



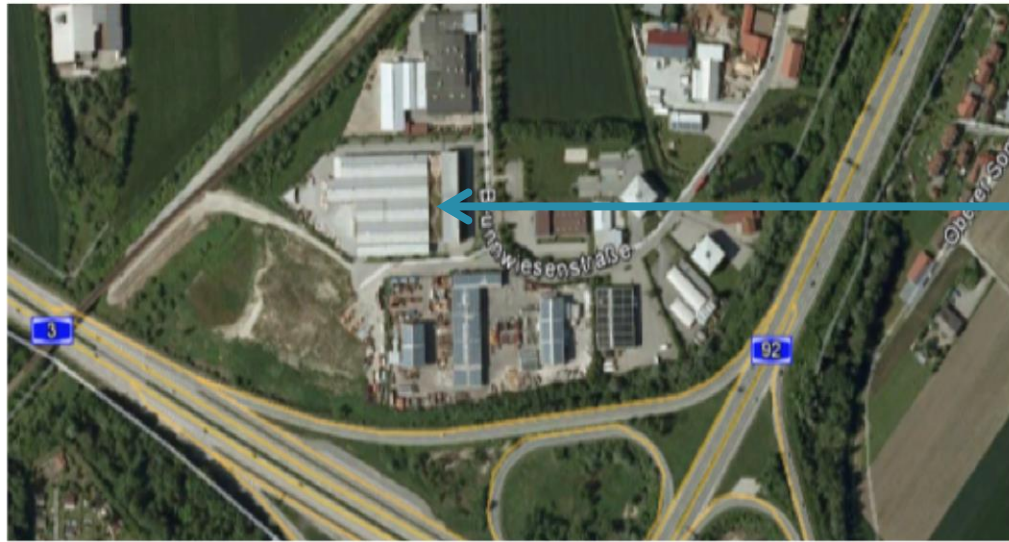
Autarke Energieversorgung



Niederalteich, 25.10.2013, Franz-Josef Feilmeier



FENECON GmbH & Co. KG



FENECON GmbH & Co. KG
Deggendorf – Fischerdorf
12 Mitarbeiter
(8 Ingenieure)
700 m² Büro & Lager

FENECON West Africa sarl
Dakar / Senegal
5 Mitarbeiter (2 Ingenieure)
100 m² Büro & Lager





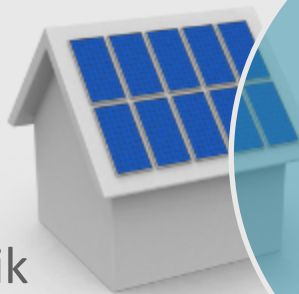
Unsere Vision: die dezentrale Selbstversorgung

Reduzierung der Nachfrage
zu „Nicht-Sonnenzeiten“
z. B. durch energieeffiziente
Beleuchtung

Energie-
Effizienz



Energie-
Erzeugung



Photovoltaik
als dezentrale und
günstigste Art der
Energieversorgung

Energie-
Speicherung



günstigen Strom in der
richtigen Menge nutzbar machen;
Versorgungssicherheit



Niederbayerischer Gründerpreis 2012

1. Platz - Kategorie Konzept

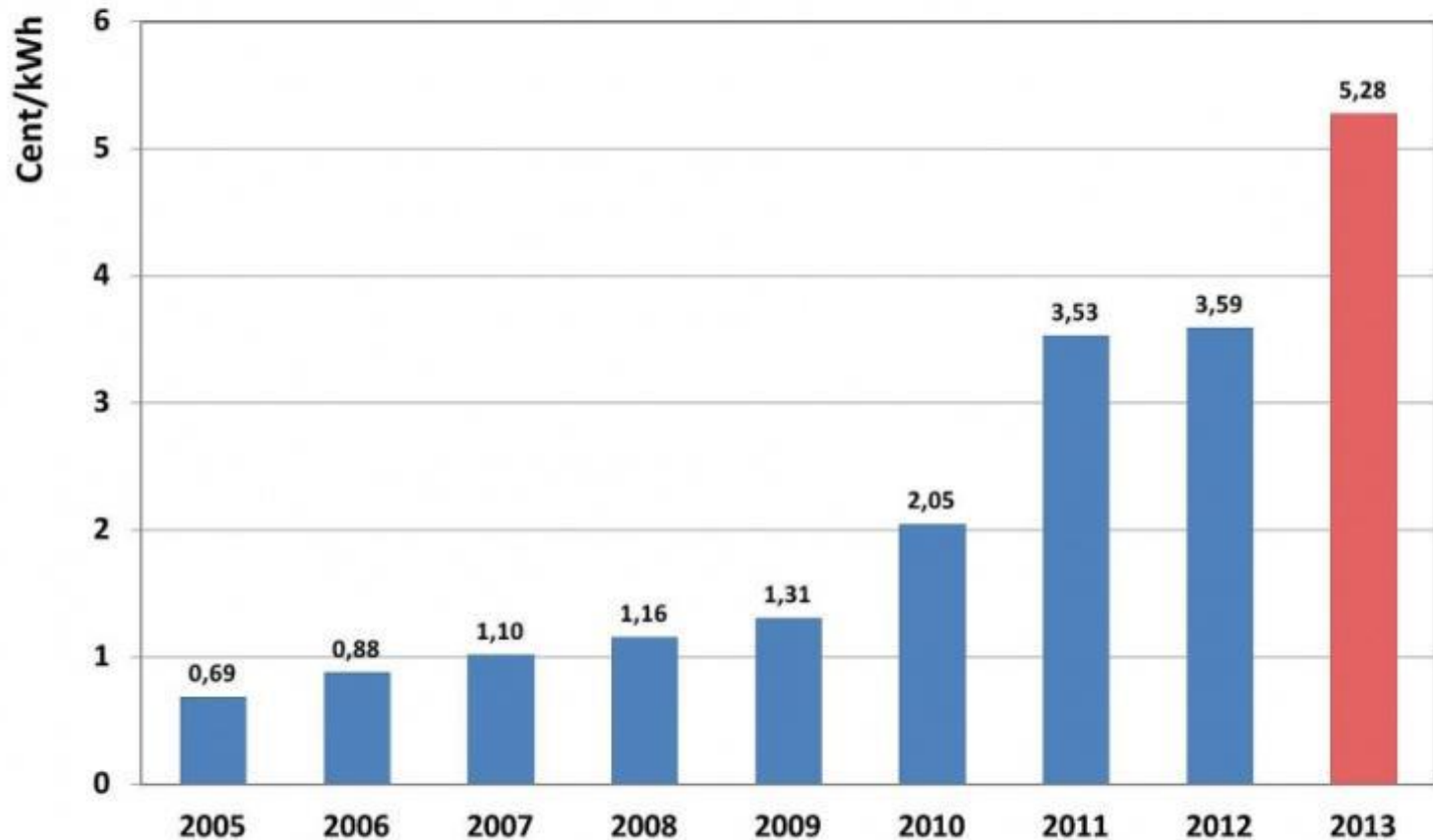




EEG-Umlage

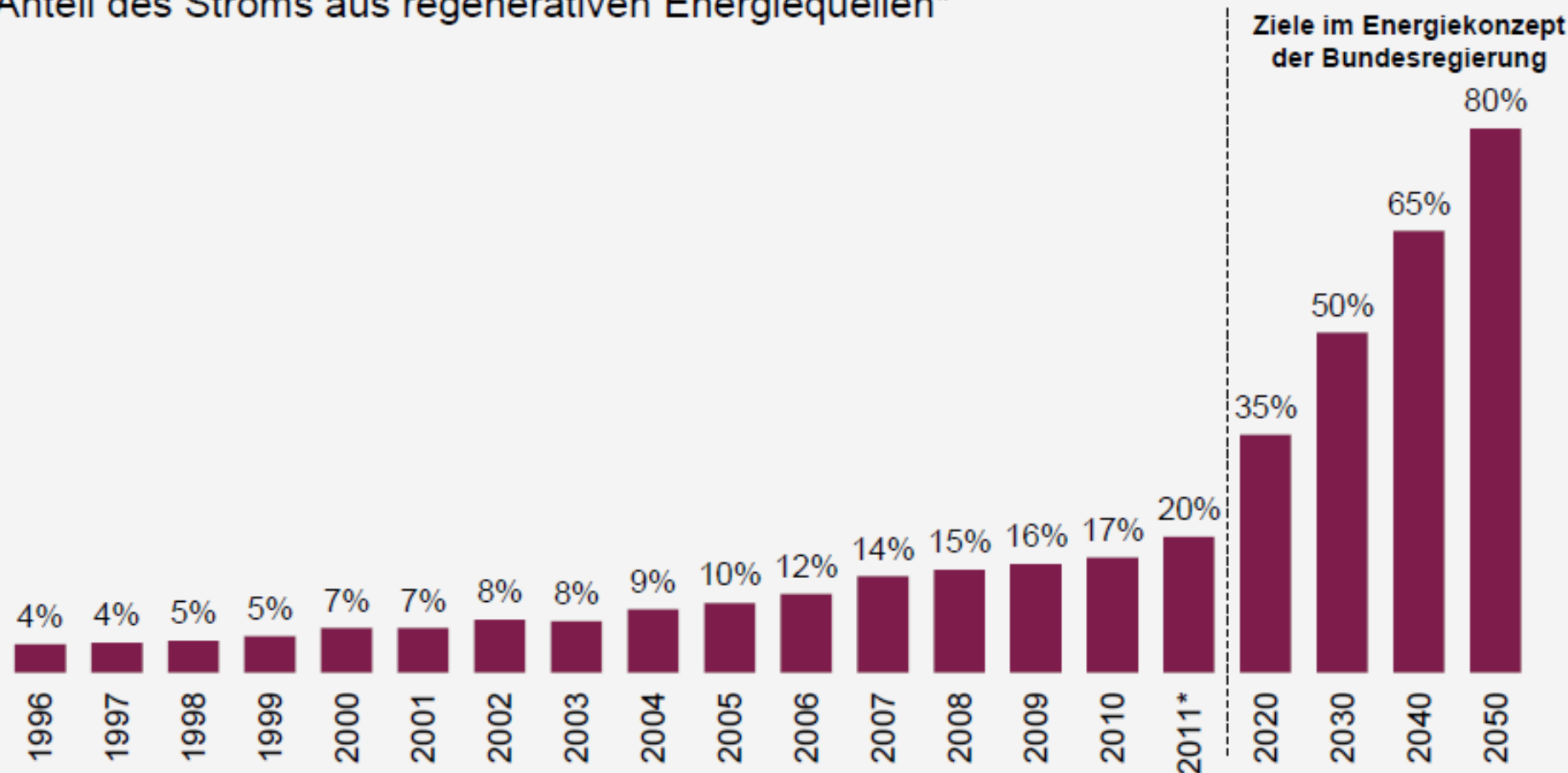
EEG-Umlage 2014:
6,24 Cent/kWh

Entwicklung der EEG-Umlage [Cent/kWh Strom]



Beitrag und Ziele der erneuerbaren Energien

Anteil des Stroms aus regenerativen Energiequellen*



1) bezogen auf den Brutto-Inlandsstromverbrauch Deutschlands

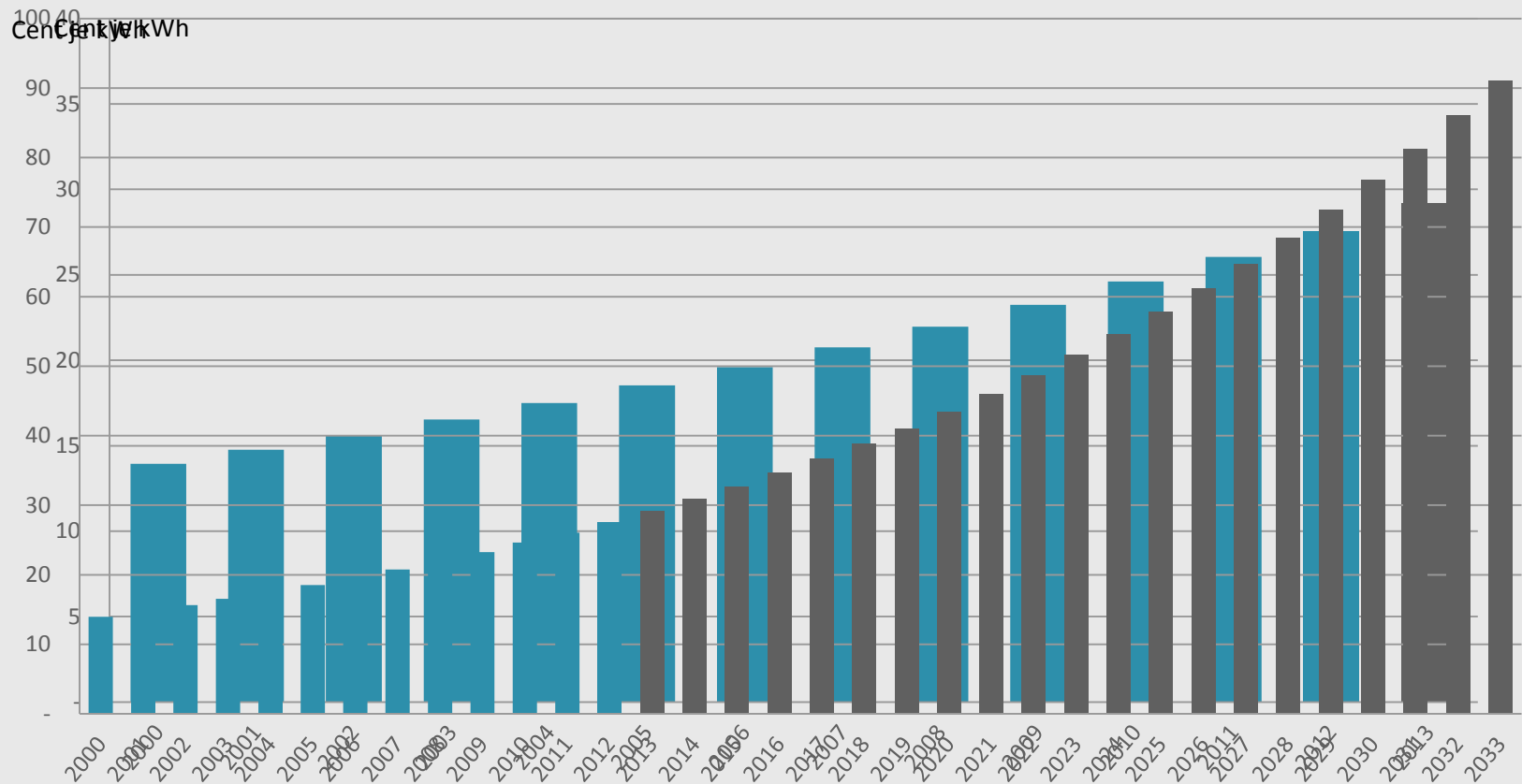
2) vorläufiger Wert

Quelle: BDEW



Strompreisentwicklung

**Strompreisentwicklung bei angenommenen
5,85% Steigerung pro Jahr**





Entwicklung der Haushaltsstrompreise 2007-2013

Die Förderung Erneuerbarer Energien kann den Gesamtanstieg der Strompreise nicht erklären.

Cent pro Kilowattstunde



Quellen: BDEW, BNetzA, ÜNB, Verivox, eigene Berechnungen und Abschätzungen; Stand: 2/2013

*Prognose

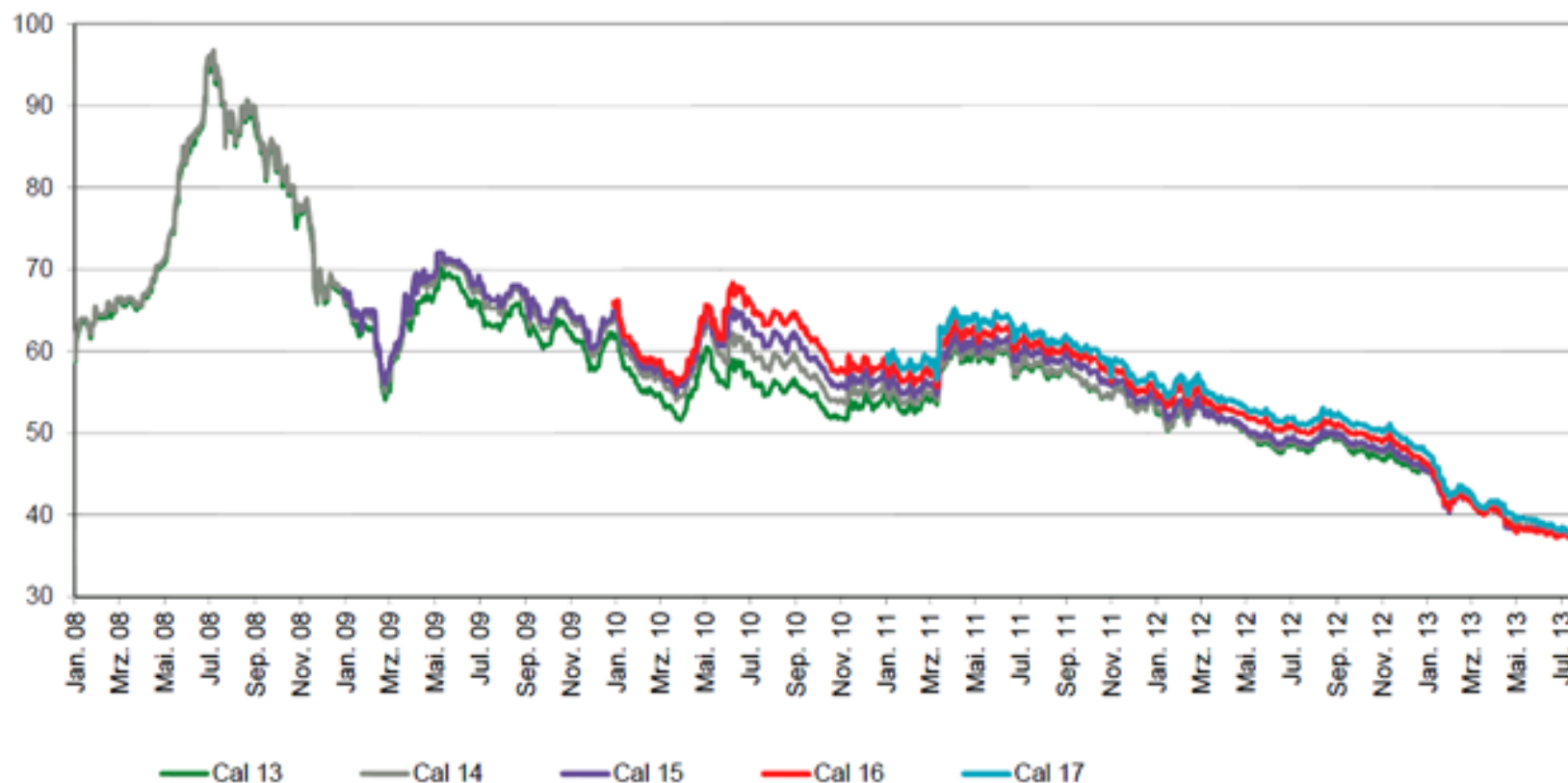
www.unendlich-viel-energie.de





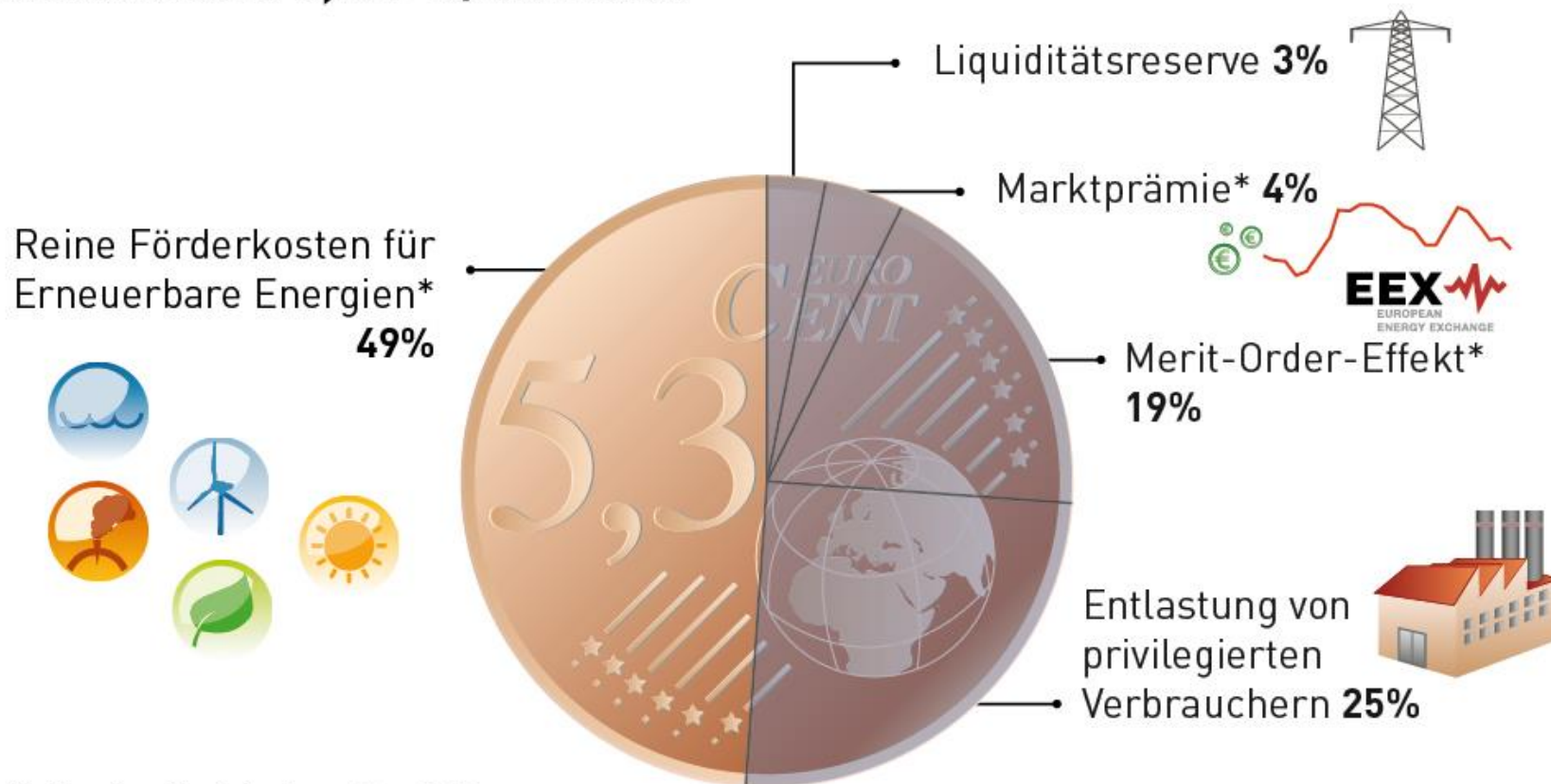
Preisentwicklung am Terminmarkt für Strom: Jahresfuture Grundlast

EUR/MWh



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

Agentur für
Erneuerbare
Energien

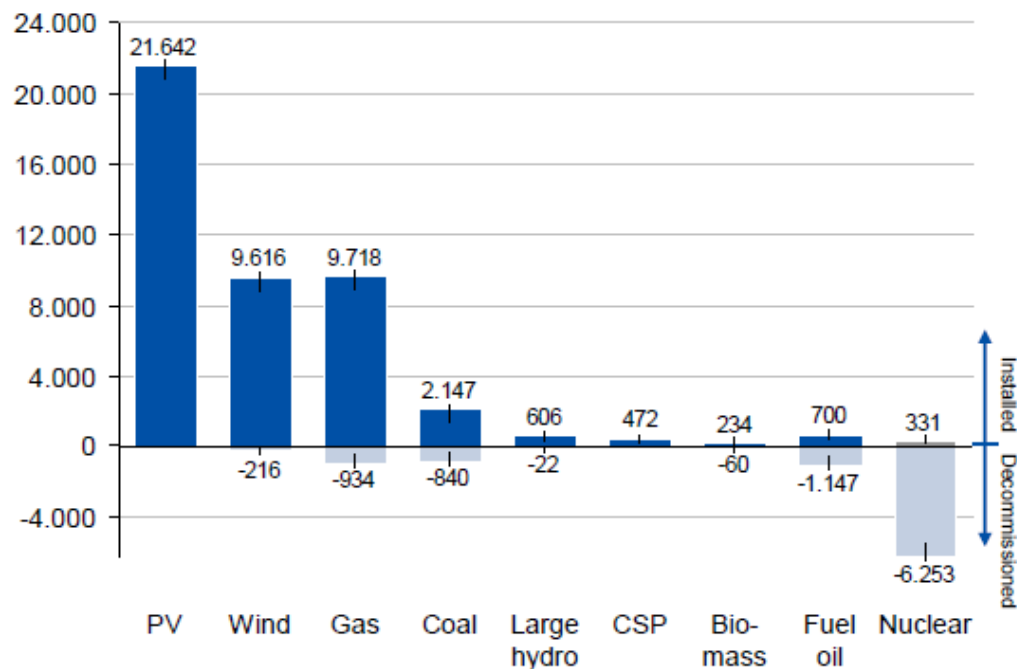
Die Zukunft der Energieversorgung





For the first time in history, PV in 2011 was the number one electricity source in Europe in terms of added capacity

Power generation capacities added in 2011 in EU 27, [MW]



Comments

- > With > 21 GW connected to the grid, PV outsourced gas and wind, both slightly below the 10 GW mark
- > If decommissioning is considered ¹⁾, wind comes slightly ahead gas. All other production sources are far behind.
- > Gas reached a peak in 2010 with more than 20 GW newly connected to the grid, before falling to less than 10 GW in 2011

¹⁾ In the PV sector decommissioning remains marginal: Less than 10 MW were fully replaced by new capacities according to the PV CYCLE association

Source: EPIA - Global Market Outlook for Photovoltaics until 2016 (May 2012)



Monatliche Energiekosten im Drei-Personen-Musterhaushalt im Jahr 2012

Rund drei Viertel der Energiekosten entfallen auf Heizung und Auto, ein Viertel auf Strom.

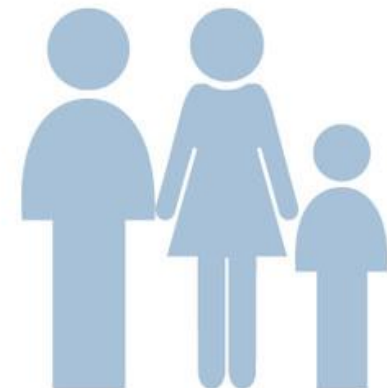
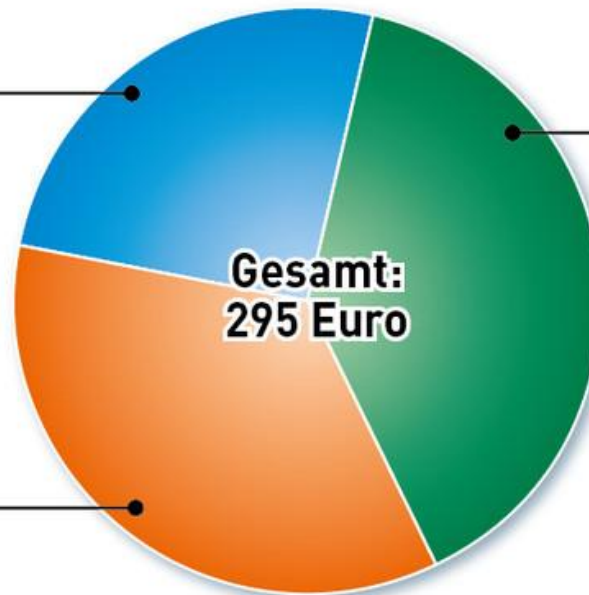
Strom
(inkl. EEG-Umlage):
75 Euro **(25,4%)**
(3.500 kWh/a)



Benzin:
116 Euro **(39,3%)**
(840 l/a)



Heizöl: 104 Euro
(35,3%)
(1.400 l/a)



Quellen: BMWi, eigene Berechnungen
Stand: 01/2013

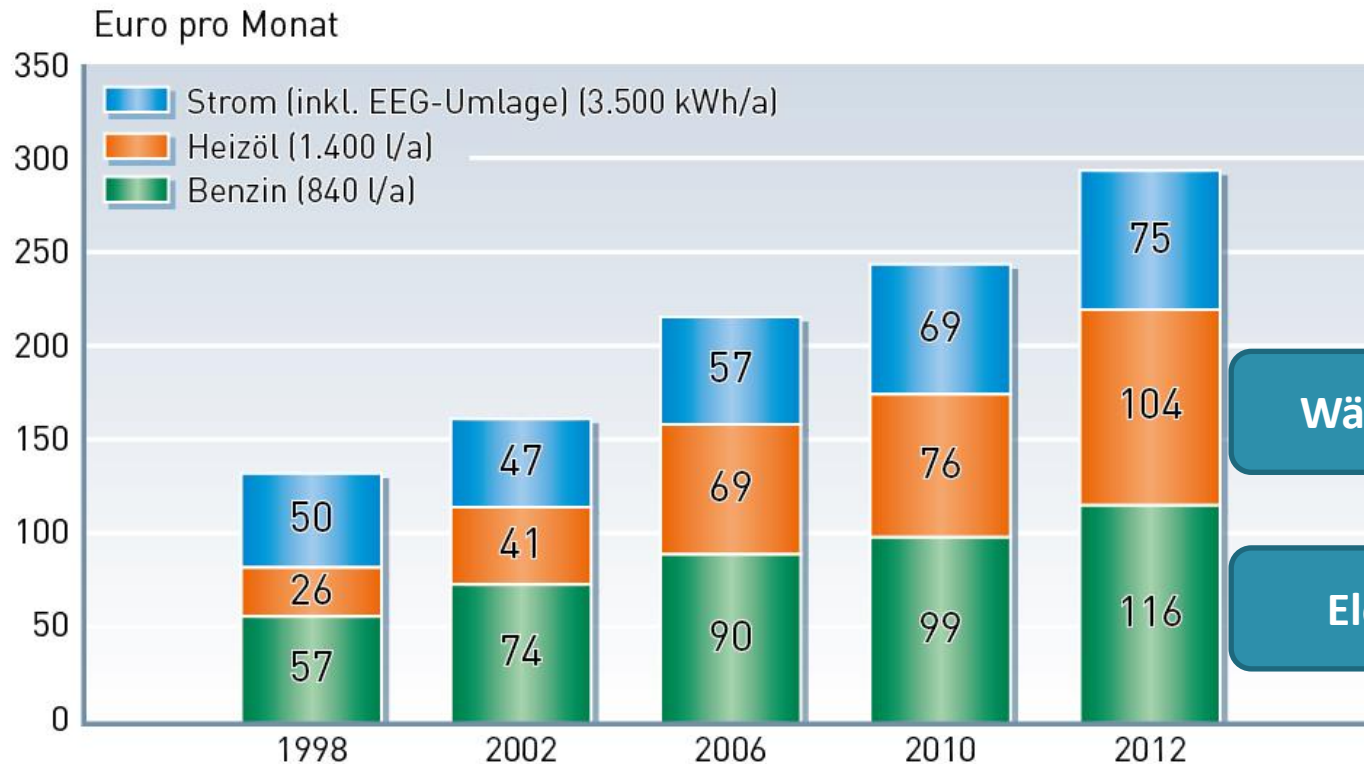
www.unendlich-viel-energie.de





Entwicklung der Energiekosten eines Drei-Personen-Musterhaushalts

Die größten Kostensteigerungen mussten Privathaushalte seit dem Jahr 1998 für Heizöl und Benzin hinnehmen.



Wärmepumpe

Elektroauto

Quellen: BMWi, eigene Berechnungen
Stand: 01/2013

www.unendlich-viel-energie.de





Photovoltaik

- **Dezentral**

von sehr klein bis sehr groß ist bei PV alles möglich

- **Sauber**

Keine Abgase, kein Schmutz, kein Dreck, kein Lärm

- **Einfach zu installieren und zu betreiben**

Kann (fast) jeder installieren, benötigt kaum Wartung und verursacht kaum Betriebskosten

- **Ewig haltbar**

Keine bewegten Teile, nur einfache Physik; Anlagen halten weit mehr als 20 Jahre

Photovoltaikstrom ist am Ort des Verbrauchs immer der günstigste Strom



LED-Beleuchtung



- **Hohe Einsparmöglichkeit**
bis zu 90 % bei Glühlampen, Halogenlampen, usw.
bis zu 60 % bei Energiesparlampen, Leuchtstoffröhren,
Straßenbeleuchtung
- **Extrem lange Lebensdauer**
Ca. 30 Jahre (bis zu 50.000 Stunden); daher nicht nur vielfache
Amortisation der Investitionskosten, sondern auch deutlich geringere
Wartungskosten
- **Keine Giftstoffe, kein Lichtflackern, sofortige
volle Helligkeit**
Gesundes und umweltfreundliches Licht

LED-Beleuchtung ist langfristig immer die günstigste Beleuchtung.



Stromspeichersysteme

- **Eigennutzung des lokal erzeugten Solarstroms**
Solarstrom immer in der richtigen Menge verfügbar
- **Unabhängigkeit von hohen Strompreisen**
Anteil über PV & Speicher unterliegt keiner Strompreiserhöhung mehr
- **Erhöhung des Selbstversorgungsgrades**
Bis zu 80% des Strombedarfs
- **Back-Up Funktion**
Sicherheit vor der steigenden Gefahr von Stromausfällen und Wiederbeladung im Notstromfall



Stromspeichersysteme ermöglichen größtmögliche Unabhängigkeit und Sicherheit



Fallstudie Betonwerk

Stromkosten/Verbrauch monatlich 2012									
	Leistung HT in KW	Leistung NT in KW	Verbrauch in KW/h HT	Verbrauch in KW/h NT	Verbrauch in KW/h Gesamt	cos-phi	Verrechnung Blindstrom	§19 Strom NEV-Umlage 0,151ct/kWh Gruppe A ab 100.000 kWh 0,05ct/kWh Gruppe B	Kosten Netto in Euro
Jan 12	301		29.211	15.521	44.732	1,00	nein		7.166,27
Feb 12	240		29.408	17.752	47.160	1,00	nein		7.539,34
Mrz 12	376		53.004	12.359	65.363	0,99	nein	A u. B	10.334,52
Apr 12	420		57.655	13.576	71.231	0,99	nein	B	11.314,65
Mai 12	409		54.108	9.165	63.273	0,99	nein		10.017,38
Jun 12	413		55.396	6.888	62.284	0,98	nein		9.865,92
Jul 12	420		64.679	7.137	71.816	0,98	nein		11.325,47
Aug 12	380		57.175	6.543	63.718	0,98	nein		10.085,51
Sep 12	428		58.494	7.218	65.712	0,98	nein		10.433,76
Okt 12	432		69.503	6.623	76.126	0,99	nein		12.014,08
Nov 12	435		67.446	10.274	77.720	0,99	nein		12.256,33
Dez 12	406		33.356	16.119	49.475	1,00	nein		7.913,57
Summe			HT: 83%		758.610				120.266,80

15,58
Ct/kWh

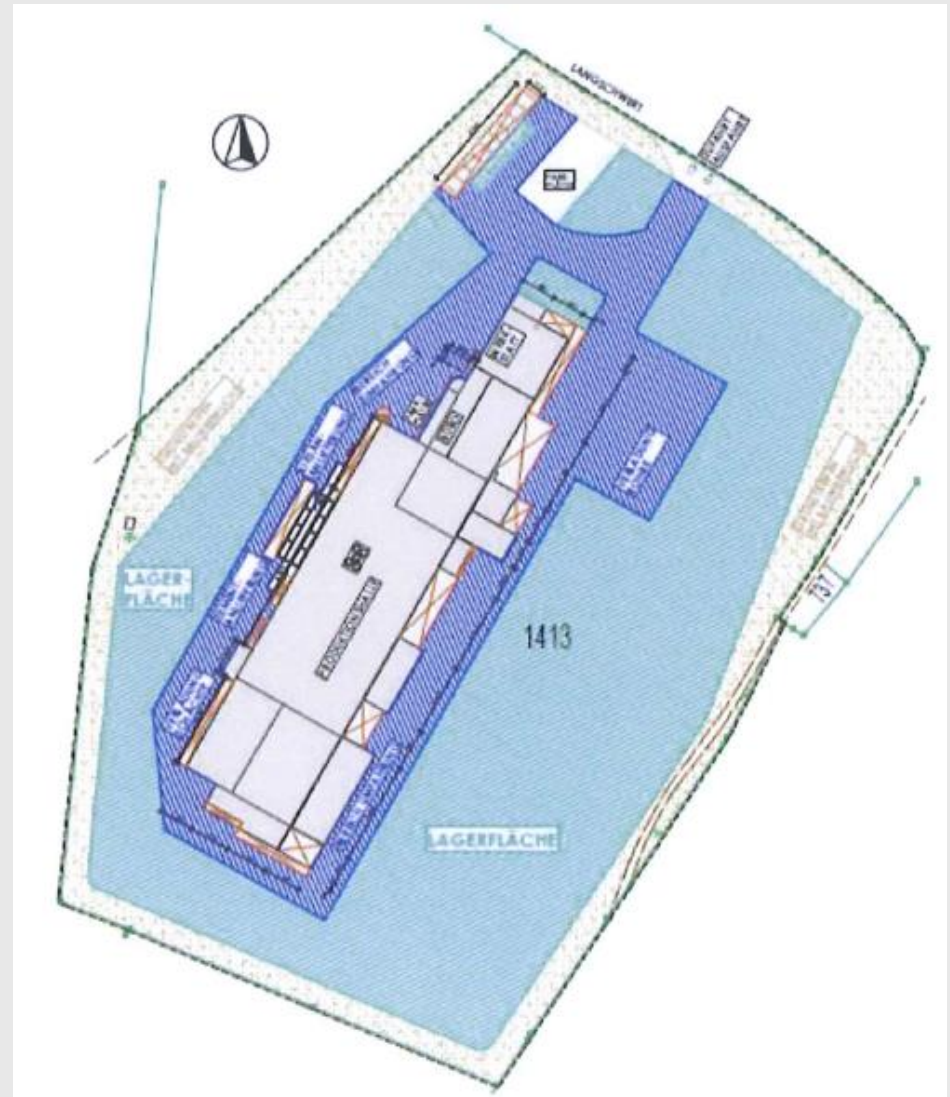


Daten Fallstudie

- Strombedarf pro Jahr: 760.000 kWh
- Stromkosten pro Jahr: 120.000 €
- Stromkosten pro kWh: ca. 15,8 Ct/kWh
- 82% von März bis November (9 Monate)
- Tägliche Produktion: 7 Uhr bis 16 Uhr
- Verbrauchsaufteilung:
 - 83% HT
 - 17% NT

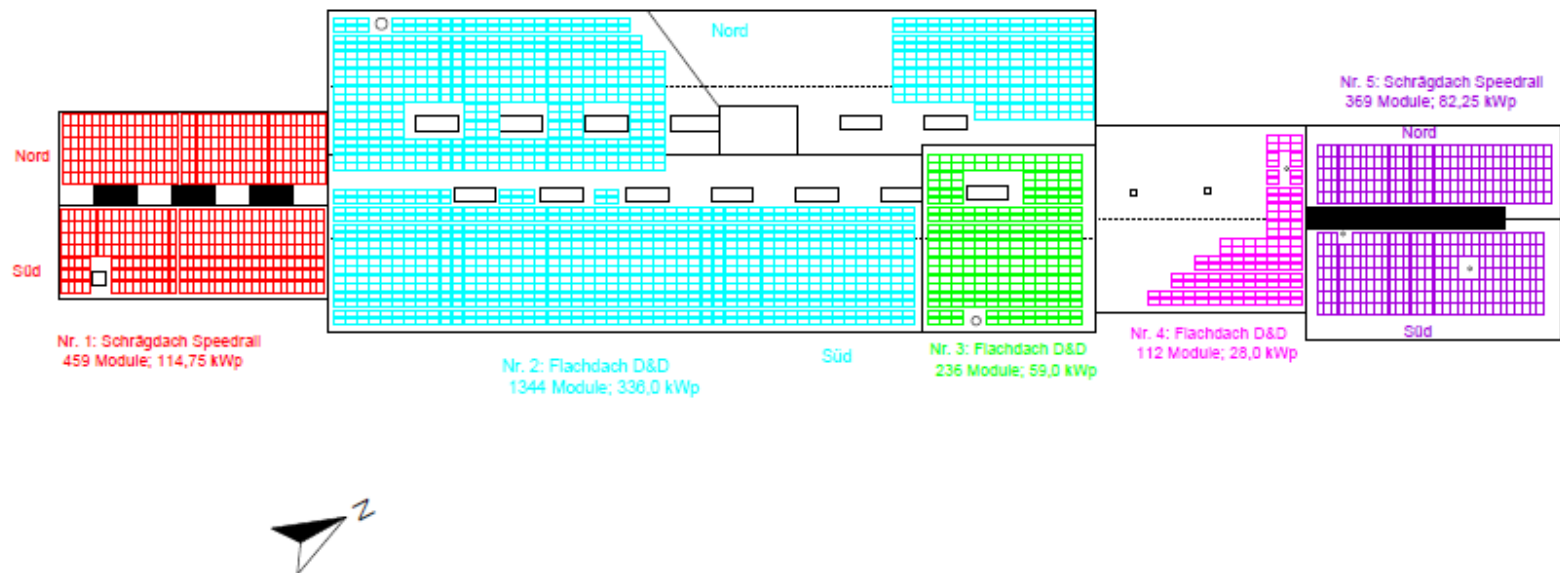


Projektierung






Projektierung

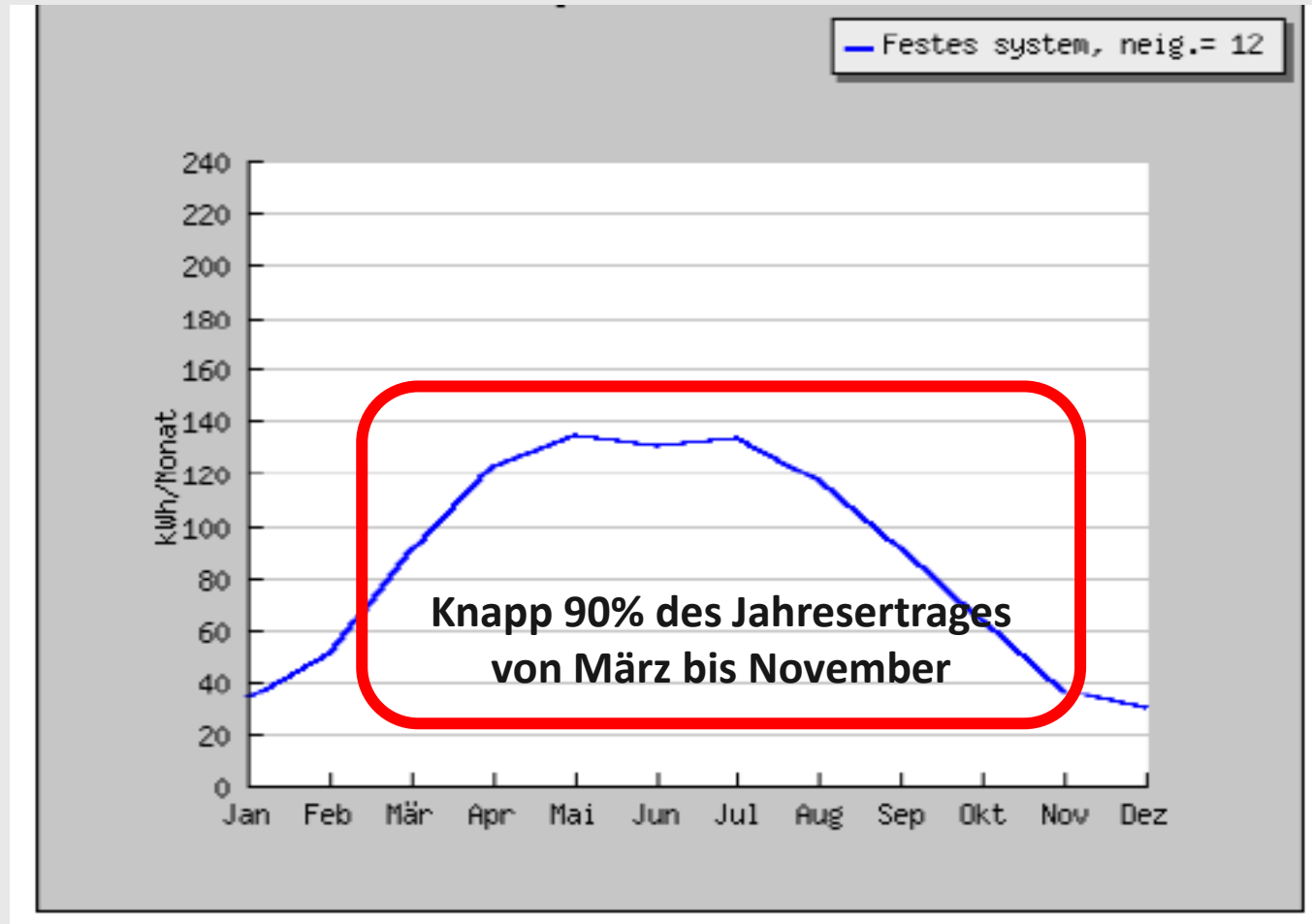


Modul: BYD
Modulgröße: 0,992 x 1,64 m
Modulleistung: 250 Wp
Stückzahl: 2520 Stück
Abstand: umlaufend 20 mm
Leistung: 630,00 kWp

Projekt				
Planbezeichnung Dachanlage				
			Maßstab	Plan-Nr.
Proj.Nr.	—		Datum	Name
Projektleiter		gezeichnet	25.07.2013	C.S.
FENECON GmbH & Co. KG; Brunnwiesenstr.4; 94469 Deggendorf		geprüft	25.07.2013	C.S.



Projektierung





Ergebnis

	OSO60°, 10°			WNW120°, 10°									
	308.000	kWh		275.000	kWh								
	pro kWp	gesamt	Produktion	pro kWp	gesamt	Produktion	Produktion gesamt	Produktion an Werktagen	Bedarf HT	rechnerischer Deckungsgrad	angenommener Deckungsgrad ¹⁾	Eigenverbrauch gesamt	Eigenverbrauchs- anteil HAT
Januar	28,7	2,9%	8.969	21,8	2,4%	6.615	15.584	10.612	29.211	36%	33%	9.550	61%
Februar	45,8	4,6%	14.313	37,3	4,1%	11.318	25.630	17.453	29.408	59%	53%	15.708	61%
März	84,4	8,6%	26.375	74,4	8,2%	22.575	48.950	33.333	53.004	63%	57%	30.000	61%
April	118,0	12,0%	36.875	110,0	12,1%	33.377	70.252	47.839	57.655	83%	80%	46.124	66%
Mai	132,0	13,4%	41.250	128,0	14,1%	38.839	80.089	54.537	54.108	101%	80%	43.286	54%
Juni	130,0	13,2%	40.625	128,0	14,1%	38.839	79.464	54.111	55.396	98%	80%	44.317	56%
Juli	132,0	13,4%	41.250	129,0	14,2%	39.143	80.393	54.744	64.679	85%	80%	51.743	64%
August	114,0	11,6%	35.625	108,0	11,9%	32.771	68.396	46.574	57.175	81%	80%	45.740	67%
September	86,3	8,8%	26.969	78,0	8,6%	23.668	50.636	34.481	58.494	59%	53%	31.033	61%
Oktober	57,8	5,9%	18.063	48,7	5,4%	14.777	32.840	22.362	69.503	32%	29%	20.126	61%
November	31,4	3,2%	9.813	24,3	2,7%	7.373	17.186	11.703	67.446	17%	16%	10.532	61%
Dezember	25,2	2,6%	7.875	18,8	2,1%	5.705	13.580	9.247	33.356	28%	25%	8.322	61%
	985,6			906,3			583.000		629.435			356.482	61%
1) angenommener Deckungsgrad: 10% Abschlag auf rechnerischen Deckungsgrad; max. 80%										Gesamtverbrauch NT:		129.175	kWh
										davon am Samstag/Sonntag:		ca. 36%	4 x 8 Std. von
										Deckungsgrad geschätzt:		ca. 66%	11 x 8 Std. NT
										zusätzlicher Eigenverbrauch		31.000	kWh
										Eigenverbrauch gesamt (kWh):			387.482
										Anteil Solarstrom an Gesamtverbrauch:			66%
										Anteil Eigenverbrauch an Solarstromerzeugung:			62%

Solarer Deckungsgrad: ca. 62%

Eigenverbrauchsanteil: ca. 66%



Ergebnis

- PV Produktion: 583.000 kWh / Jahr
- Eigenverbrauch: 388.000 kWh / Jahr
- Investition: 655.000 € (1040 €/kWp)
- Einnahmen:
 - Eigenverbrauch: 61.300 € / Jahr
 - Einspeisung: 24.600 € / Jahr
 - Gesamt: 85.900 € / Jahr
- Rechnerische Amortisationszeit: 7,7 Jahre
- Anlage ist seit Oktober in Betrieb, weitere Werke folgen



Teilprojekt LED - Halle

Projekt: Produktionshalle

	Leistung der Bestands- Beleuchtung in [W]	Menge	Gesamte Leistung [W]	Fassung/Größe
Raum 1	400	71	28.400	Hallenstrahler HQL
Raum 1	400	2	800	Flutlichter
Raum 1 an Maschine	58	10	580	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Raum 1 im Nebenraum	58	12	696	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Raum 2	400	6	2.400	Hallenstrahler HQL
Raum 3	400	3	1.200	Hallenstrahler HQL
Raum 4	400	5	2.000	Hallenstrahler HQL
Raum 5	400	4	1.600	Hallenstrahler HQL
Raum 6-x	400	5	2.000	Hallenstrahler HQL
Raum 7	500	4	2.000	Flutlichter
Raum 7	58	6	348	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Außenbereich	400	43	17.200	Flutlichter
Außenbereich	500	1	500	Flutlichter
Gesamtleistung			59.724	Watt



Teilprojekt LED - Halle

Möglicher Ersatz

Leistung LED-Ersatz in [W]	Menge	Gesamte Leistung [W]	Fassung/Größe
200	71	14.200	LED Hallenstrahler 200W
150	2	300	LED Flutlichter 150W
31	10	310	LED Röhre 31W 1500mm
31	12	372	LED Röhre 31W 1500mm
200	6	1.200	LED Hallenstrahler 200W
200	3	600	LED Hallenstrahler 200W
200	5	1.000	LED Hallenstrahler 200W
200	4	800	LED Hallenstrahler 200W
200	5	1.000	LED Hallenstrahler 200W
50	4	200	LED Flutlichter 50W
31	6	186	LED Röhre 31W 1500mm
150	43	6.450	LED Flutlichter 150W
50	1	50	LED Flutlichter 50W
Gesamtleistung		26.668	Watt



Teilprojekt LED - Büro

Projekt: Büroräume

	Leistung der Bestands- Beleuchtung in [W]	Menge	Gesamte Leistung [W]	Fassung/Größe
Container Büro 1	36	8	288	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm
Container Flur 1	36	2	72	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm
Container Büro 2	36	8	288	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm
Container Flur 2	36	2	72	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm
Container Büro 3	36	8	288	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm
Container Flur 3	36	2	72	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm
Büro EG	58	10	580	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Büro/Labor EG	400	1	400	Hallenstrahler HQL
Büro/Labor EG	58	5	290	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Büro 1	18	24	432	Leuchtstoffröhre 18W 600mm (6 x 4)
Büro 2	18	24	432	Leuchtstoffröhre 18W 600mm (6 x 4)
Büro 3	18	16	288	Leuchtstoffröhre 18W 600mm (4 x 4)
Büro 4	18	16	288	Leuchtstoffröhre 18W 600mm (4 x 4)
Büro 5	18	16	288	Leuchtstoffröhre 18W 600mm (4 x 4)
Büro 6	58	6	348	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm (2 x 3)
Gemeinschaftsraum	58	7	406	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Gemeinschaftsraum Flur	58	2	116	Leuchtstoffröhre 58W 1500mm
Gemeinschaftsraum Flur	18	2	36	Leuchtstoffröhre 18W 600mm
Flur	18	24	432	Leuchtstoffröhre 18W 600mm (6 x 4)
Flur	36	1	36	Leuchtstoffröhre 36W 1200mm

Gesamtleistung

5.452

Watt



Teilprojekt LED - Büro

Möglicher Ersatz

Leistung LED-Ersatz in [W]	Menge	Gesamte Leistung [W]	Fassung/Größe
55	4	220	LED Panel 55W 1200 x 300mm
55	4	220	LED Panel 55W 1200 x 300mm
55	4	220	LED Panel 55W 1200 x 300mm
55	5	275	LED Panel 55W 1200 x 300mm
45	6	270	LED Panel 45W 620 x 620mm
45	6	270	LED Panel 45W 620 x 620mm
45	4	180	LED Panel 45W 620 x 620mm
45	4	180	LED Panel 45W 620 x 620mm
45	4	180	LED Panel 45W 620 x 620mm
55	3	165	LED Panel 55W 1200 x 300mm
55	4	220	LED Panel 55W 1200 x 300mm
45	6	270	LED Panel 45W 620 x 620mm
Gesamtleistung		2.670	Watt



Umstellung auf LED

- Anschlussleistung vorher: 65 kW
- Anschlussleistung LED: 29 kW
- Stromkosten Netz und PV: 13,8 Ct/kWh
- Kosten neue Beleuchtung: 51.000 € (netto)
- Einsparung:
 - 23 kW Halle x 2800 Std / Jahr
 - 3 kW Büro x 2800 Std / Jahr
- Amortisation nach 10.000 Betriebsstunden
= ca. 3,5 Jahre



BYD - Build Your Dreams

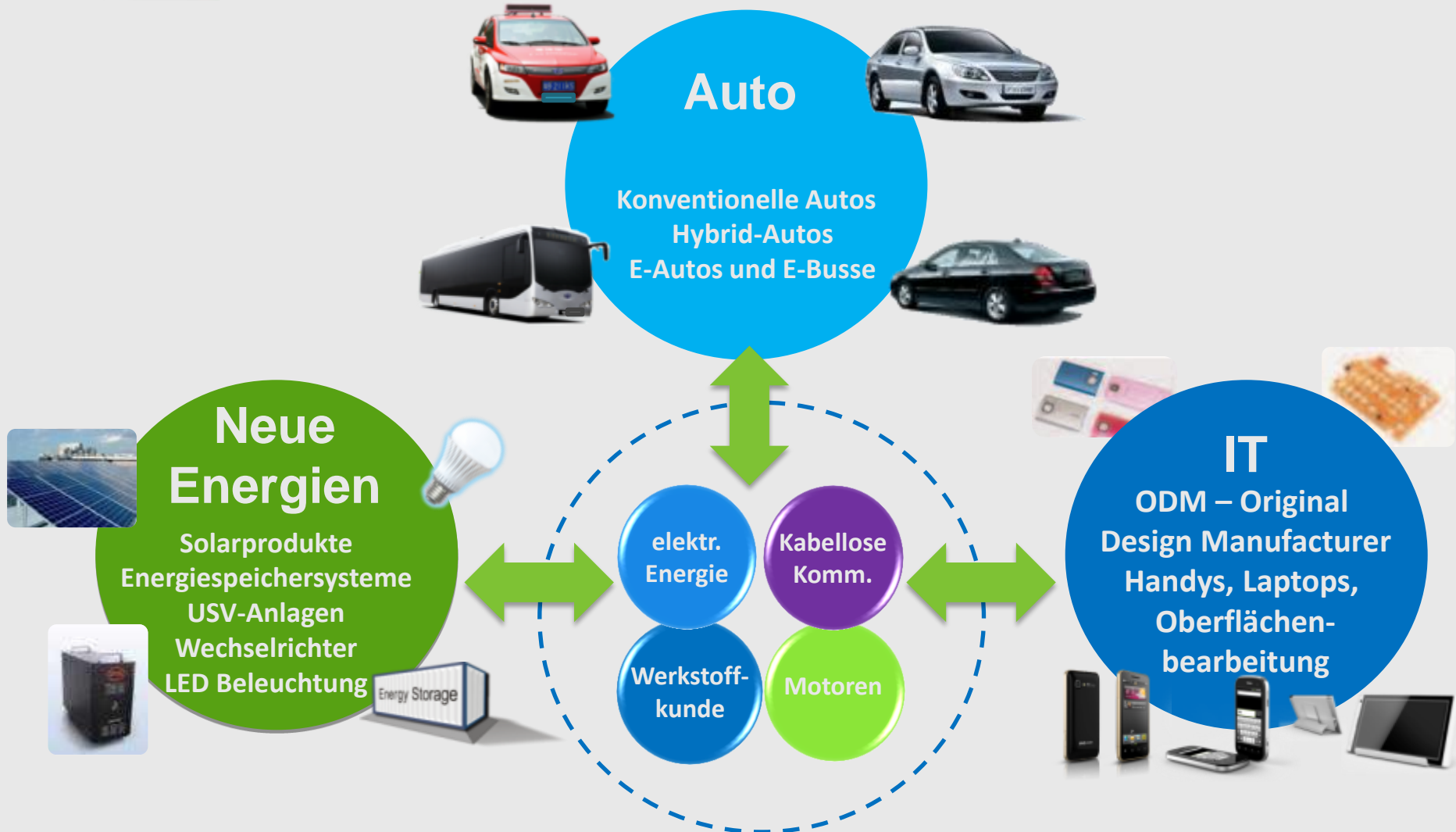
- Internationaler Technologiekonzern mit 180.000 Mitarbeitern und 8 Mrd. USD Jahresumsatz
- Führender Hersteller von (Elektro-) Autos, IT-Produkten, Solarmodulen und Speichersystemen/-kraftwerken
- Ausgezeichnet als eine der weltweit innovativsten Firmen



The 25 Most Innovative Companies 2010						
No. 1 Apple	No. 2 Google	No. 3 Microsoft	No. 4 IBM	No. 5 Toyota Motor	No. 6 Amazon.com	No. 7 LG Electronics
No. 8 BYD	No. 9 General Electric	No. 10 Sony	No. 11 Samsung Electronics	No. 12 Intel	No. 13 Ford Motor	No. 14 RIM
No. 15 Volkswagen	No. 16 Hewlett-Packard	No. 17 Tata Group	No. 18 BMW	No. 19 Coca-Cola	No. 20 Nintendo	No. 21 Wal-Mart Stores
No. 22 Hyundai Motor	No. 23 Nokia	No. 24 Virgin Group	No. 25 Procter & Gamble	<i>Bloomberg Business Week's Most Innovative Companies special report is based on data from longtime partner Boston Consulting Group (BCG)</i>		



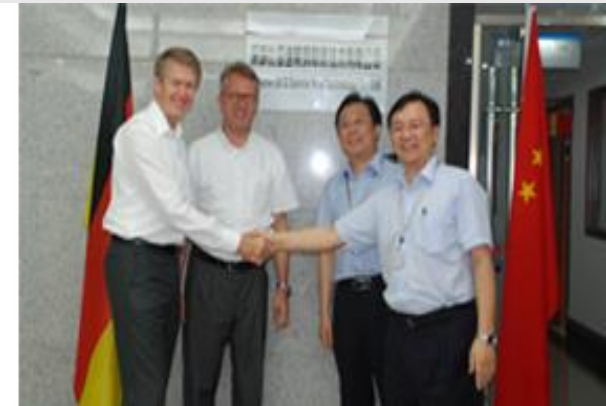
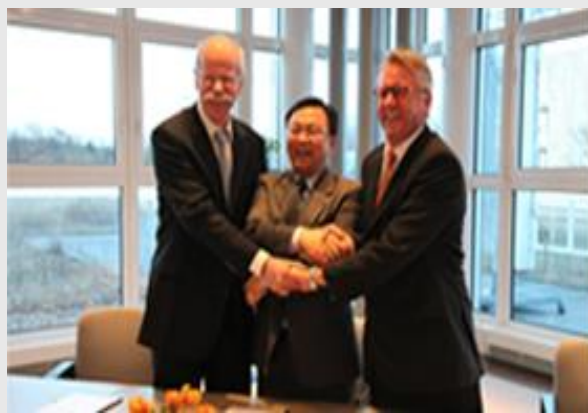
Geschäftsbereiche





DENZA

Joint Venture 50/50



2010: Start der Entwicklung gemeinsamer Elektroautos von BYD und Daimler

2012: Gründung von DENZA, Veröffentlichung der ersten Prototypen

2014: Verkaufsstart



BYD Consumer Electronics



Seit 2002 kooperiert BYD mit **Bosch, Apple, Samsung und Nokia**.
BYD liefert NiCd-, NiMH- und Li-Ion Akkus, mechanische Komponenten und Dienstleistungen in Entwicklung und Fertigung.



BYD Energiespeicher



Weltgrößtes Batteriespeicherkraftwerk

6 MW / 36 MWh

(entspricht 3.600 Stromspeichersystemen für Einfamilienhäuser mit je 10 kWh)



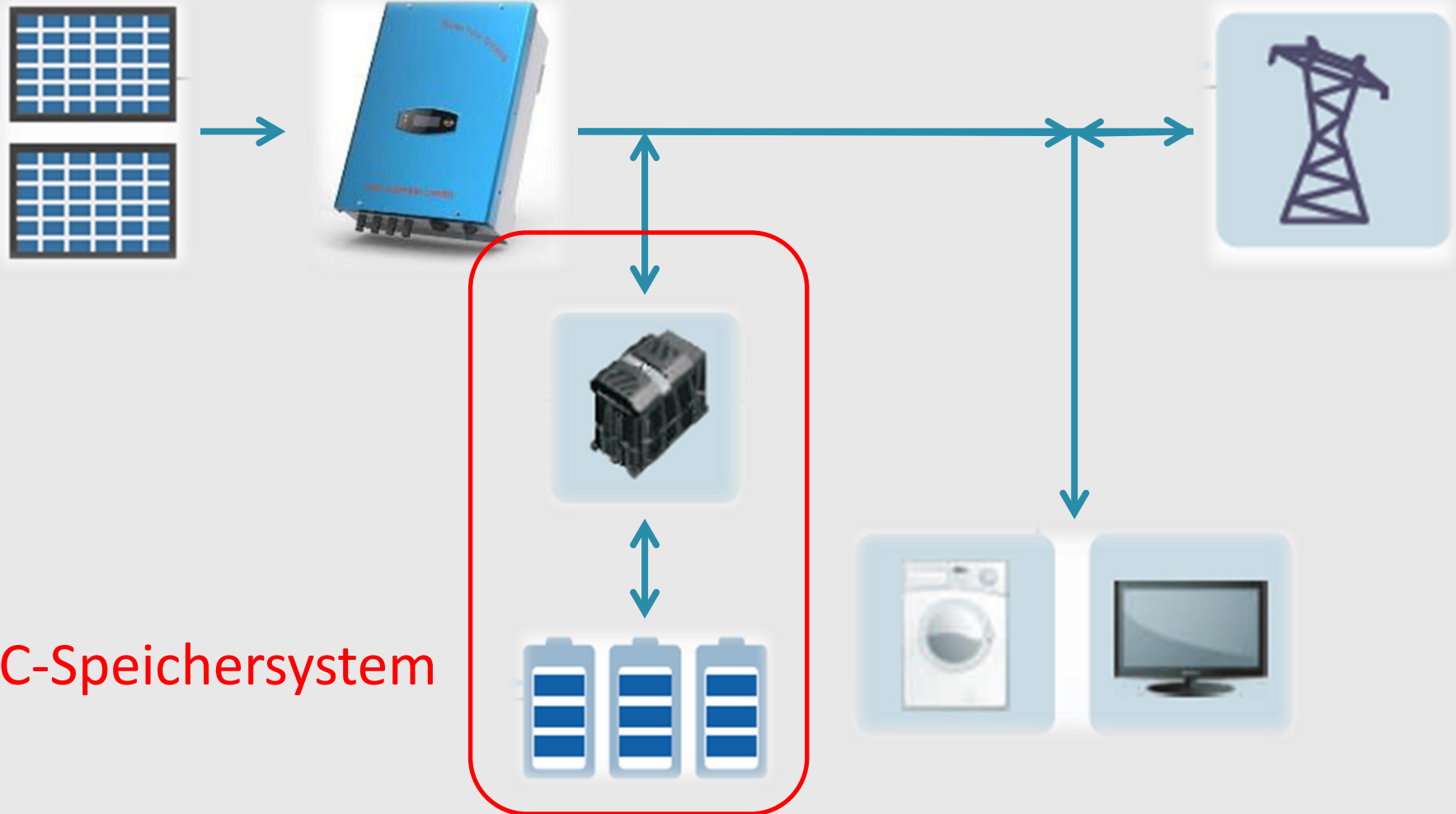
Erwartungen des Kunden

- **Eigennutzung des lokal erzeugten Solarstroms**
Solarstrom immer in der richtigen Menge verfügbar
- **Unabhängigkeit von hohen Strompreisen**
Anteil über PV & Speicher unterliegt keiner Strompreisssteigerung mehr
- **Erhöhung des Selbstversorgungsgrades**
Bis zu 80% des Strombedarfs
- **Back-Up Funktion**
Sicherheit vor der steigenden Gefahr von Stromausfällen und Wiederbeladung im Notstromfall





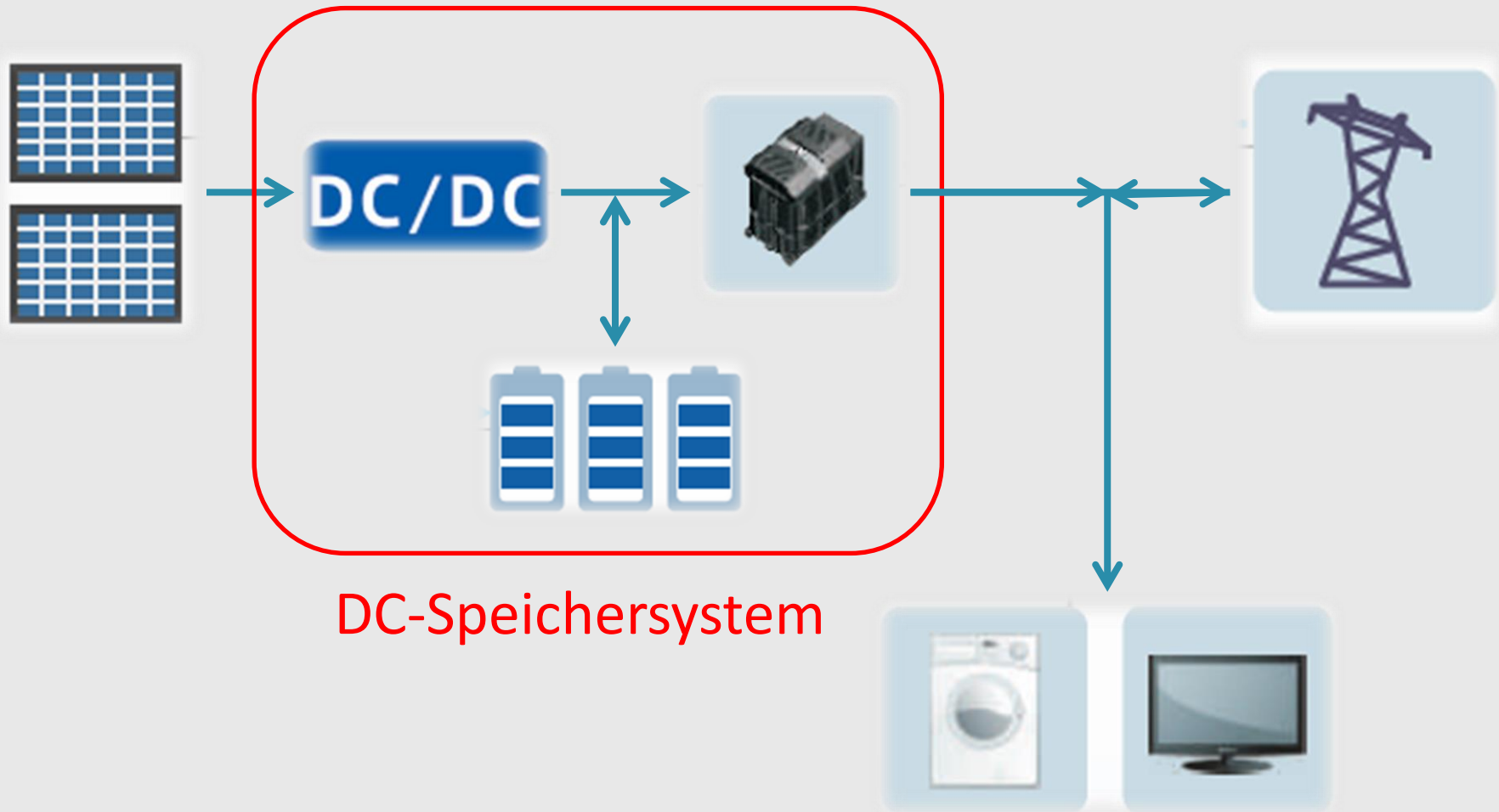
Speichersystem - Bestandsanlage



AC-Speichersystem



Speichersystem - Neuanlage





Was soll mein Speichersystem können?



Geld verdienen /
einsparen



Wiederbeladung
auch bei Netzausfall



Versorgungs-
sicherheit bei Stromausfällen gewährleisten

Beladen und Entladen –
wenn es ihm so gesagt wird



Lade- und
Entladevorgänge
sowie Verbraucher
intelligent steuern





Traditionelle Batteriesysteme (saldierend)



Geld sparen



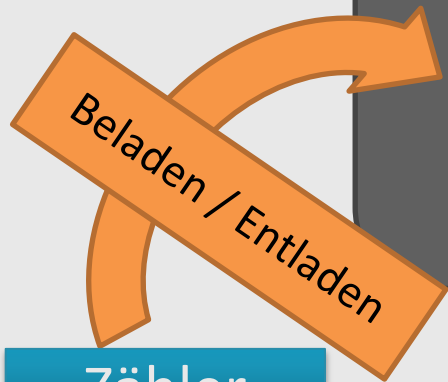
Intelligentes
Energiemanagement



Versorgungssicherheit
(USV-Notstromfähigkeit)



Wiederbeladung ohne
Netz



Zähler

Netz

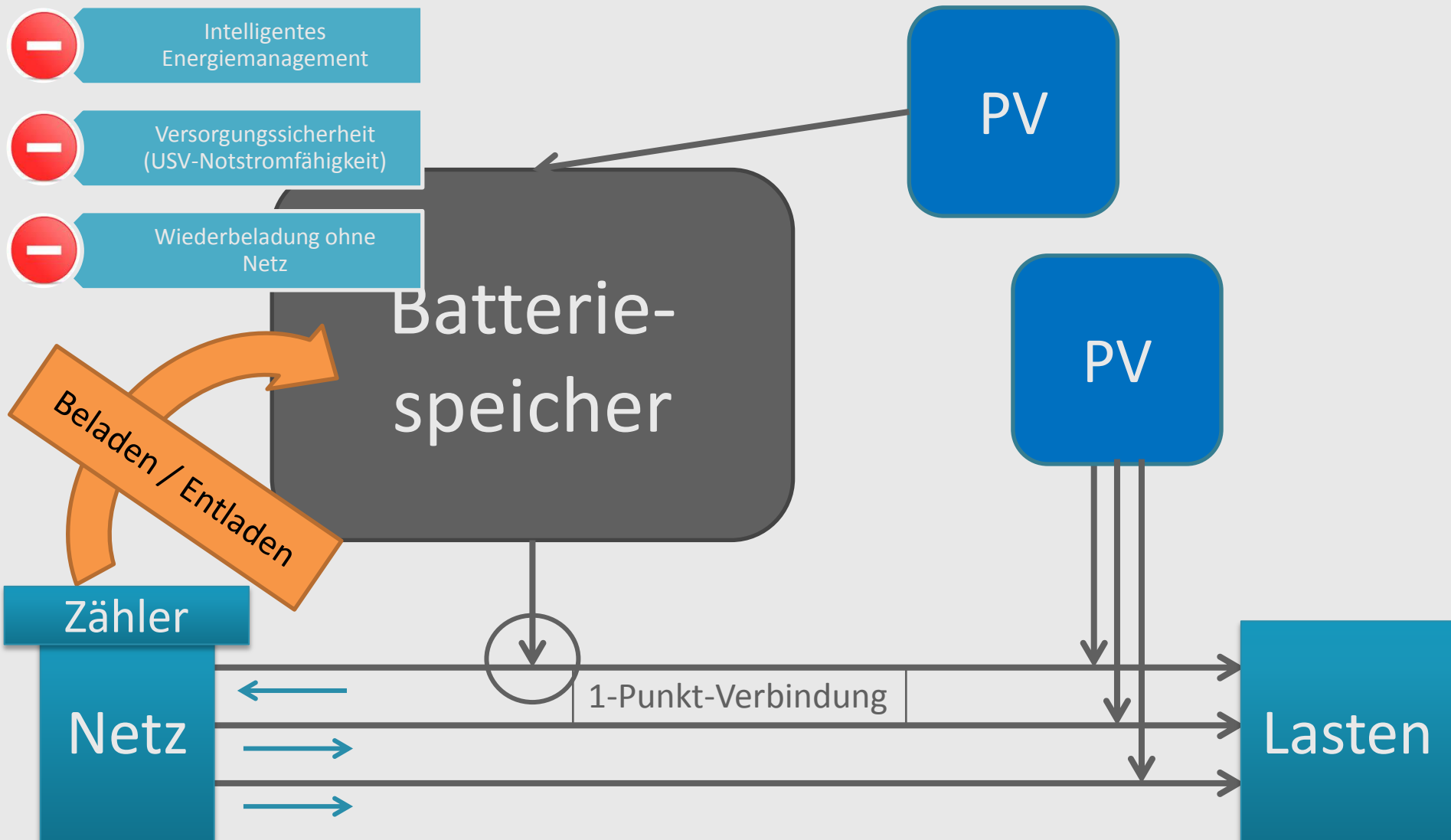
Batterie-
speicher

PV

PV

1-Punkt-Verbindung

Lasten





Das „NOKIA-Problem“

Ein Handy muss nur telefonieren können

Die Hardware muss die Basis für viele künftige Softwareanwendungen bieten (Apps)





Das „NOKIA-Problem“

Ein Handy muss nur telefonieren können

Ein Stromspeicher muss nur den Zähler auf Null stellen können



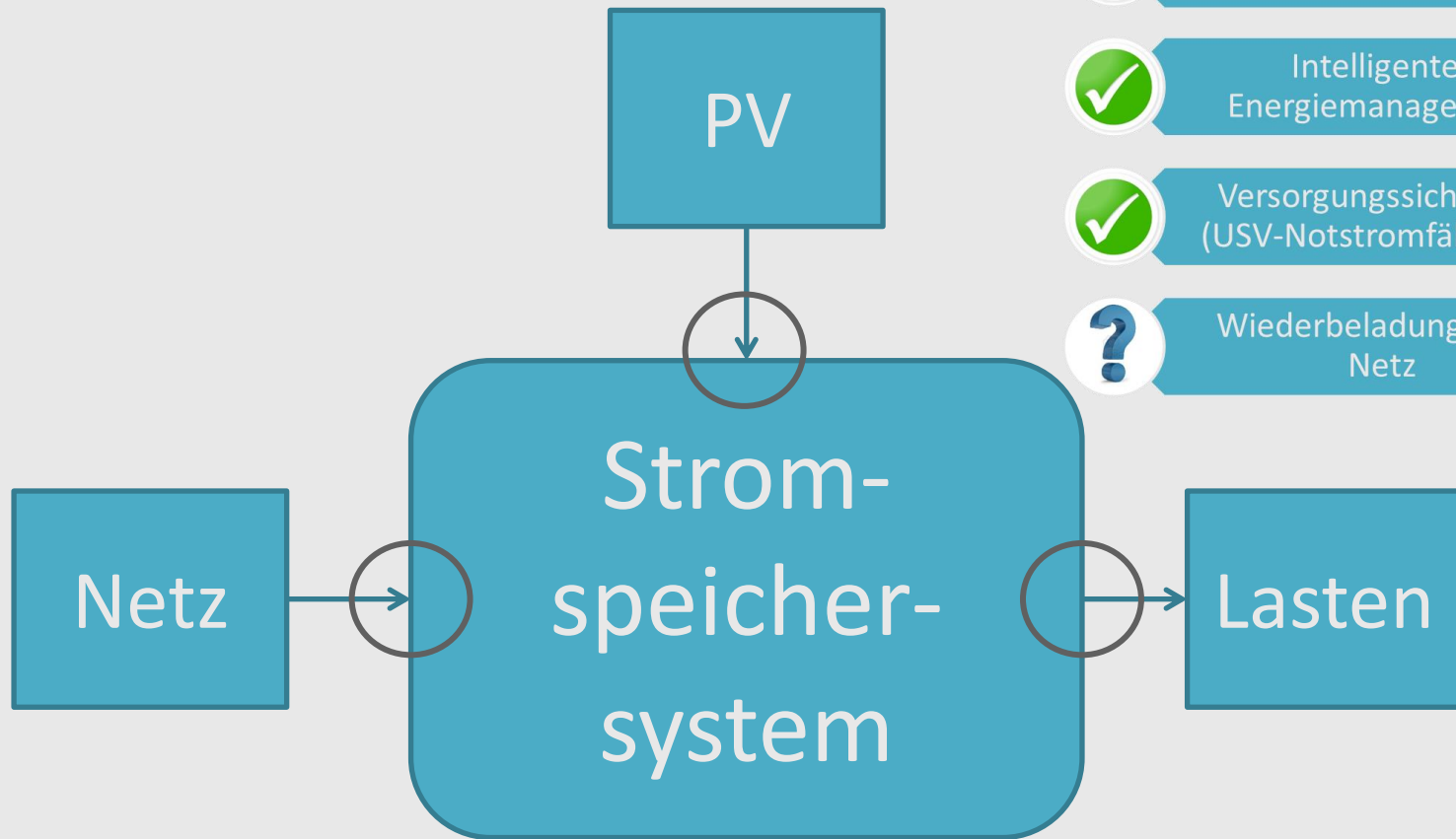
Innovation – Teil 1: Der Y-Anschluss



3 separate Anschlüsse für:

- *Netz*
- *PV*
- *Lasten*

Optimales Lastmanagement



Geld sparen



Intelligentes
Energiemanagement



Versorgungssicherheit
(USV-Notstromfähigkeit)



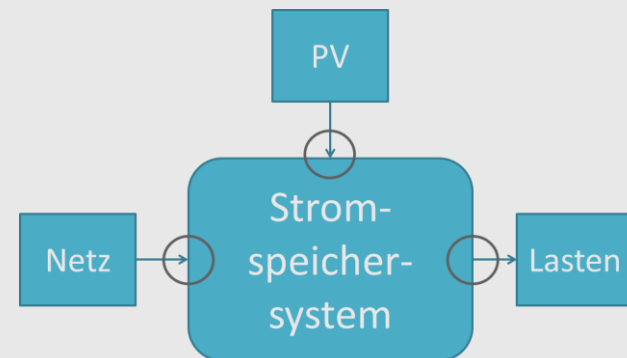
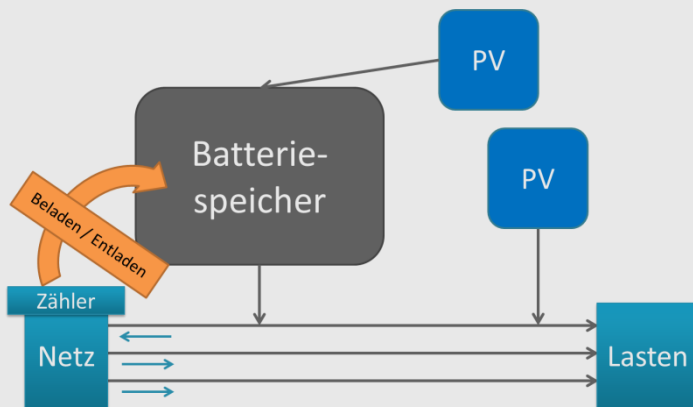
Wiederbeladung ohne
Netz

3-Punkt-Verbindung



Konzeptvergleich

Saldierender Zähler	BYD
Trick mit rechtlicher Grauzone	Genaue physikalische Versorgung
Notstrom nur mit externen Geräten	Voll notstromfähig
Keine Wiederbeladung bei Netzausfall	Wiederbeladung (insb. bei DC-Systemen)
Nicht drehstromfähig	Drehstromfähig
Muss immer einspeisen	Auch nicht-einspeisend möglich (DC)
Phasenbegrenzung 4,6 kVA	Größere Leistungen möglich
Traditionell, geeignet für Blei	Lithiumgeeignet (Mikrozyklen)
Begrenzter Selbstversorgungsgrad	Höherer Selbstversorgungsgrad





AC-System

DC-System

1-phasig



3-phasig





DESS Systeme – Daten **AC**

	B08P03C04A-E	B08P09C08C-E
Batteriekapazität	8 kWh	8 kWh
Leistung	3 kW	9 kW
Laderegler	4 kWp	8 kWp
Ausgangsspannung	230 V	400V
Maße 1	140 x 65 x 60cm	130 x 60 x 60cm
Maße 2	-	130 x 75 x 60cm
Gewicht	275 kg	155 + 175kg



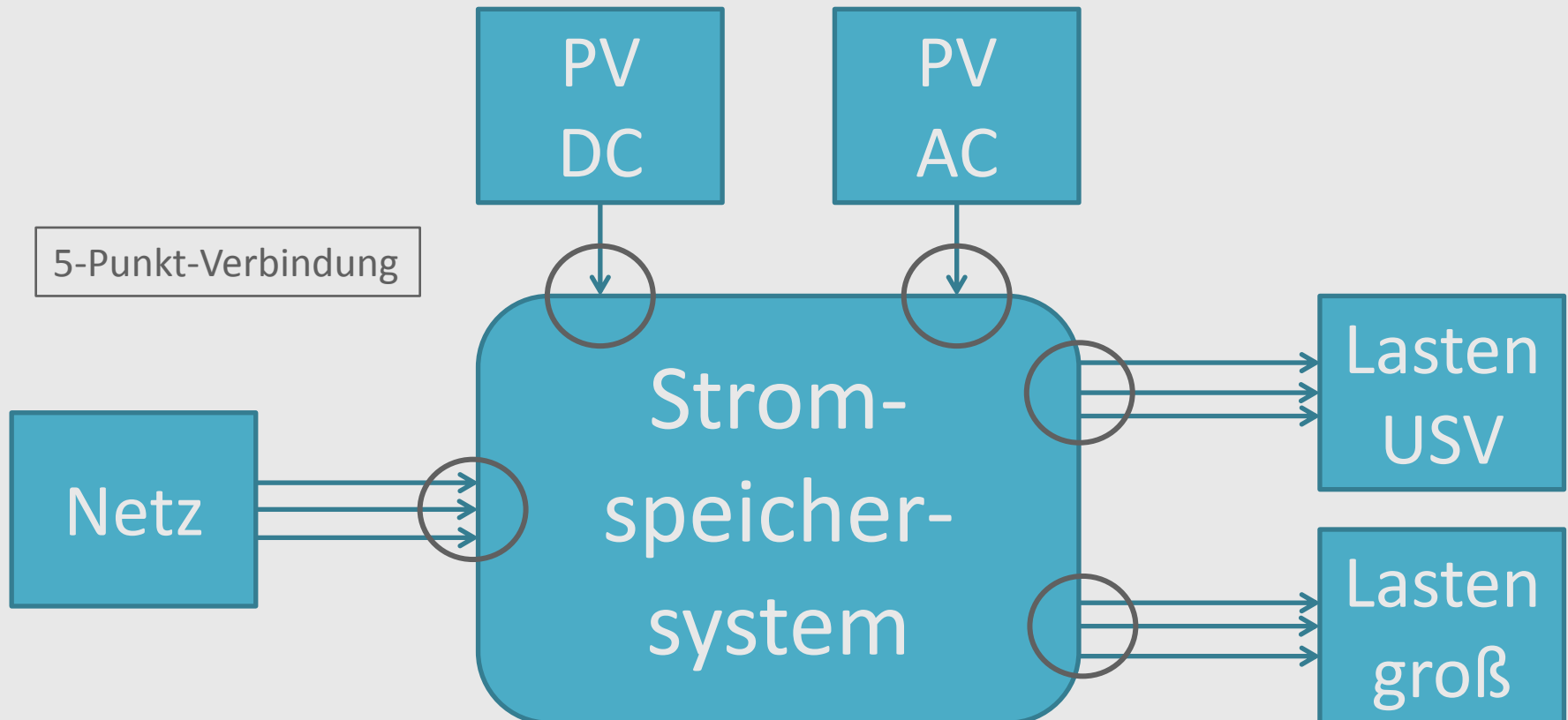


Innovation Teil 2: Der Hybridspeicher von FENECON / BYD

5 separate Anschlüsse für:

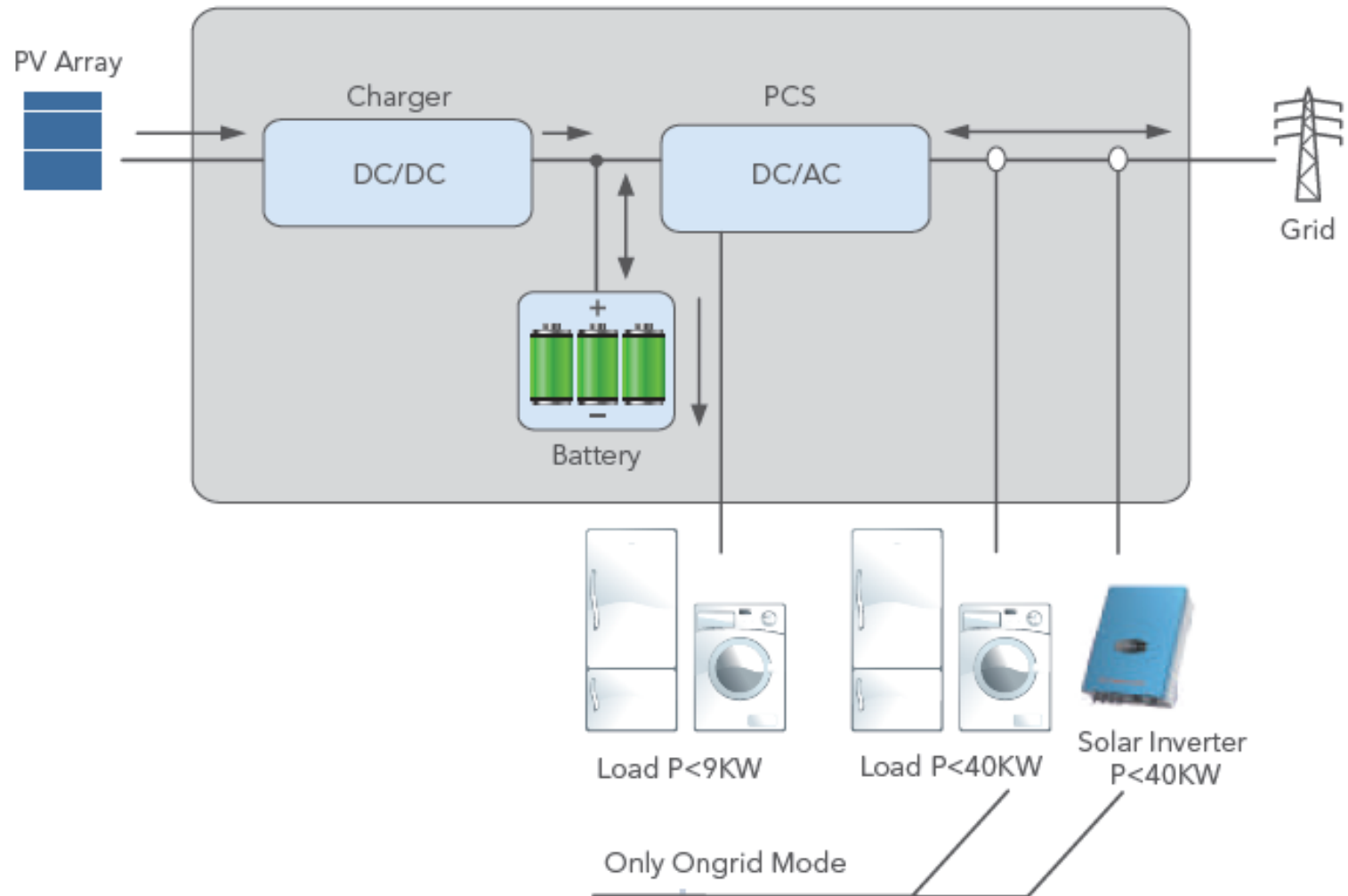
- *Netz*
- *PV-DC-seitig (bis 9 kWp)*
- *PV-AC-seitig (Bestand oder neu, bis 30 kWp)*
- *USV-Lasten (bis 30A/Phase ongrid, bis 13A/Phase offgrid)*
- *große Lasten (bis 60A/Phase)*

Alle AC-Anschlüsse 3phasig
*Optimales Erzeugungs-
und Lastmanagement*





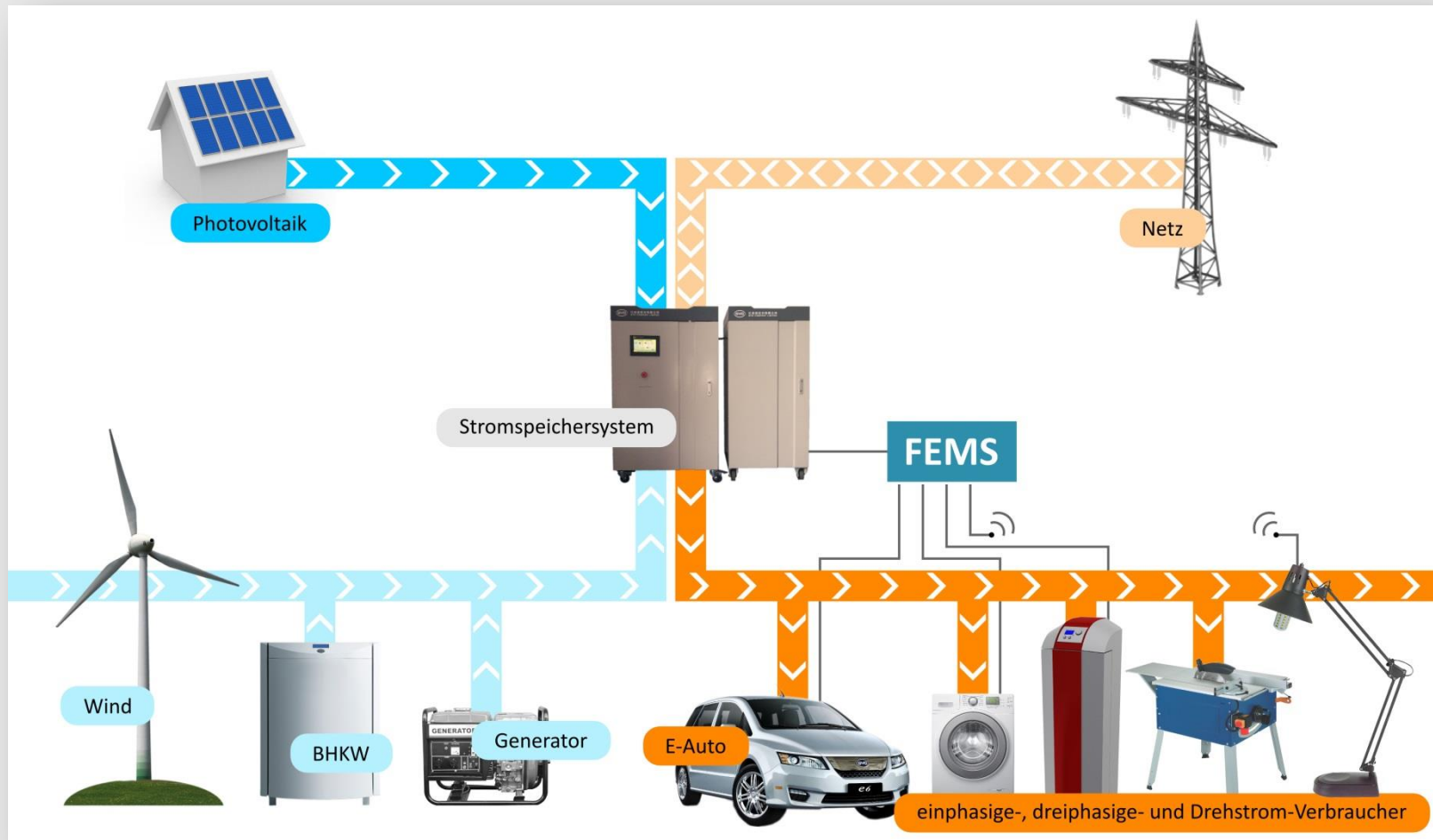
Verschaltung - Schema





FEMS:

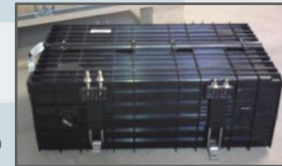
Der Stromspeicher als intelligente Zentrale der dezentralen Energieversorgung





Batterievergleich

	Blei-Gel	Lithium-Eisenphosphat
Zyklenlebensdauer	1500 bis 3000	5000 bis 7000
Kalendarische Lebensdauer	< 10 Jahre	> 20 Jahre
nutzbare Speicherkapazität (DOD)	30 bis 50%	70 bis 100%
C-Rate (Be- und Entladeleistung)	Gering – hohe Leistung verringert Wirkungsgrad enorm	Hoch – kann in jeweils 1 Stunde be- bzw. entladen werden
Geeignet für Mikrozyklen	Nein, nur lange Zyklen (-> saldierend)	Ja, jederzeit die exakte Versorgung möglich
Selbstentladungsrate	Hoch	Gering
Wirkungsgrad	80 bis 90%	95 bis 97%
Temperaturbereich	Große Einbußen bei hohen Temperaturen	Geringe Einbußen bei hohen Temperaturen
Kosten Anschaffung	Gering	Im System ca. 20 bis 40% mehr als Blei-Gel
Kosten pro umgesetzter kWh	Durchschnittlich	Niedrig





Speichervergleich PV Magazine



06 – 2013 _ Beispiel 1



Sind Speicher
wirtschaftlich?
Sicher?

Themenschwerpunkt Speicher

Neue Geschäftsmodelle | Ranking kristalline Modulhersteller
Intersolar | Themenschwerpunkt Modulqualität

Unternehmen	Modell	Ungefährer Preis Endkunde (UVP) ohne MwSt		DC-gekoppelt	Leistung Solar-WR (kW)	Batterie-WR		Inselbetrieb	USV	Batterie			von pv magazine berechnet			
		mit Batterie (€)	Herstellerangabe			Zahl der Phasen	Entladeleistung (kW)			Kapazität nutzbar (kWh) (bei mitgelieferter Bat.)	erweiterbar	Typ	Min. Zykluslebensdauer bei Auslegung	maximaler Wirkungsgrad Solargenerator -> Batterie -> Verbraucher (%)	Kosten pro kWh Strom (€/kWh)	Preis pro nutzbarer Batteriekapazität (€/kWh)
BayWa r.e. Solarsysteme GmbH	Sunny Island 6.0H-11 - Hoppecke 7,4 kWh Pb	5.700	x	nein		1	5,28	nein	nein	3,7		PG-Gel	2.800		0,55	1.541
	Sunny Island 6.0H-11 - Hoppecke 12 kWh Pb	7.200	x	nein		1	5,28	nein	nein	6		PG-Gel	2.800		0,43	1.200
	Sunny Island 6.0H-11 Set - LG Chem 6,3kWh Li	8.500	x	nein		1	5,28	nein	nein	5,6		Lithium Ionen	5.000		0,30	1.518
	ENGION FAMILY - 3,7 kWh	10.800	x	nein		3	1,33 *3	nein	nein	3,3		LiFePo	6.000		0,55	3.273
	ENGION FAMILY - 8,3 kWh	18.500	x	nein		3	1,33 *3	nein	nein	7,5			6.000		0,41	2.467
	ENGION FAMILY - 13,8 kWh	27.800	x	nein		3	1,33 *3	nein	nein	12,4			6.000		0,37	2.242
	VS 5 Hybrid 4,4 kWh	13.900	x	ja	4,6	1	5	ja	nein	2,64	x	Lithium-Ion	7.000		0,72	5.056
	VS 5 Hybrid 6,6 kWh	16.400	x	ja	4,6	1	5	ja	nein	3,96	x		7.000		0,57	4.002
	VS 5 Hybrid 8,8 kWh	19.000	x	ja	4,6	1	5	ja	nein	5,28	x		7.000		0,50	3.494
	VS 5 Hybrid 11,0 kWh	21.600	x	ja	4,6	1	5	ja	nein	6,6	x		7.000		0,46	3.189
	VS 5 Hybrid 13,2 kWh	24.200	x	ja	4,6	1	5	ja	nein	7,92	x		7.000		0,43	2.986
		PIKO BA System Pb	9.800	x	ja	10	3	2,85	nein	nein	5,5	x	Blei PpzV	2.500	96	0,63
BYD	DESS -B08P03A-E	11.500	x	nein		1	3	ja	ja	8		LiFePO4	7.300	84	0,20	1.438
	DESS -B08P03C04A-E	12.000	x	ja	4	1	3	ja	ja	8		LiFePO4	7.300	91	0,20	1440
	DESS -B08P09C-E	12.500	x	nein		3	9	ja	ja	8		LiFePO4	7.300	84	0,21	1.563
	DESS -B08P09C08C-E	13.500	x	ja	8	3	9	ja	ja	8		LiFePO4	7.300	91	0,21	1568




Speichervergleich PV Magazine



06 – 2013 _ Beispiel 2



Sind Speicher
überauszahlend?
wirtschaftlich?
Sicher?



Themenschwerpunkt Speicher

Neue Geschäftsmodelle | Ranking kristalline Modulhersteller
Intersolar | Themenschwerpunkt Modulqualität

Unternehmen	Modell	Ungefährer Preis Endkunde (UVP) ohne MwSt		DC-gekoppelt	Leistung Solar-WR (kW)	Batterie-WR		Inselbetrieb	USV	Batterie			von pv magazine berechnet			
		mit Batterie (€)	Herstellerangabe			Zahl der Phasen	Entladeleistung (kW)			Kapazität nutzbar (kWh) (bei mitgelieferter Bat.)	erweiterbar	Typ	Min. Zykluslebensdauer bei Auslegung	maximaler Wirkungsgrad Solargenerator -> Batterie -> Verbraucher (%)	Kosten pro kWh Strom (€/kWh)	Preis pro nutzbarer Batteriekapazität (€/kWh)
Deutsche Energieversorgung GmbH	SENEC.Home G2	7.500	x	nein		1	2,5	ja	ja	8		Blei	3.200	91	0,29	938
E3/DC GmbH	S10 sp40	10.500		ja	4	1	1,5	nein	nein	4,05	x	Lithium	5.000	88	0,49	2.474
	S10 p5002	10.500		ja	4,2	1	1,5	nein	nein	4,05	x	Lithium	5.000	88	0,49	2.468
efectox-Energias Renovables S.L.U	SUNXTENDER-4.5	13.300	x			3	7,5	ja		4		Lithium	15.000	89	0,22	3.325
	SUNXTENDER-9	16.490	x			3	7,5	ja		8,02		Lithium	15.000	89	0,14	2.056
	SUNXTENDER-13.5	19.900	x			3	7,5	ja		12,03		Lithium	15.000	89	0,11	1.654
	SUNXTENDER-18	23.490	x			3	7,5	ja		16,04		Lithium	15.000	89	0,10	1.464
IBC SOLAR AG	Komplettsset IBC SolStore 8.0 Pb	8.261	x	nein		1	5	ja	ja	4		Blei-Gel	2.700	88	0,76	2.065
	Komplettsset IBC SolStore 5.0 Li (48V)	11.146	x	nein		1	5	ja	ja	4,5		Lithium	5.000	88	0,50	2.477
	Komplettsset IBC SolStore 8.0 Pb-Si	6.940	x	nein		1	4,6	ja	nein	4		Blei-Gel	2.700	89	0,64	1.735
	Komplettsset IBC SolStore 5.0 Li -Si	9.823	x	nein		1	4,6	ja	nein	4,5		Lithium	5.000	89	0,44	2.183
PROSOL Invest Deutschland GmbH	SONNENBATTERIE Basic	9.900	x	nein		1	2	ja	ja	3,2		LiFePO4	5.000	86	0,62	3.094
	SONNENBATTERIE S	13.900	x	nein		1	3	ja	ja	5,7		LiFePO4	5.000	86	0,49	2.439
	SONNENBATTERIE M	16.900	x	nein		1	4,5	ja	ja	7,1		LiFePO4	5.000	86	0,48	2.380
	SONNENBATTERIE L	22.900	x	nein		1	5	ja	ja	14,3		LiFePO4	5.000	89	0,32	1.601
	SONNENBATTERIE XL	26.900	x	nein		3	10,5	ja	ja	14,3		LiFePO4	5.000	89	0,38	1.881
	SONNENBATTERIE XXL	46.900	x	nein		3	15	ja	ja	28,7		LiFePO4	5.000	89	0,33	1.634



Förderprogramm Speicher



Förderinhalt	Wirkung
Neue Photovoltaikanlagen mit Stromspeichersystem	DC-Systeme
Reduzierung auf 60% der installierten Leistung	DC-Systeme, Interaktion der Wechselrichter, Systemintelligenz
Zeitwertgarantie 7 Jahre auf Batterie	Lithium-Batterien
Nur 1 Speicher wird gefördert	ggf. 3-phasig, groß
30% auf Speicheranteil	große Dimensionierung
Max. 600 (bzw. 660) €/kWp	3-phasig, große PV-Anlage



Kosten Speichersystem



Ab ca. 3000 €



Ab ca. 11.000 €



Ab ca. 13.000 €



Ab ca. 40.000 €



Stromspeicher

- Beispiel:
 - Kleinbetrieb mit Wohnhaus
 - Stromverbrauch: 7000 kWh / Jahr
 - PV-Anlage neu: 9 kWp (36 x 250 Wp)
 - Stromspeichersystem 3phDC:
 - 10 kWh Speicherkapazität – 8,5 kWh netto
 - 9 kVA Ausgangsleistung
 - 8 kW PV-Eingangsleistung
 - Strompreis: 23 Ct / kWh netto, 3% Steigerung pro Jahr



FNN FORUM NETZTECHNIK/
NETZBETRIEB IM VDE



**Anschluss und Betrieb
von Speichern am
Niederspannungsnetz**

Juni 2013

VDE



4.4 Symmetrie und Überwachung der Einspeiseleistung

Speicher sind grundsätzlich als symmetrische dreiphasige Drehstrom-Einheiten auszulegen und an das Netz anzuschließen.

Die VDE-AR-N 4105 beschreibt derzeit nur die Anforderungen an Erzeugungsanlagen, die Energie ins öffentliche Netz oder ins Hausnetz einspeisen, und die TAB 2007 beschreibt den Anschluss von elektrischen Verbrauchern. In beiden Dokumenten ist bei einem einphasigen Anschluss eine maximale Unsymmetrie von 4,6 kVA zwischen zwei Außenleitern zulässig. Hierdurch kann sich in der Summe jedoch eine Unsymmetrie von 9,2 kVA zwischen zwei Außenleitern ergeben (Beispiel: einphasige Erzeugungsanlage auf einem Außenleiter 4,6 kVA und auf einem anderen Außenleiter ein Verbraucher bis zu 4,6 kVA). Dies ist

Bei Inbetriebnahme bis zum 30.6.2014 ist in Abstimmung mit dem Verteilnetzbetreiber eine der folgenden Ausnahmen erlaubt:

- Der Anschluss eines Speichers bis zu einer Einspeise- und Ladeleistung von 4,6 kVA auf derselben Phase wie die einphasige Erzeugungsanlage mit bis zu 4,6 kVA.
- Alternativ darf der Speicher auf einer anderen Phase als eine einphasige Erzeugungsanlage angeschlossen werden und dann mit bis zu 4,6 kVA laden, bei zeitgleicher einphasiger Erzeugung von bis zu 4,6 kVA

4.5 Auswirkungen auf Netzbelastung

Um die Leiterbelastungen nicht weiter zu erhöhen, müssen Speichersysteme daher grundsätzlich als symmetrische dreiphasige Drehstrom-Einheiten ausgelegt werden (siehe auch Abschnitt 4.4).



Kosten Gesamtsystem

PV-Anlage
9 kWp



DC-Speichersystem
8 kWh | 9 kW



Ausstattung LED



Nicht förderfähig

Preisempfehlung schlüsselfertige Neuanlage inkl. LED-Beleuchtung

Unverbindlicher Verkaufspreis (netto, schlüsselfertig)	29.800 €
Abzgl. KfW-Förderung	4.800 €
Endpreis schlüsselfertig	25.000 €



Wirtschaftlichkeit

Einsparung pro Jahr:	5000 kWh
Strompreis netto:	0,25 €/kWh
Einsparungen:	1250 €/Jahr

- Bereits ohne Überschuss-Einspeisung reduziert dieses
➔ Paket die jährlichen Stromkosten um 1250 € (bei i.d.R.
>7000 kWh Gesamtverbrauch)

25 Ct.



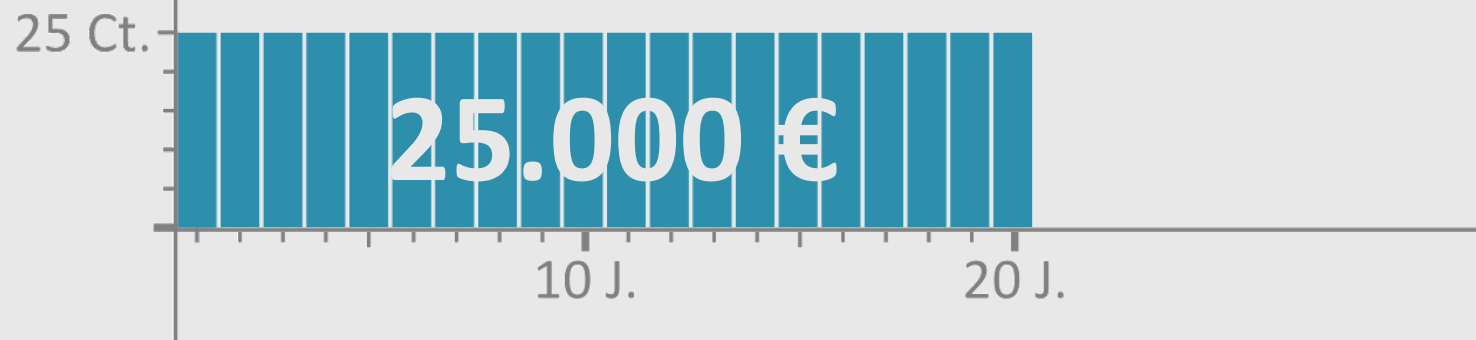
1.250 €



Wirtschaftlichkeit

Einsparungen pro Jahr:	1.250 €
Einsparungen in 20 Jahren:	25.000 €

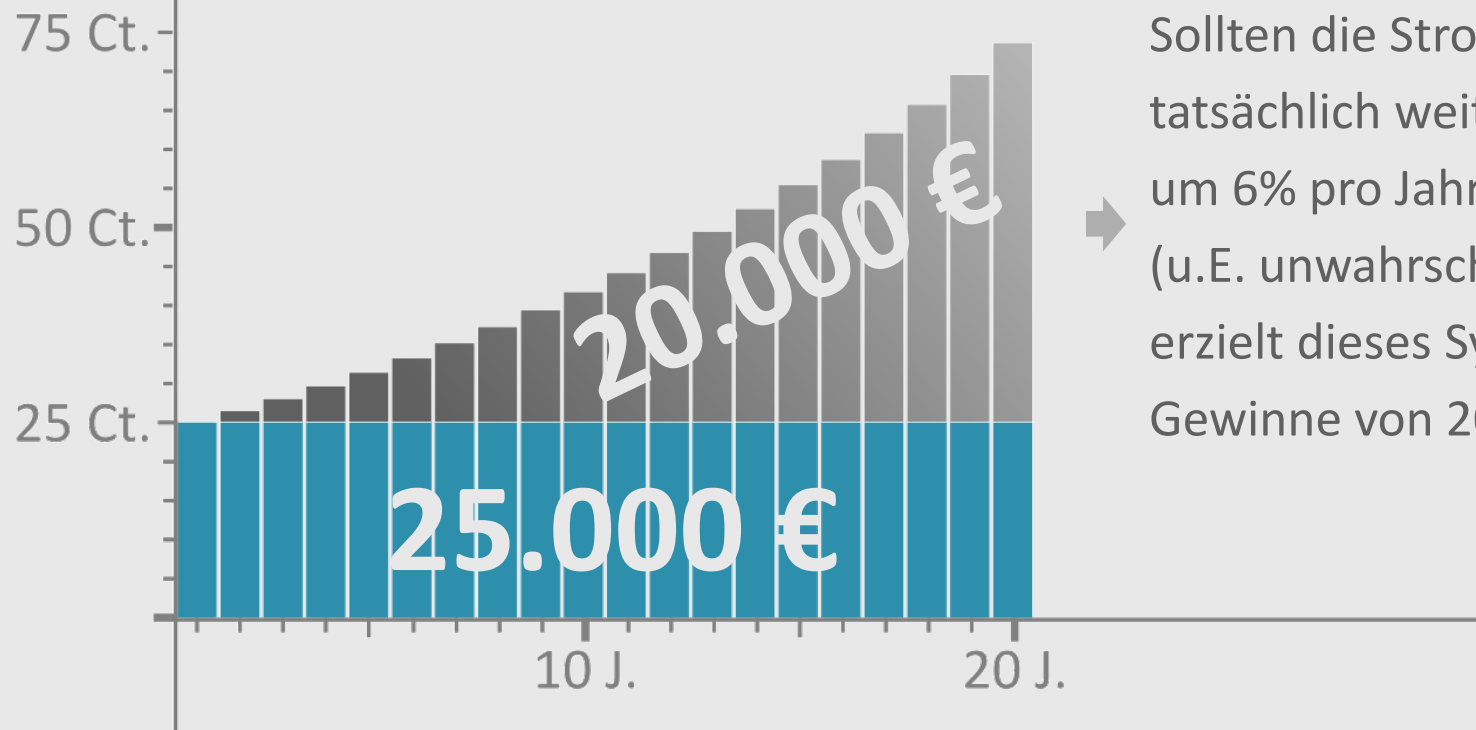
- ➔ Bereits ohne Überschuss-Einspeisung und Strompreissteigerungen erwirtschaftet dieses Paket die Anschaffungskosten innerhalb von 20 Jahren





Wirtschaftlichkeit

Einsparung pro Jahr: 5000 kWh
falls Strompreissteigerung: 6 %/Jahr
dann Einsparung in 20 Jahren: 45.000 €



Sollten die Strompreise tatsächlich weiterhin um 6% pro Jahr steigen (u.E. unwahrscheinlich!), erzielt dieses System Gewinne von 20.000 €

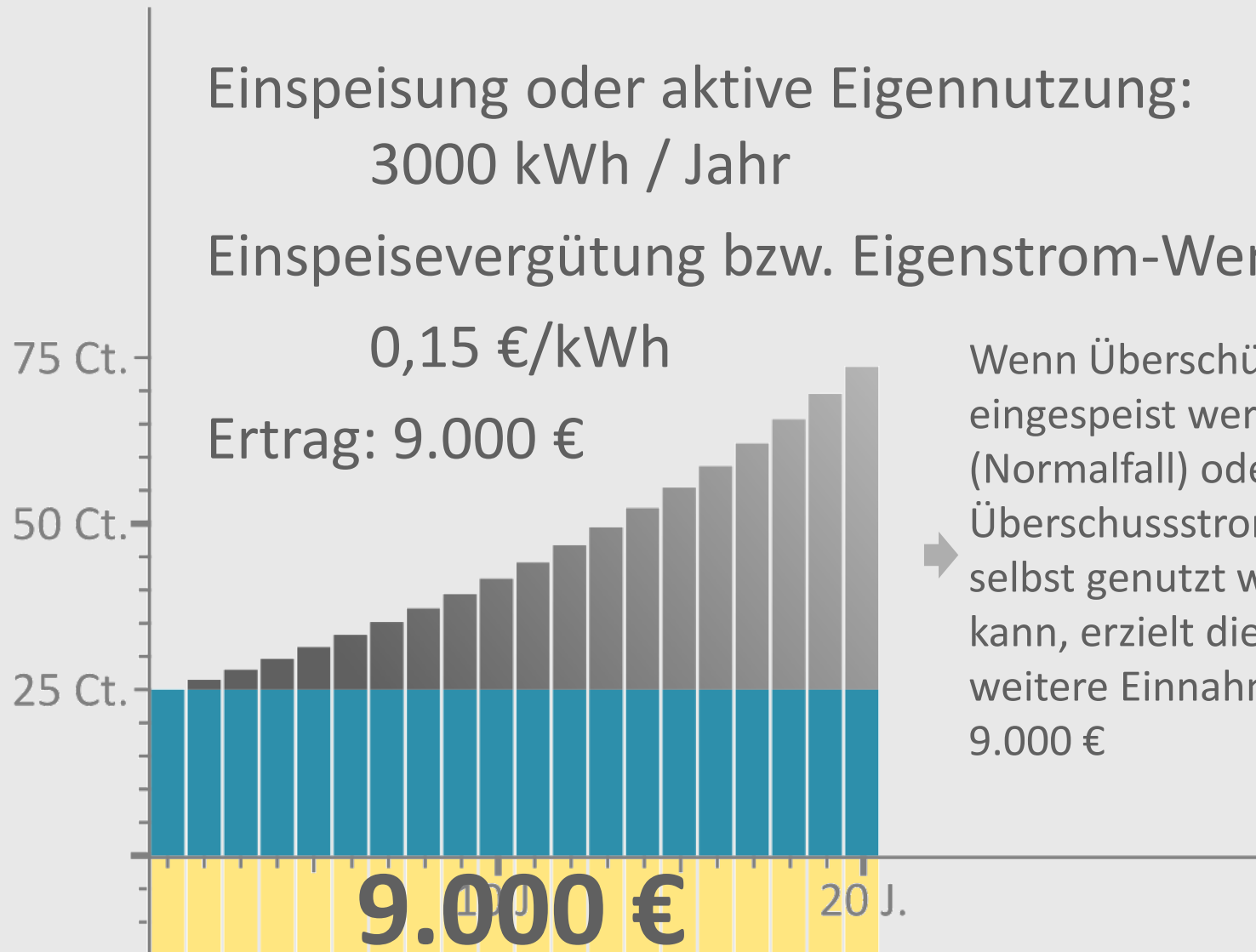


Wirtschaftlichkeit

Einspeisung oder aktive Eigennutzung:
3000 kWh / Jahr

Einspeisevergütung bzw. Eigenstrom-Wert:
0,15 €/kWh

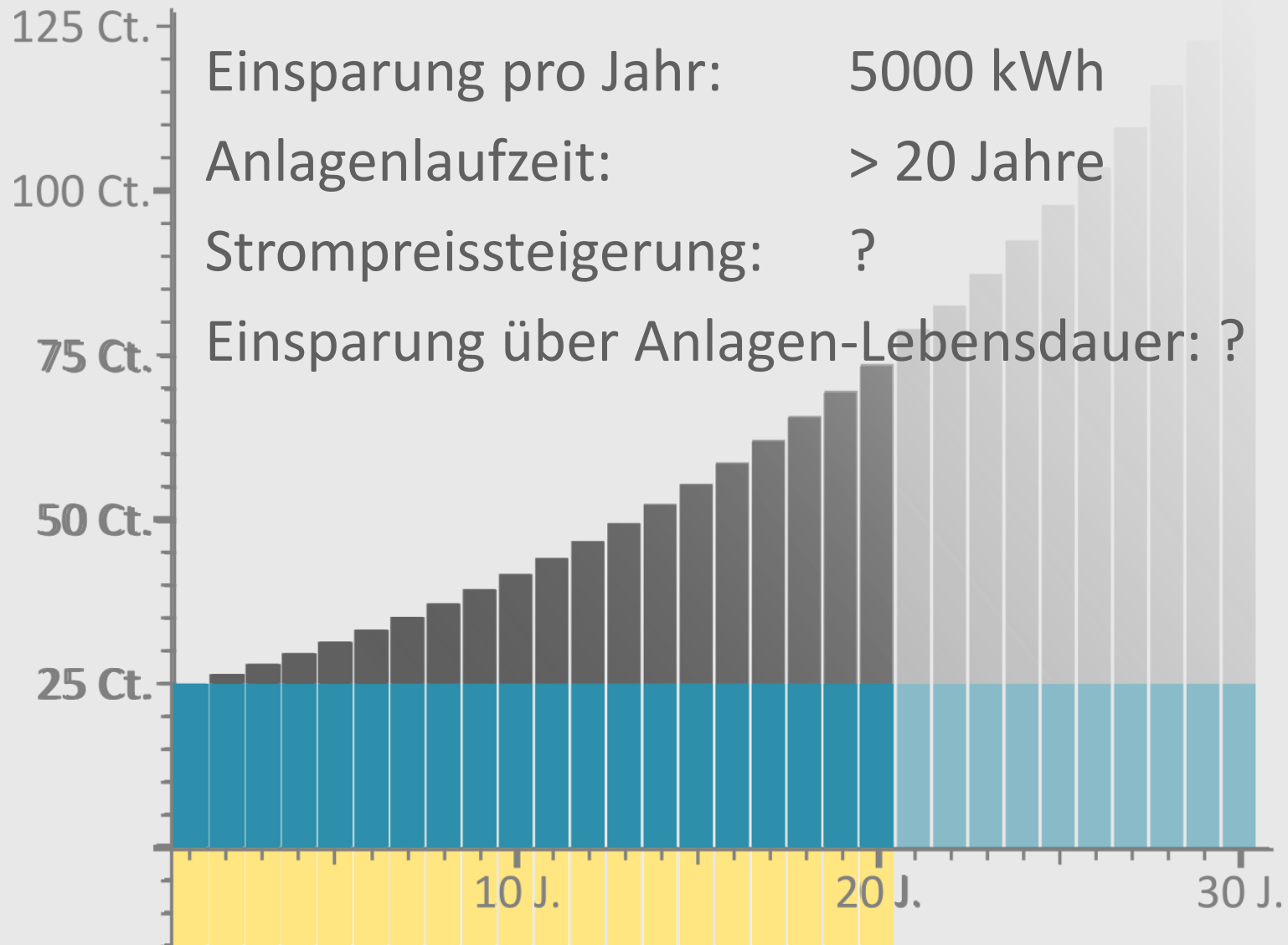
Ertrag: 9.000 €



Wenn Überschüsse eingespeist werden (Normalfall) oder der Überschussstrom sinnvoll selbst genutzt werden kann, erzielt dieses Paket weitere Einnahmen von 9.000 €



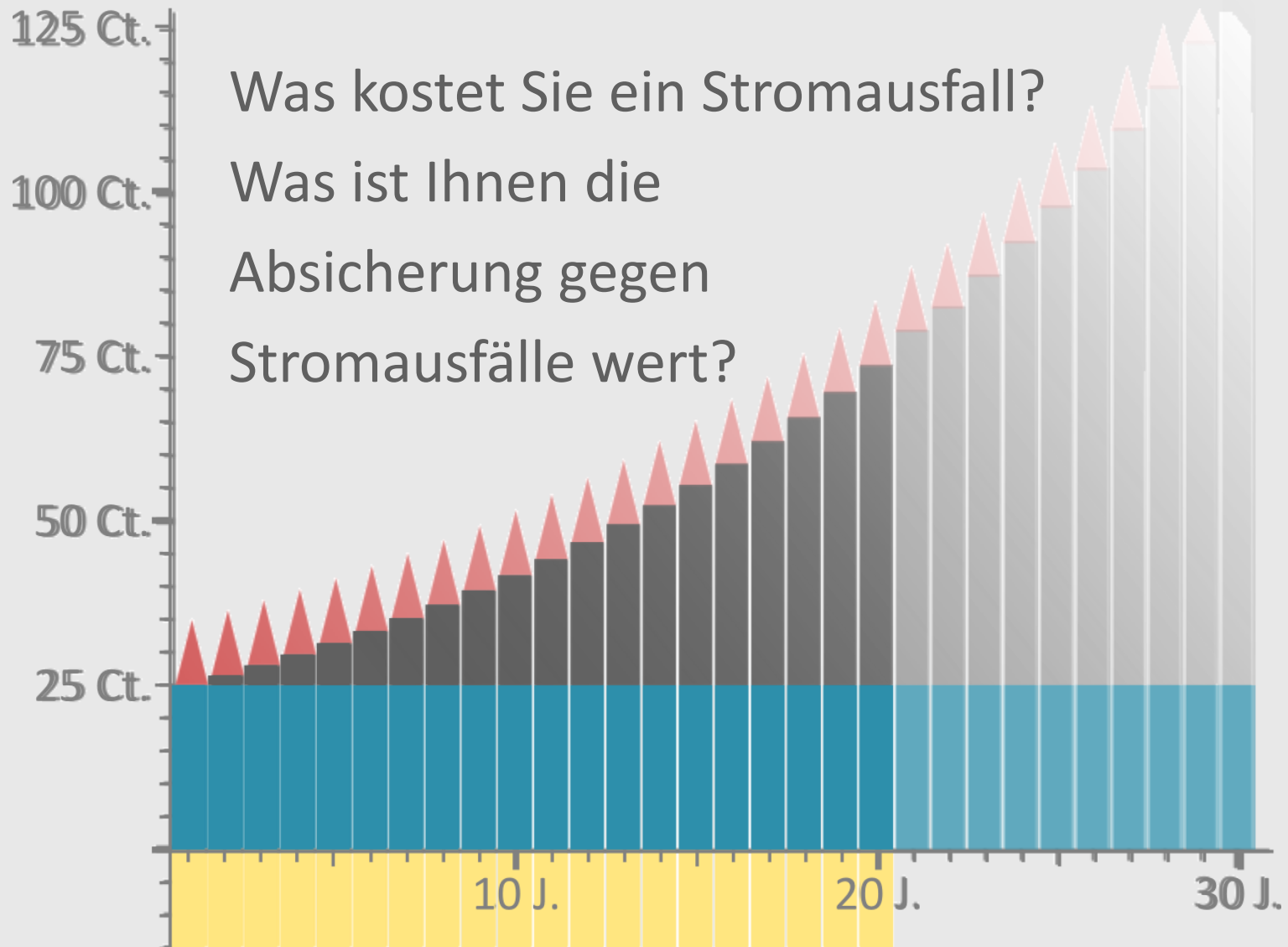
Wirtschaftlichkeit





Wirtschaftlichkeit

Was kostet Sie ein Stromausfall?
Was ist Ihnen die
Absicherung gegen
Stromausfälle wert?





Wir glauben, dass Speichersysteme...

- ... zusammen mit Photovoltaik die weltweite Revolution von **dezentraler Energie-Selbstversorgung** möglich machen
- ... **intelligent** sein müssen, da sie das **Herz von lokaler Energieversorgung** und Energiemanagement darstellen
- ... auch in der Herstellung **umweltfreundlich** sein müssen und lehnen daher den Einsatz von Blei und anderen Schwermetallen ab



Wir glauben, dass Speichersysteme...

- ... immer auch eine **Notstromfunktion** haben sollten
- ... bei **Netzausfall** nicht nur Strom abgeben sollen, sondern sich auch wieder **neu beladen** können müssen
- ... eine **Lebensdauer** ähnlich der von Photovoltaikanlagen haben sollen
- ... **wartungsfrei** sein und **keine Sicherheitsgefahr** darstellen sollten



Wir glauben, dass Speichersysteme...

- ... für größere Aufgaben wie **Wärmepumpen, Elektroautos** und ggf. **weiterer Stromverbraucher**, die in den nächsten 20 Jahren Einzug halten könnten, bereit sein müssen
- ... nicht nur einen rechnerischen (saldierend), sondern einen **ehrlichen Eigenverbrauch** (real-versorgend) ermöglichen sollen
- ... schon jetzt **bezahlbar und wirtschaftlich** sein können!

Verwirkliche Deine Träume

Deine Energiewende mit
Build Your Dreams - BYD



Build Your Dreams