktionsmaschinen	0,85	1,1	14,3	7,15	40.576	52.510	1,29
		67,73		92,41	46,21	248.705	339.330	1,36
Betriebskosten Kühlung								
	Stromkosten [€/a]	39.544						
	Leistungspreis [€/a]	3.885						
	Wartungskosten [€/a]	8.000						
	Gesamtkosten [€/a]	51.429						
	Kältekosten [€/KWh]	0,15						
Betriebskosten Heizen								
	Gasverbrauch (ohne Fubetec) [KWh/a]	1.340.857						
	Heizkosten [€/a]	56.316						
	Wartungskosten [€/a]	2.000						
	Gesamtkosten [€/a]	58.316						
	Wärmekosten [€/KWh]	0,04						
Gesamtkosten Heizen + Kühlen - Bestand [€/a]		109.745						

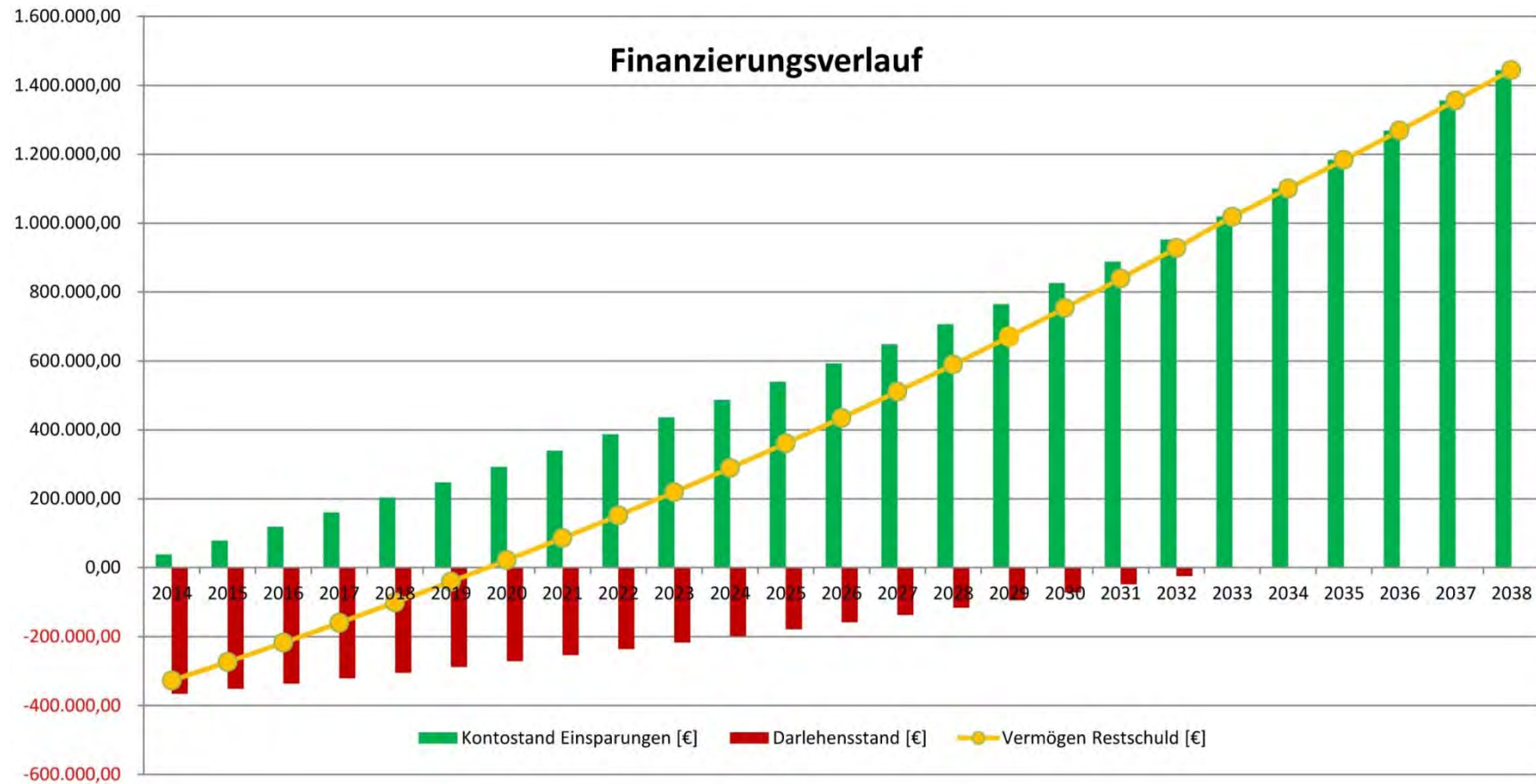
Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen

Kostensituation Heizen/Kühlen - AdKM + BHKW

Brennstoff BHKW	Erdgas	Arbeitszahl - Kühlung mit AdKM	15,7
Anlagengröße EL [KW]	50	Kühlennleistung [KW]	50
Anlagengröße TH [KW]	90	Wärmebedarf TH [KW]	90
Max Betriebsstunden (Simulation) [h/a]	8.639	Betriebsstunden Kühlen [h/a]	7.344
Erzeugung Thermisch [KWh]	777.533	Betriebsstunden free -Cooling [h/a]	4.120
Erzeugung Elektrisch [KWh]	431.963	Betriebsstunden Kühlung BHKW [KWh]	3.224
Stromverbrauch für AdKM [KWh/a]	21.613	Förderung Strom durch BHKW [€/KWh]	0,0541
Stromkosten [€/a]	3.437	Steuerzuschritt durch BHKW [€/KWh]	0,0055
Wartungskosten AdKM & Heizung [€/a]	2.500	Einspeisevergütung Strom BHKW [€/KWh]	0,045
Brennstoffkosten Restwärme Gaskessel [€/a]	35.333	Stromrückspeisung Netz vom BHKW [KWh/a]	30.449
Brennstoffkosten BHKW [€/a]	76.198	Stromkostensteigerung [%/a]	4%
Instandhaltungs- & Wartungskosten BHKW [€/a]	7.650	Stromeinsparung [KWh/a]	-161.645
Zwischensumme Kosten [€/a]	125.117	Stromeinsparung [%]	4,94%
Einsparung Leistungspreis durch BHKW - AdKM Kühlung [€/a]	-1.731		
Einsparung durch Stromerzeugung BHKW [€/a]	-68.682		
Förderung Strom durch BHKW [€/a]	-23.369		
Steuerzuschritt Strom durch BHKW [€/a]	-2.376		
Einspeisevergütung Strom durch BHKW [€/a]	-3.185		
Zwischensumme Einsparungen [€/a]	-99.343		
Gesamtkosten Heizen + Kühlen - AdKM + BHKW [€/a]	25.775	Einsparung pro Jahr [€/a]	83.970

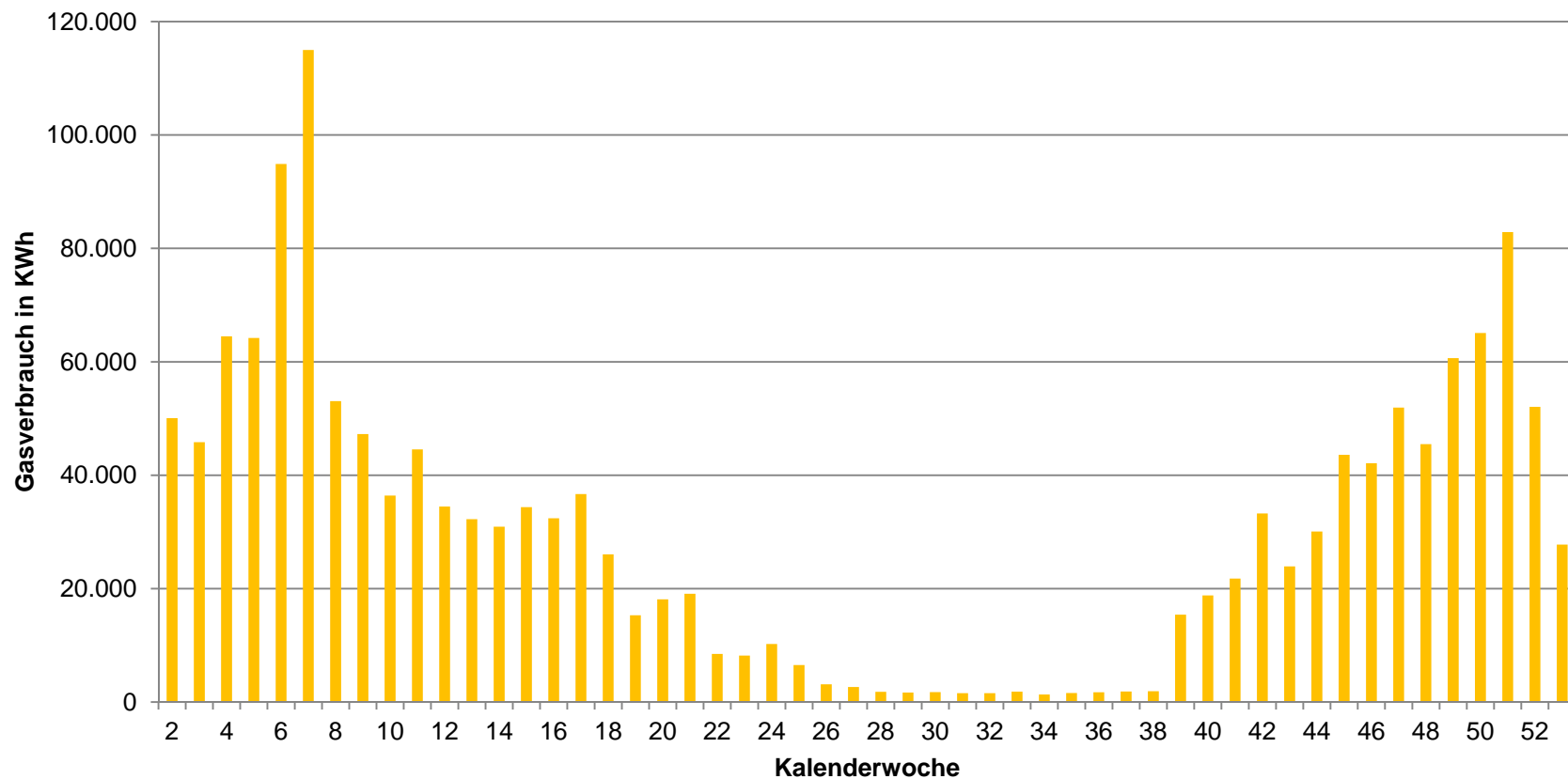
Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen

ROI

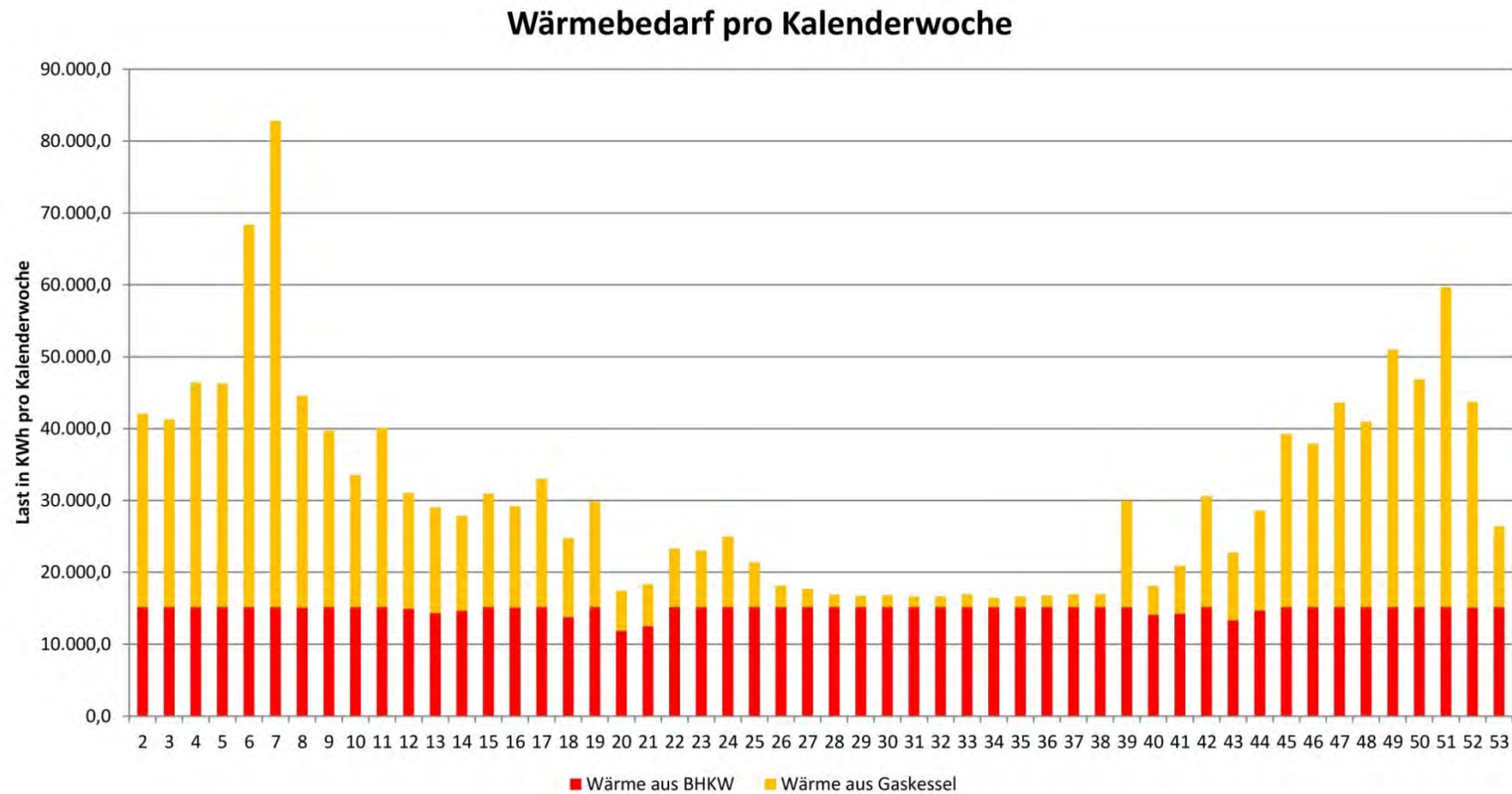


Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen

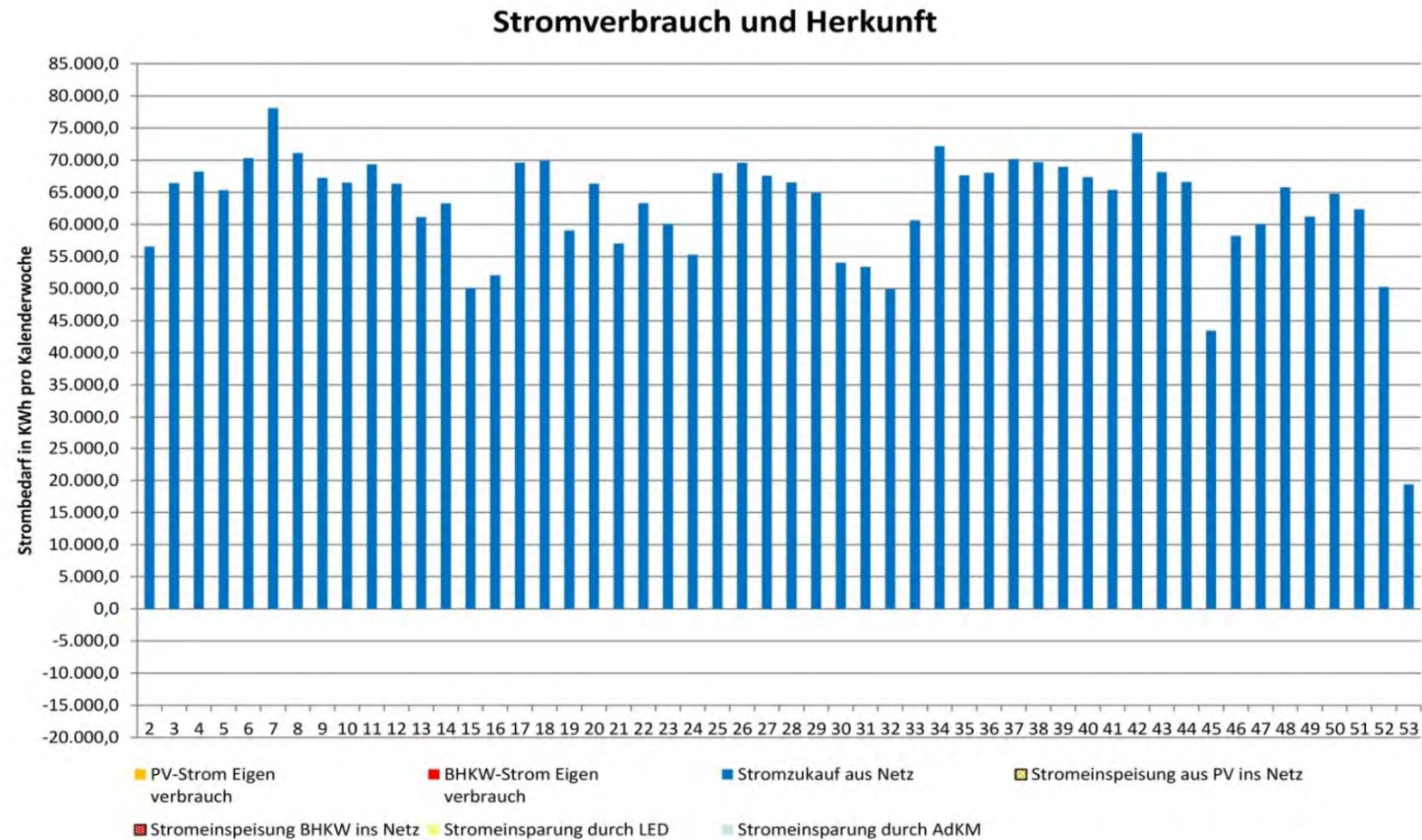
Gasverbrauch pro KW 2012



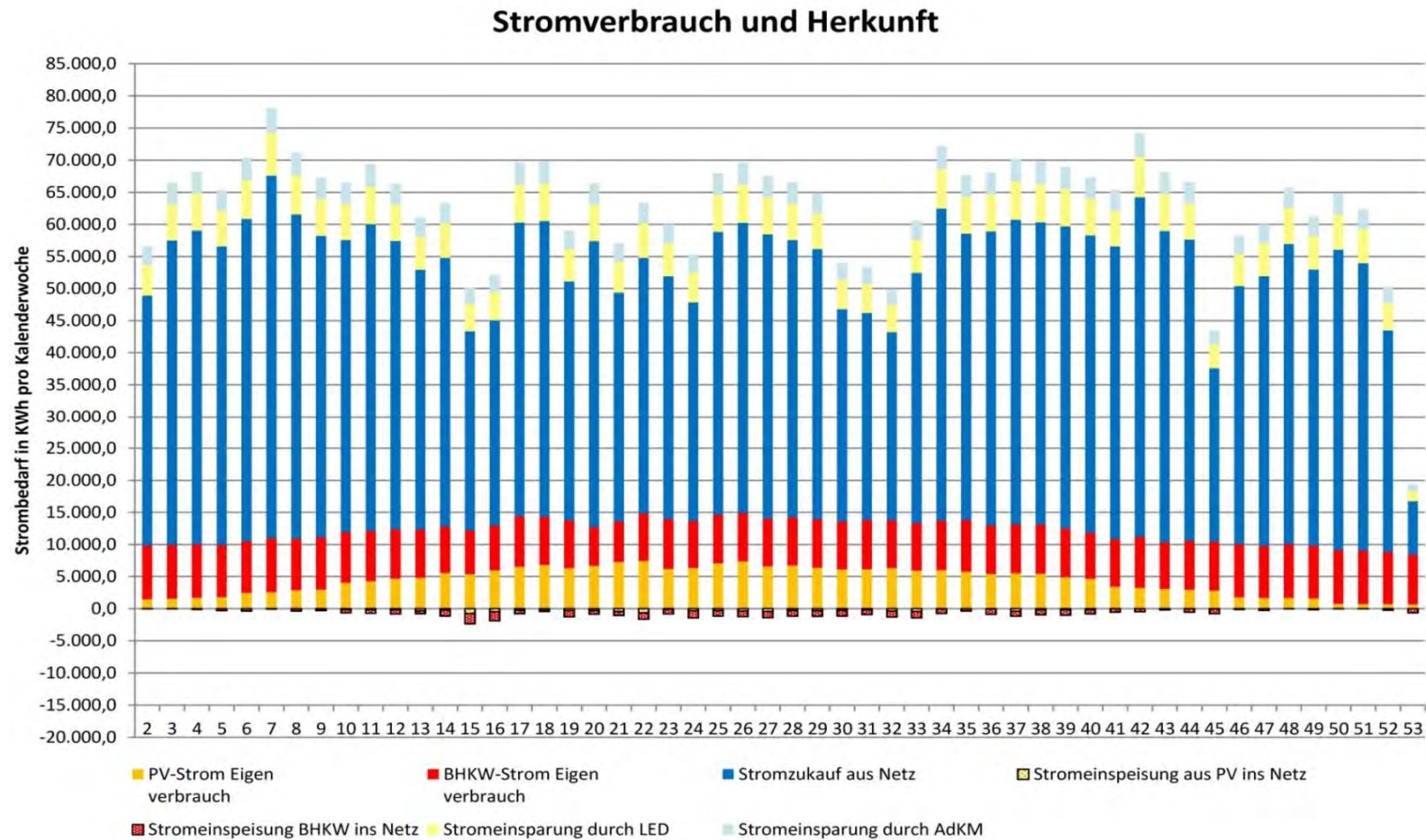
Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen



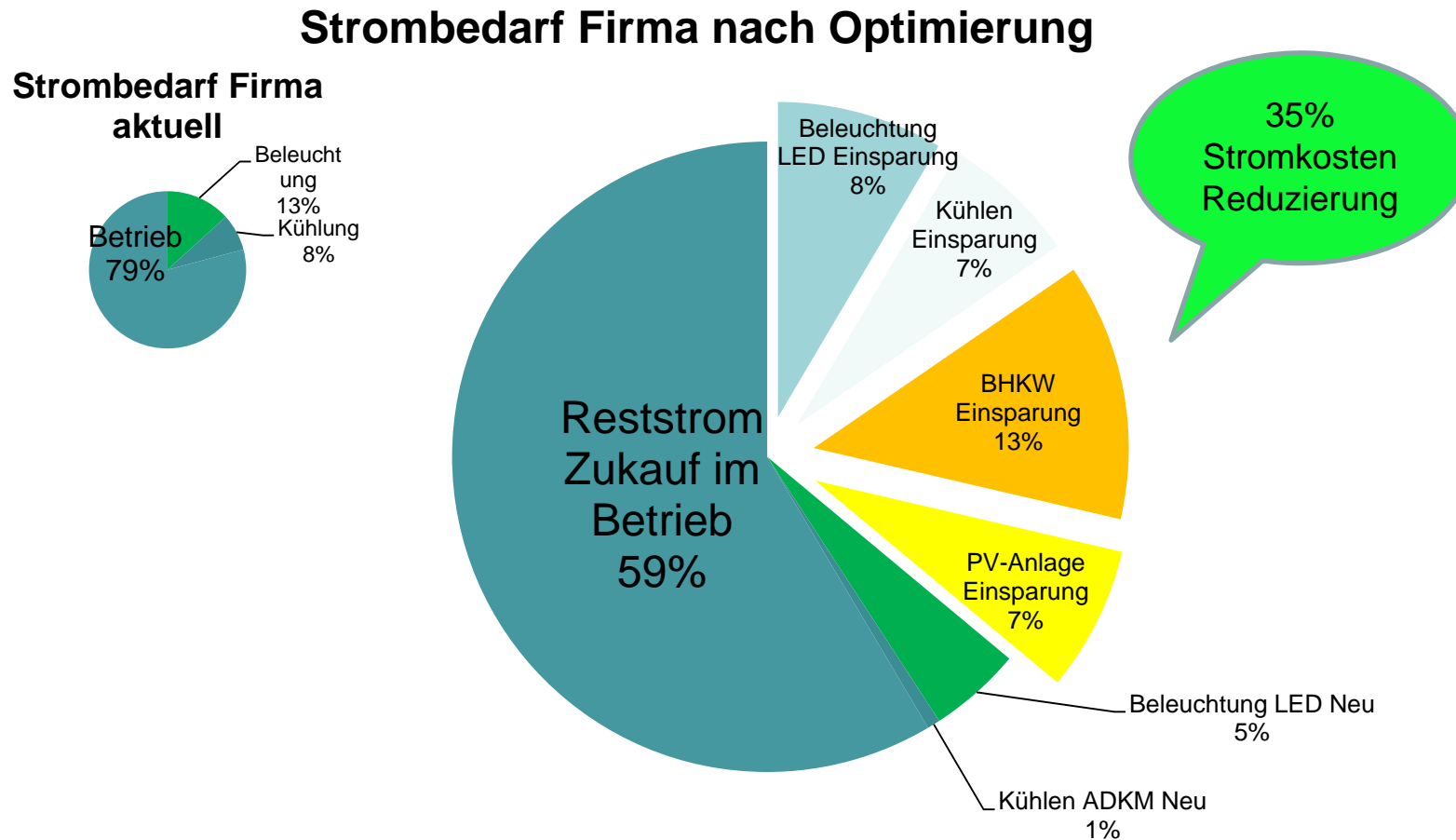
Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen



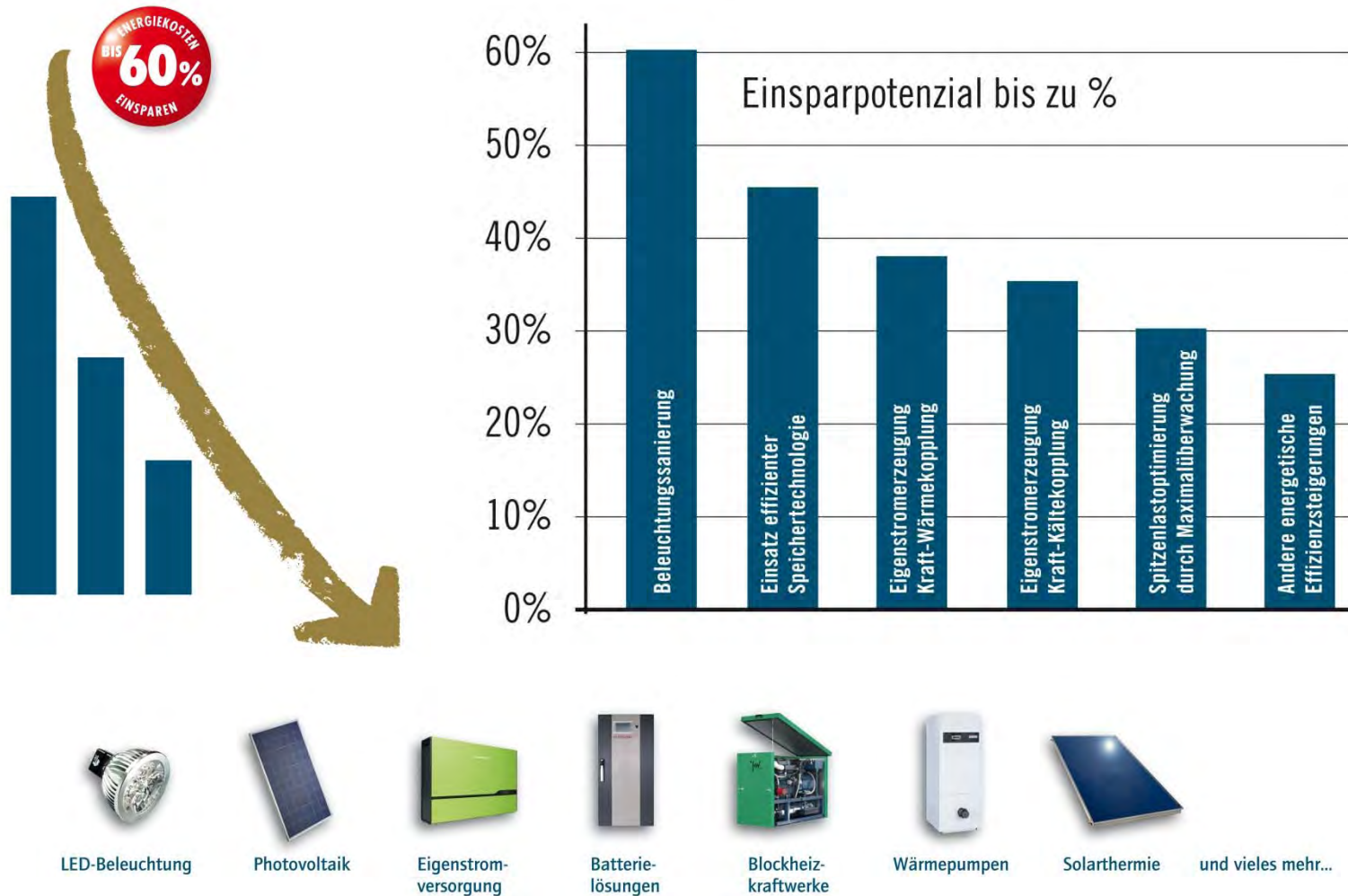
Beispiel BHKW + Kühlen + Heizen



Beispiel Energieeinsparung Strom



Energiegutachten helfen Kosten senken



Diskussion

Die ALPIN ENGINEERING bedankt sich für die Aufmerksamkeit und steht im Anschluss an der Veranstaltung für Fragen gerne zur Verfügung

