

Einladung

3. Bürgerenergie Vernetzungstreffen im Kreis Steinfurt „Bürgerenergie im energieland2050“

Wann: Dienstag 7. November 2017 von 17 bis 20 Uhr
Wo: energieland2050 e.V., Am Neuen Wall 1, Steinfurt
Anmeldung: bis zum 3. November 2017 bei ursula.wermelt@kreis-steinfurt.de
oder telefonisch unter 02551/69-2132

Agenda

| | |
|-----------|---|
| 17.00 Uhr | Begrüßung durch Ulrich Ahlke, Amt für Klimaschutz und Nachhaltigkeit |
| 17.15 Uhr | „ Hol die Sonne in Dein Haus “ (Grundlagenvortrag Photovoltaik) Dr. Tanja Lippmann, Schrameyer GmbH + Co. KG, Ibbenbüren Ihre Fragen und Diskussion |
| 17.45 Uhr | Drei kurze Impulsvorträge (circa 5 Minuten) Die Zukunft von Photovoltaik , Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens, Fachhochschule Münster Finanzierung von Photovoltaik-Anlagen, Kreissparkasse Steinfurt Photovoltaik und Wärmepumpen , EnergieAgentur.NRW Ihre Fragen und Diskussion |

Die Bürgerenergievernetzungstreffen werden in Kooperation von: „Die Energielandwerker“ - regionaler Betreiberverbund erneuerbarer Energien, E-Partizipationsunternehmung i-PUK und dem gemeinnützigem Verein energieland2050 organisiert.

3. Bürgerenergie Vernetzungstreffen im Kreis Steinfurt

„Hol die Sonne in Dein Haus“
Grundlagenvortrag Photovoltaik



energieland 
Wir drehen das **2050** e.V.
im Kreis Steinfurt!

Das Unternehmen – Familienbetrieb seit 1997



In Ibbenbüren

Das muss doch nicht sein!

Emission durch Verbrennung fossiler Energieträger



Folgen des Klimawandels



Sonnenenergie – ein Geschenk des Himmels



Vier gute Gründe:

- Klimaschutz
- Endlichkeit der Energievorräte
- Soziale Gerechtigkeit
- Wirtschaftlichkeit

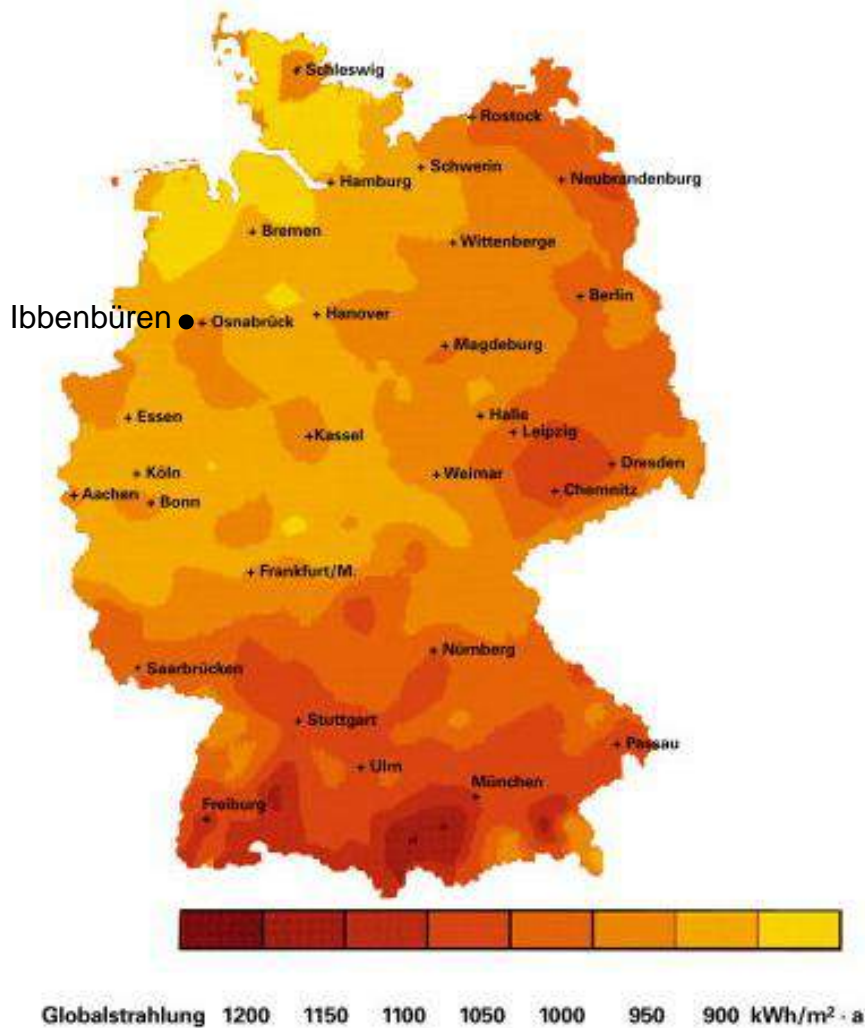
Der deutsche EE-Markt

Anteil Erneuerbare Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr



Quelle: AGEE-Stat

Sonneneinstrahlung in Deutschland



Fakten:

- In jeder Region Deutschlands lohnt sich die Solarstromgewinnung.
- Auch bei bewölktem Himmel produzieren Photovoltaik-Anlagen Strom.
- Auch Ost- und Westdächer eignen sich.

Solarkataster des Kreises Steinfurt

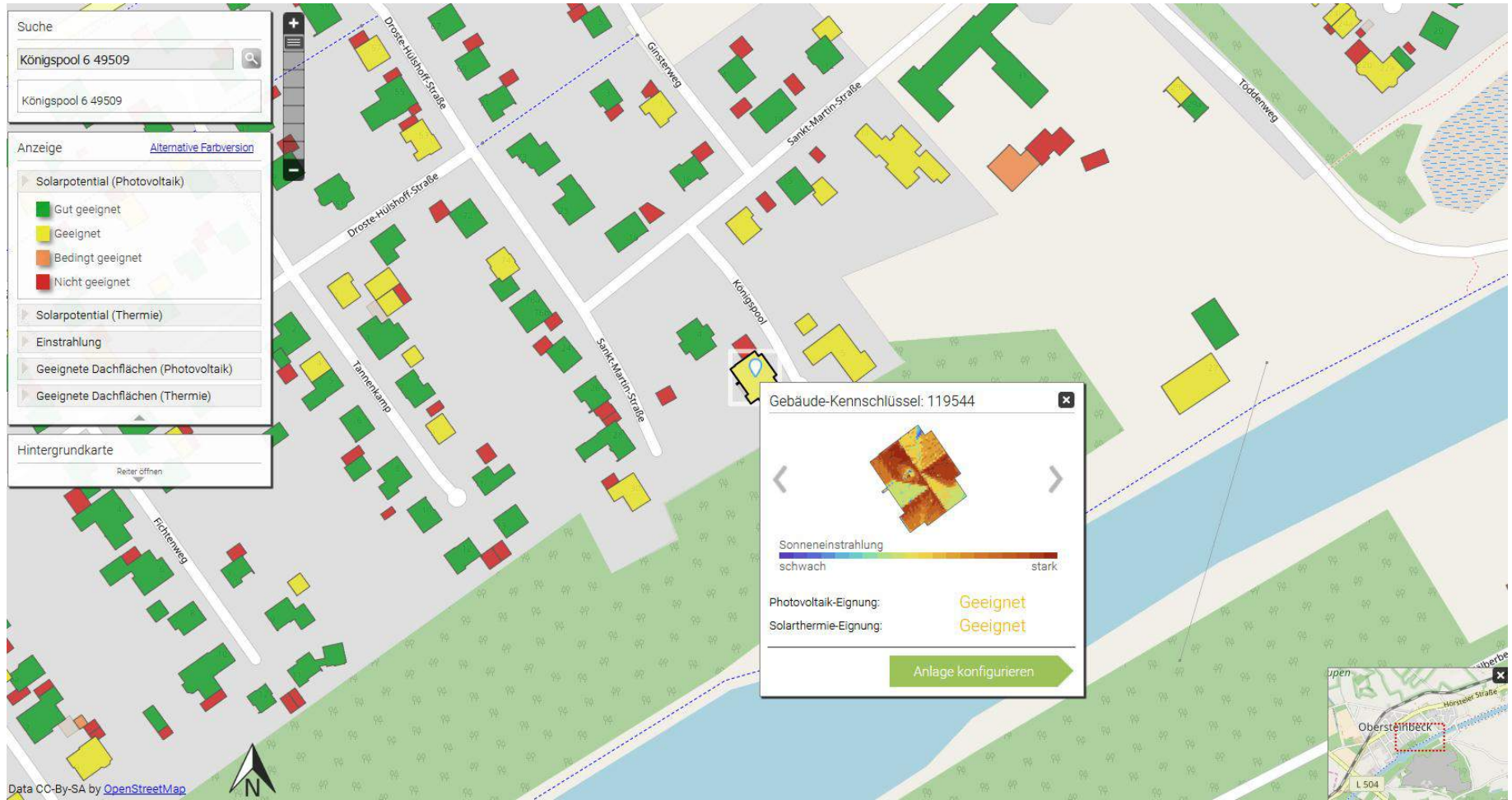
Solarkataster des Kreises Steinfurt

Ist Ihr Haus für
Solarenergie geeignet?
Finden Sie es heraus unter
www.energieland2050.de


Haus im Glück!

 KREIS
STEINFURT

Solarkataster des Kreises Steinfurt



Solarkataster des Kreises Steinfurt

Photovoltaik

Herzlich Willkommen! Mit diesem Assistenten können Sie Ihre eigene Photovoltaik- und Solarthermieanlage auf Ihrem Dach kalkulieren. Durch die Beantwortung der Fragen erhalten Sie eine passende Anlagenempfehlung für Ihren Haushalt.

1 Wie wird Ihr Gebäude genutzt?



Privat



Geschäftlich

2 Wie hoch ist Ihr jährlicher Energieverbrauch?



8 Personen



8300

kWh/Jahr

3 Welches Lastprofil entspricht Ihrem typischen Verbrauch?

Lastprofil

Privathaushalt (ganztägiger Verbrauch)

+ Mehr Optionen

weiter

Modulplatzierung

1 Möchten Sie Module manuell platzieren?

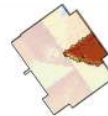


Automatische Belegung



Manuelle Belegung

1.



Neigung: 21° Fläche: 32,4 m²

Eine Photovoltaikanlage mit 12 Modulen und 3,60 kWp produziert 3006 kWh/Jahr

bearbeiten

2.



Neigung: 39° Fläche: 16,0 m²

Eine Photovoltaikanlage mit 18 Modulen und 5,40 kWp produziert 4460 kWh/Jahr

bearbeiten

3.



Neigung: 38° Fläche: 76,0 m²

Eine Photovoltaikanlage mit 12 Modulen und 3,60 kWp produziert 2964 kWh/Jahr

bearbeiten

4.



Neigung: 21° Fläche: 27,3 m²

Diese Dachteilfläche wird nicht genutzt.

bearbeiten

weiter

Solarstromanlage

Autarkie

Eigenverbrauch



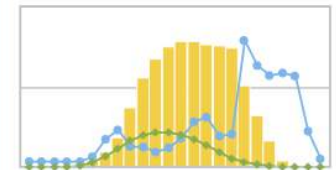
12,6 kWp

10.050 Euro Vorteil nach 20 Jahren



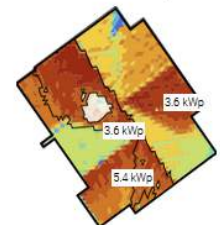
10 kWh

Eigenverbrauch



Modulplatzierung

Gebäude Anlage



Sonneneinstrahlung

schwach

stark

ID: 119544

Solarkataster des Kreises Steinfurt

Speicher

1 Möchten Sie einen Batteriespeicher nutzen?

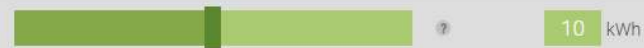


Nein



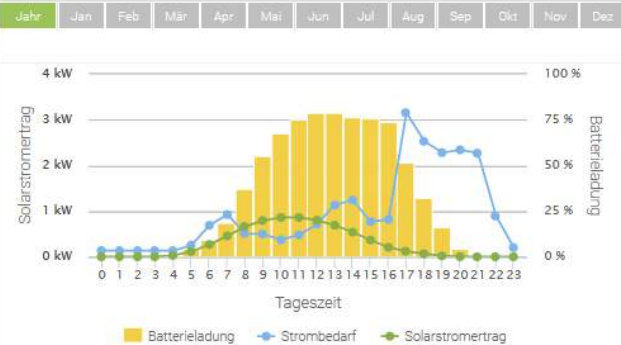
Ja

2 Wie groß soll der Batteriespeicher sein?



+ Mehr Optionen

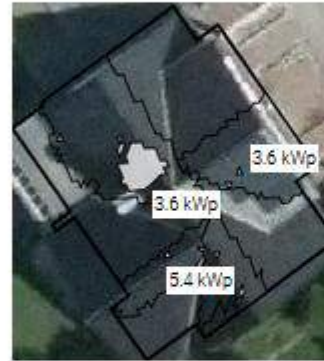
Monatlicher Überblick



weiter

Ergebnisse

1 Vorgeschlagene Anlage



12,6 kWp (42 Module)
10.432 kWh Stromertrag
20.160 Euro Baukosten



10 kWh Speicherkapazität
12.000 Euro Baukosten

2 Vorteile

Photovoltaik



Autarkie



Eigenverbrauch



12.150 Euro Vorteil nach 20 Jahren



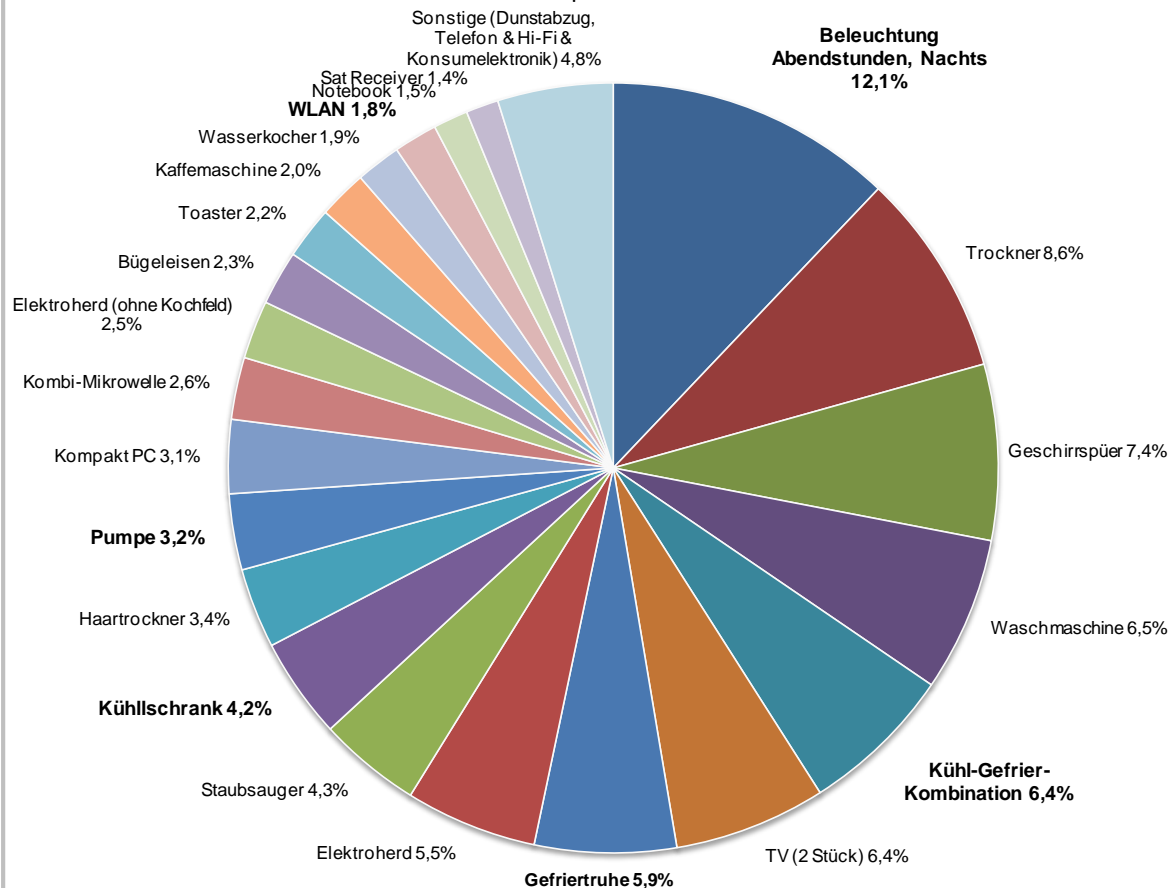
118,9 Tonnen CO₂ nach 20 Jahren

Kennen Sie Ihren Stromverbrauch? Und den Beitrag einzelner Verbraucher?

Anteil einzelner Verbrauchergruppen am Stromverbrauch im Sommer - durchschnittlicher 4-Personenhaushalt (10,4 kWh/Tag)

Quelle: Greenpeace Energy, IÖW (2011): „Effekte von Eigenverbrauch und Netzparität“

Netzparität“

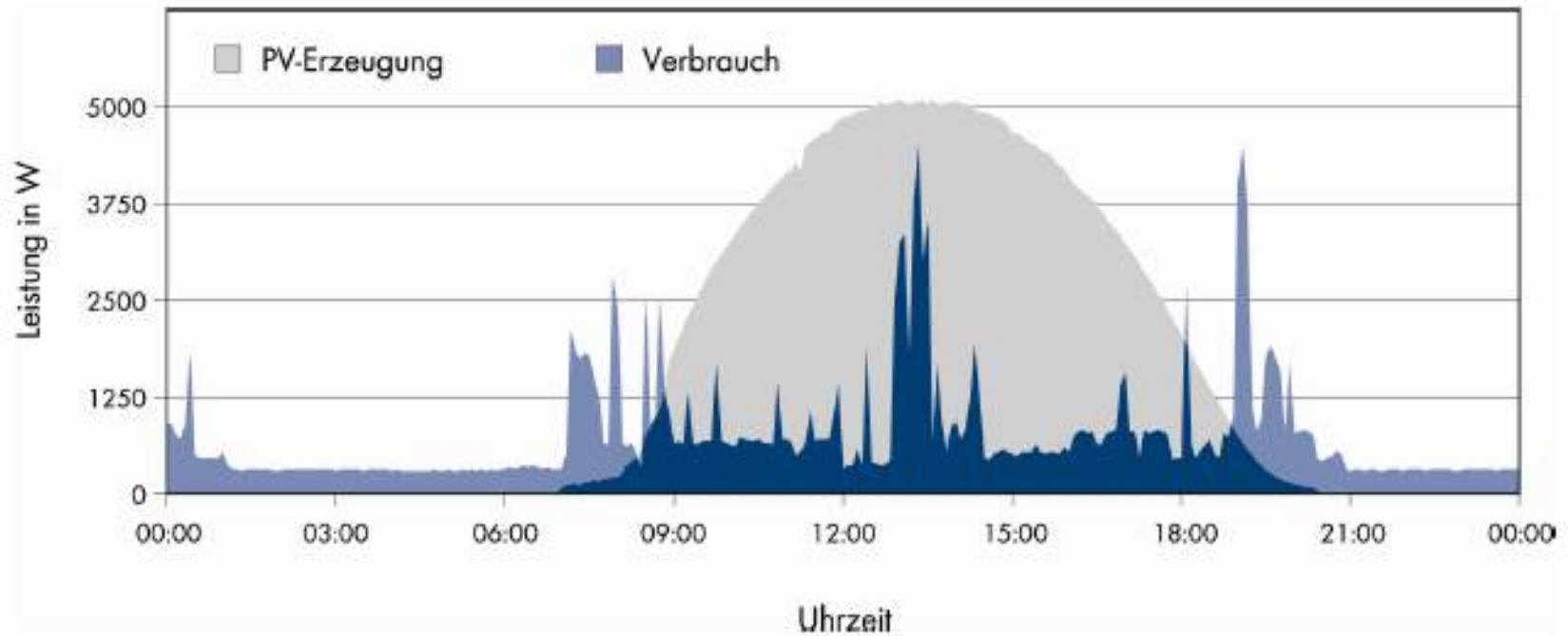


Im Sommer gilt:

- Stand-by und Dauerverbraucher verursachen eine **Grundlast** von 0.11 kWh = **2,66 kWh pro Tag ~ 25%**
- **27,7% des Stromverbrauchs** sind weitgehend **unabhängig** vom Verbrauchsverhalten (**fett** markiert).
- Stromverbrauch durch „**weisse Ware**“ fällt **häufig tagsüber** an oder kann zeitgesteuert in den Tag gelegt werden (**22,5%**).
- Verbrauch, der theoretisch **durch PV direkt gedeckt** werden kann = **ca. 50%**
- Verbrauch, der theoretisch **mit einem Speichersystem gedeckt** werden kann: **100%**

Und wie?

Stromverbrauchsprofil Einfamilienhaus



Quelle: SMA
Grundlast Haushalt 300-500 W

PV für Privathaus (ohne Speicher)!

Mittelgroße Dachflächen (Σ ca. 60 m²)

- Anlagengröße: 9,88 kWp
- Ost-Westausrichtung
- Spez. Anlagenpreis: 1.200 €/kWp (zzgl. MwSt.)
- 3-Personenhaushalt
- 3000 kWh Jahresstromverbrauch



Ostseite



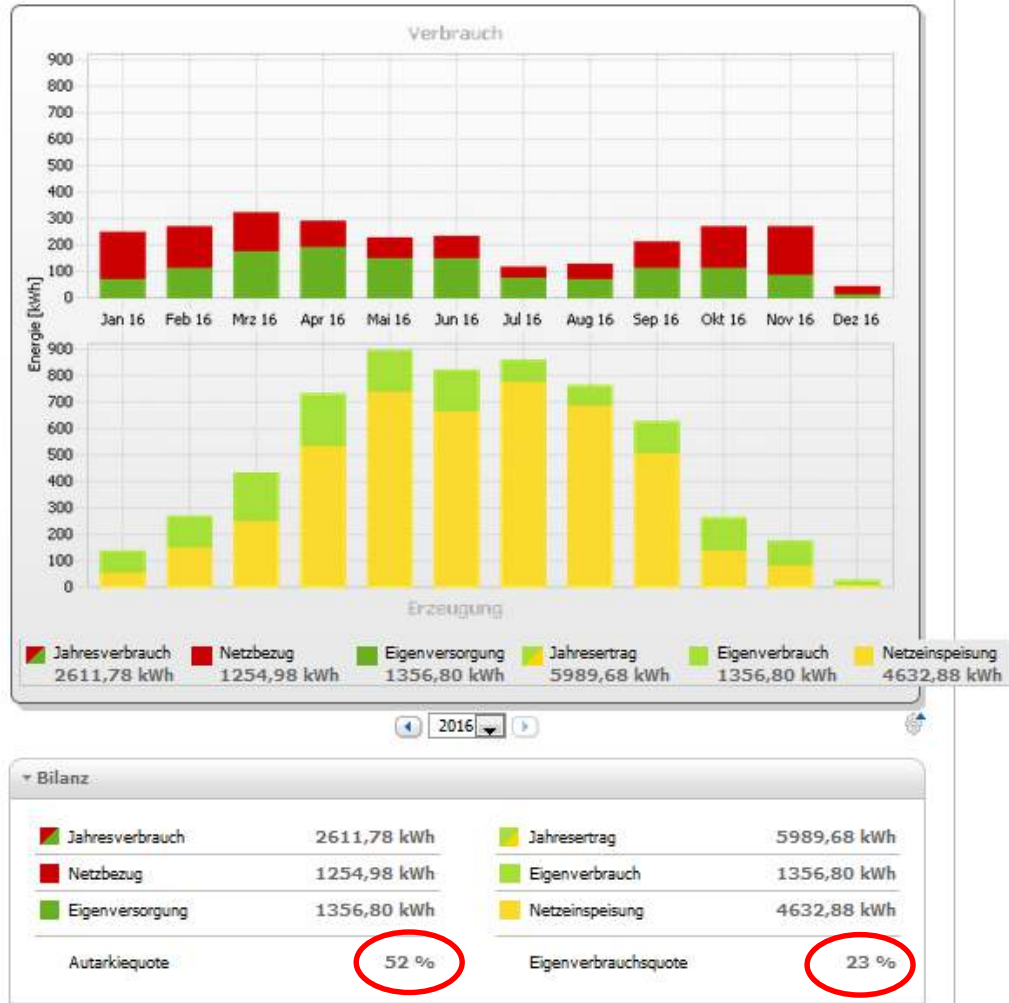
Westseite



Wechselrichter

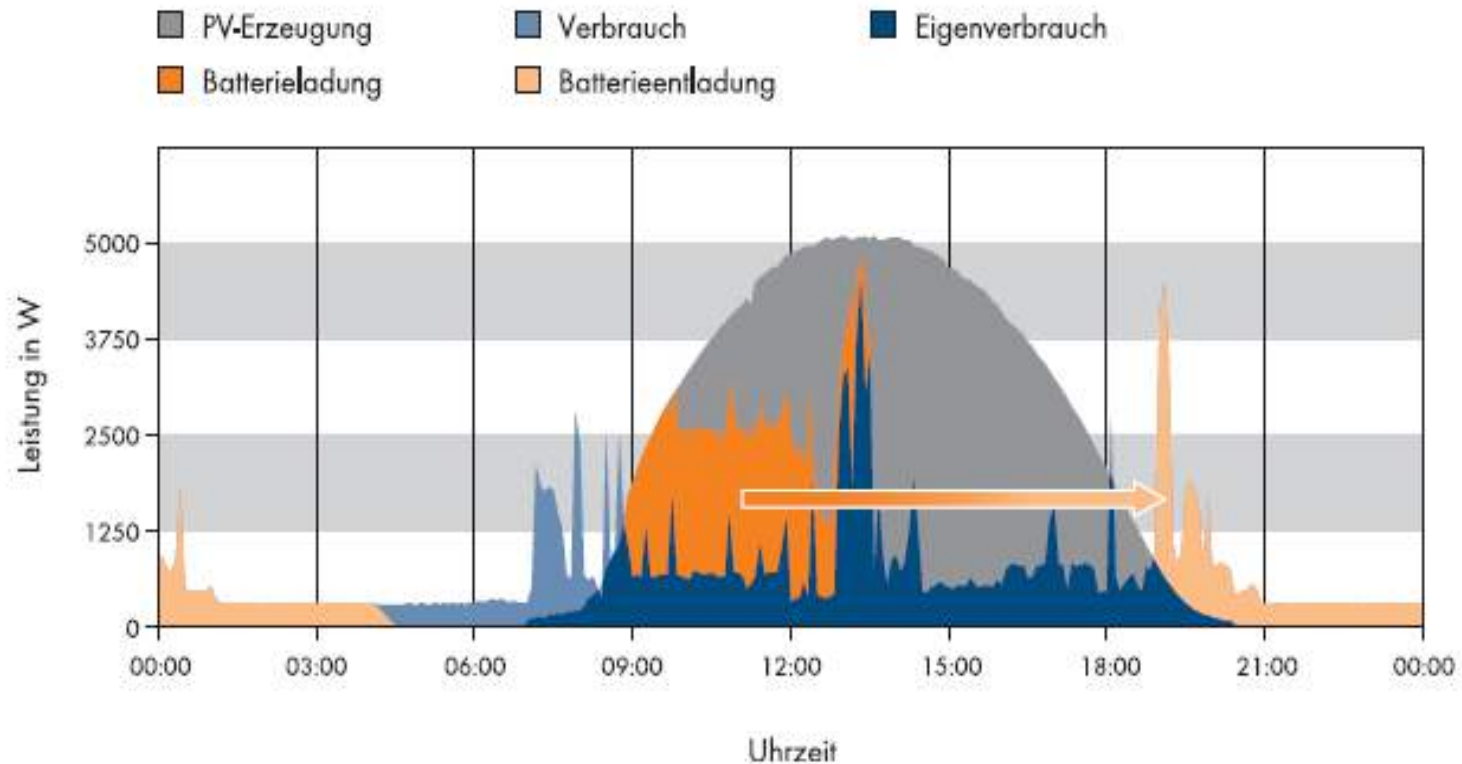
Energiebilanz: zeitlicher Verlauf von Energieerzeugung und Energieverbrauch

Jahr: 2016



Und wie?

Lastprofil des Eigenverbrauchs mit Speicher



Eigenverbrauchsoptimierung durch Zwischenspeicherung der PV-Energie (Beispiel)

PV für Privathaus (mit Speicher)!

Mittelgroße Dachflächen (ca. 50 m²)

- Anlagengröße: 8,12 kWp
- Südausrichtung
- Speicherkapazität: 6,9 kWh
- Spez. Anlagenpreis: 2.100 €/kWp (zzgl. MwSt.)
- 4-Personenhaushalt
- 6000 kWh Jahresstromverbrauch



Südseite



Energiebilanz: zeitlicher Verlauf von Energieerzeugung und Energieverbrauch

Jahr: 2016



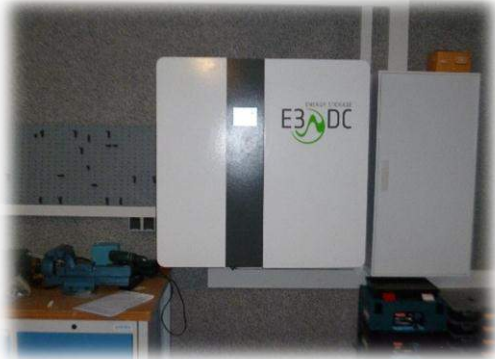
PV für Privathaus (mit Speicher und WP)!

Mittelgroße Dachflächen (ca. 50 m²)

- Anlagengröße: 9,69 kWp
- Süd-Ost-Westausrichtung
- Speicherkapazität: 9,2 kWh
- Spez. Anlagenpreis: 2.200 €/kWp (zzgl. MwSt.)
- 4-Personenhaushalt
- 10.000 kWh Jahresstromverbrauch
(4.000 kWh Hausverbrauch + 6.000 kWh Wärmepumpe)



Südseite



Energiebilanz: zeitlicher Verlauf von Energieerzeugung und Energieverbrauch

Jahr: 2016



PV für Privathaus!



PV-Strom für **2-3 kW**
Heizstab im
Pufferspeicher.



Kombination von PV-Anlage mit
Speicher und **Mini-BHKW**.



PV-Strom für
Elektromobilität.



Kombination von PV-Anlage mit Speicher
und **Kleinwindkraftanlage**.



PV für Gewerbe (mit Speicher)!

Flachdach (ca. 150 m² belegt)

- Anlagengröße: 20,08 kWp
- Ost-Westausrichtung
- Speicherkapazität: 13,8 kWh
- Spez. Anlagenpreis: 1.500 €/kWp (zzgl. MwSt.)
- Produzierendes Gewerbe
- 25.000 kWh Jahresstromverbrauch



Flachdach mit Ost-Westaufständerung



Energiebilanz: zeitlicher Verlauf von Energieerzeugung und Energieverbrauch

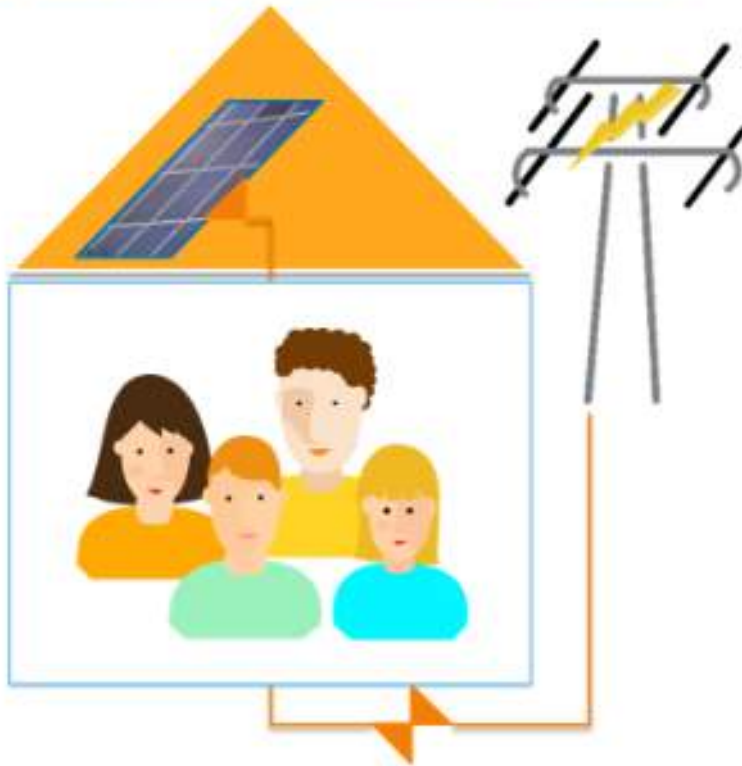
Jahr: 2017



Solarstromnutzung im Gebäude

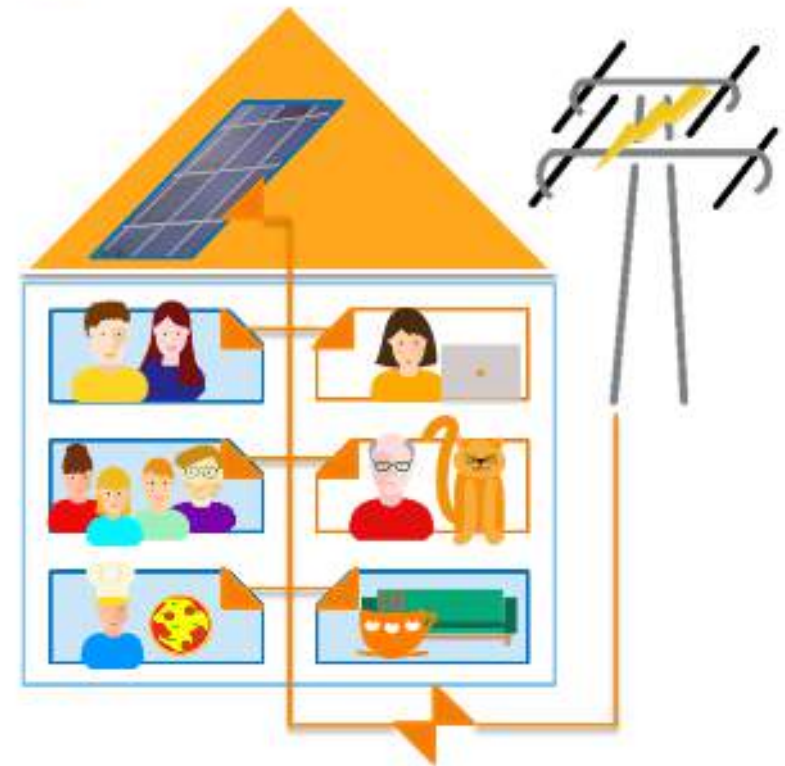
Eigenversorgung

Anlagenbetreiber = Stromverbraucher



Lieferung an Dritte

Anlagenbetreiber \neq Stromverbraucher



Mieterstrommodell

Henne-Haus: Paradebeispiel für die Energiewende



Ausgangslage: Henne-Haus vor Umbau



Nach Umbau: mit Satteldach und PV



Zwei Mikro-KWK-Anlagen



Brauchwasser-WP



Zwei Stromspeichersysteme

Was wir heute realisieren war Gestern noch Zukunft!

Vielen Dank!



Schrammeyer GmbH & Co. KG | Roßlauer Str. 9 | 49479 Ibbenbüren
Tel. 05451 - 1 37 02 | info@schrammeyer.de | www.schrammeyer.de

Kurzvortrag:

Zukünftige Entwicklung der Photovoltaik

Prof. Konrad Mertens

Labor für Optoelektronik und Sensorik, Photovoltaik-Prüflabor

Fachbereich Elektrotechnik und Informatik

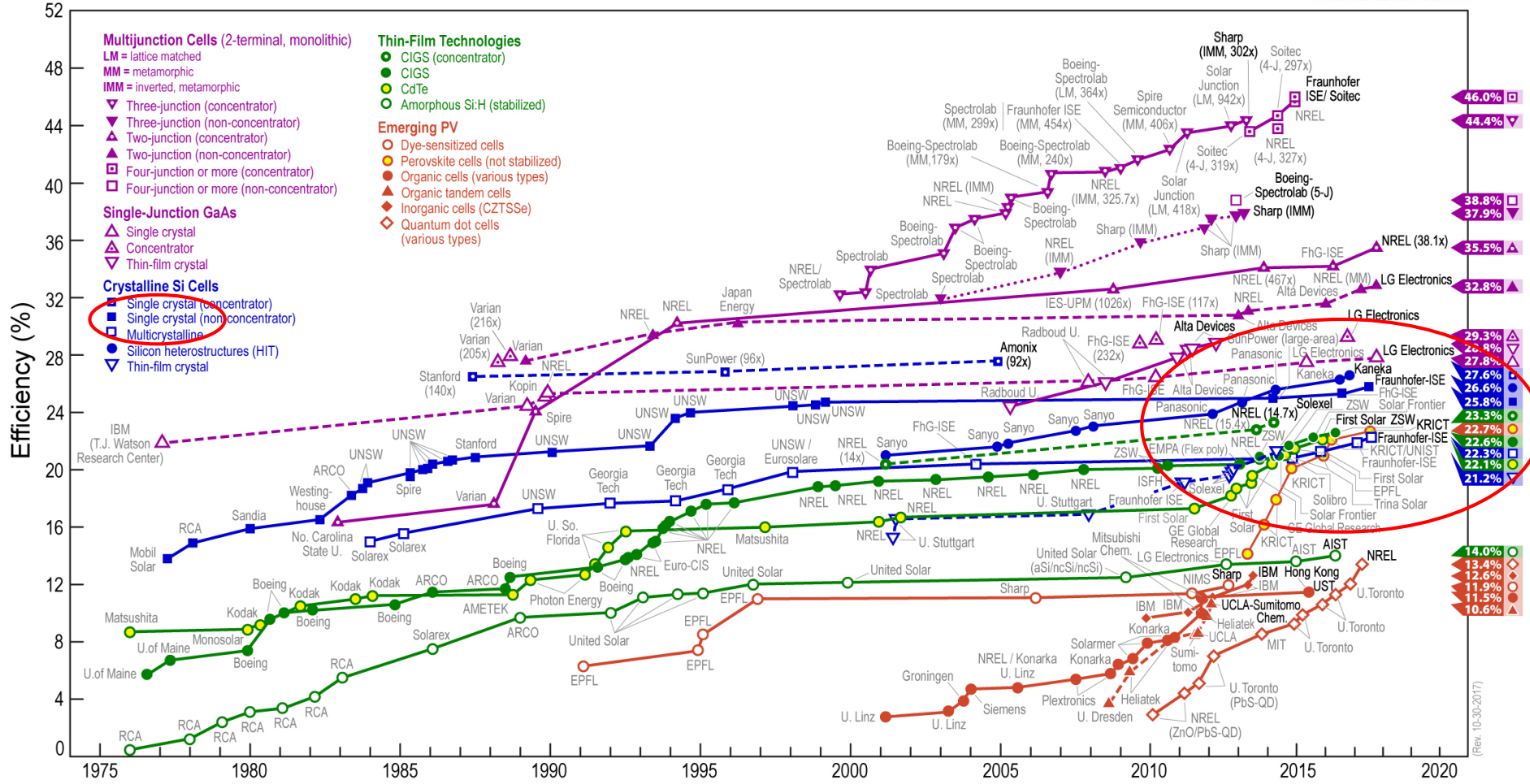
Fachhochschule Münster

Gliederung:

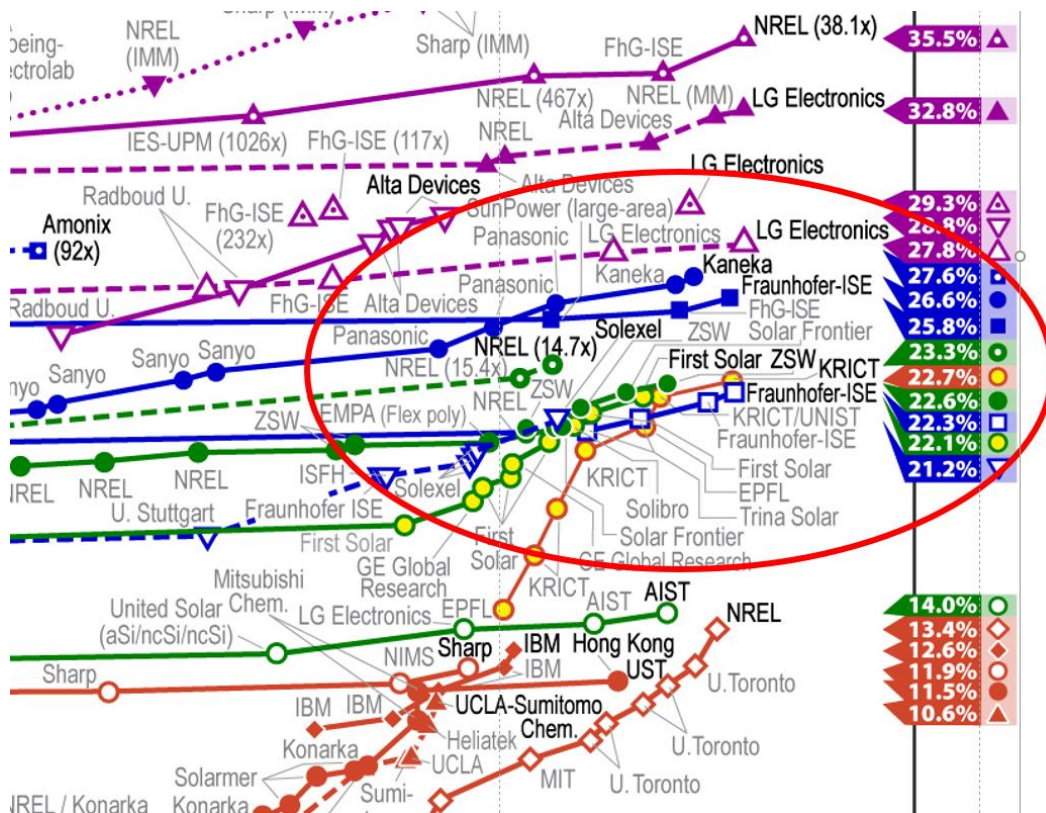
1. Technische Entwicklung
2. Marktentwicklung
3. Fazit

PV wird effizienter...

Best Research-Cell Efficiencies



PV wird effizienter...



- Heutige beste Si-Zelle: 27,6 %
- Heutiges Si-Standardmodul: 17 %
- Beste Si-Module heute: 22 - 23 %
- In 10 Jahren: 25 bis 28 %
(Kombination aus Si und Perowskit)

PV wird schöner...



Foto: Jörg Philipp

PV wird schöner...

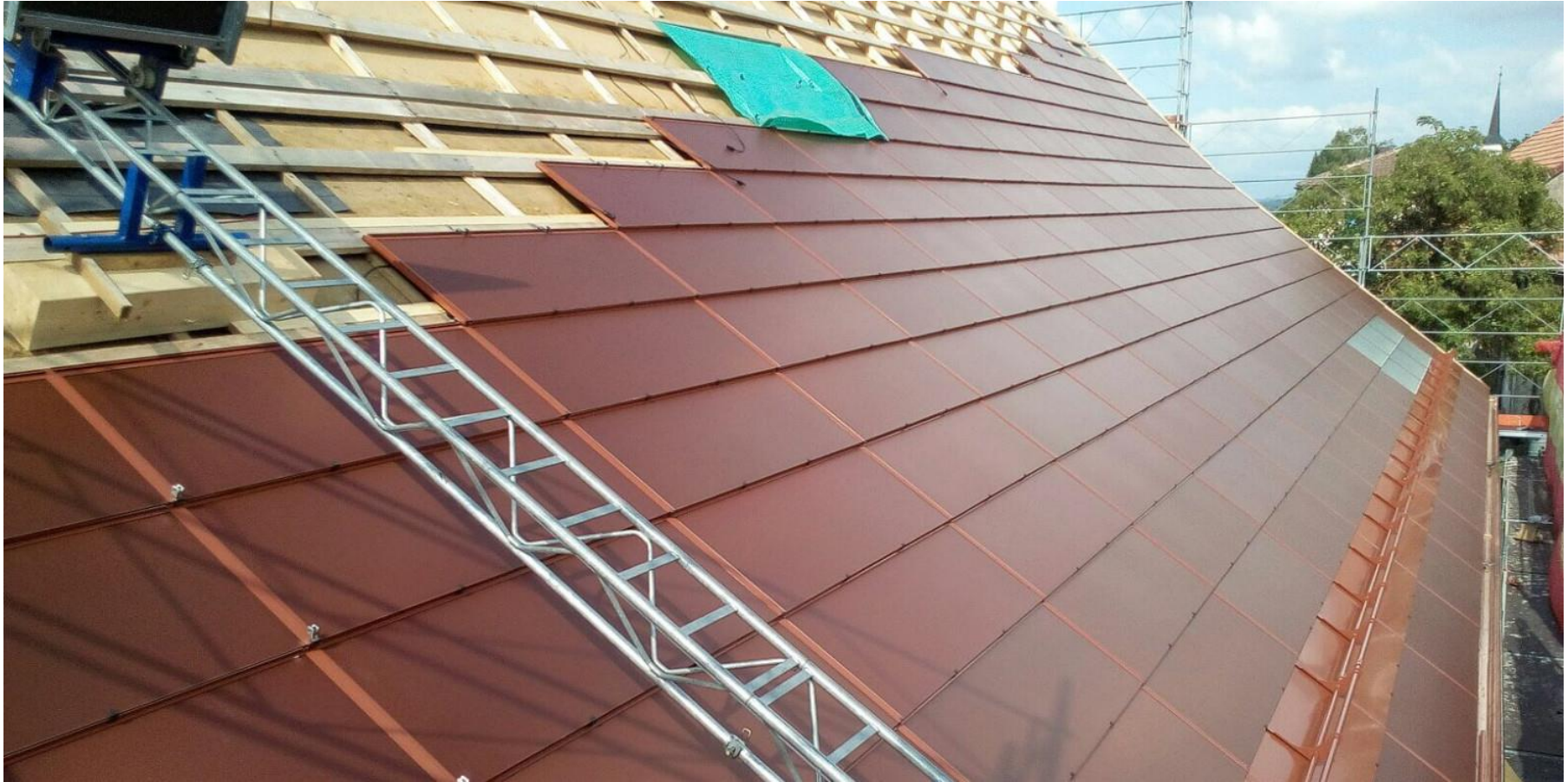


Quelle: Tesla

PV wird schöner...

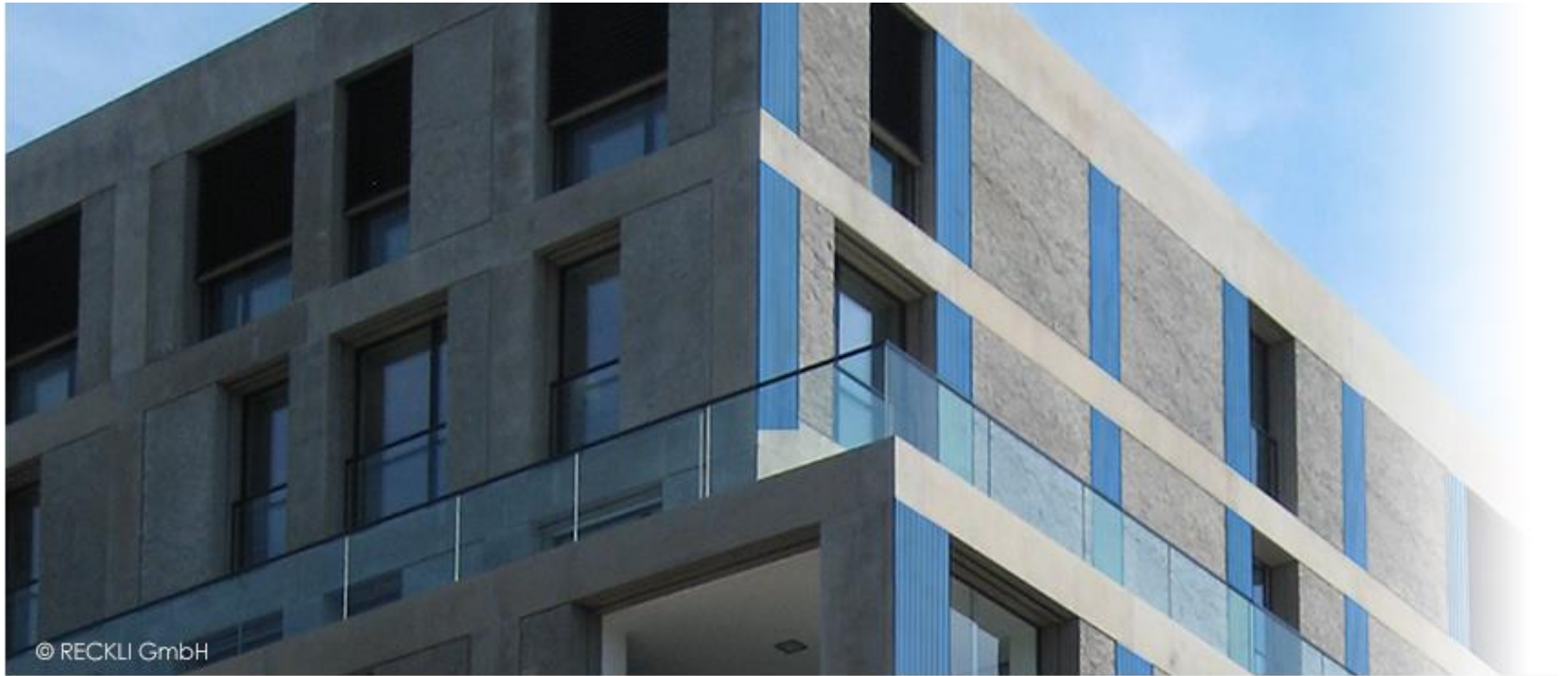


PV wird schöner...



Quelle: CSEM

PV wird schöner...

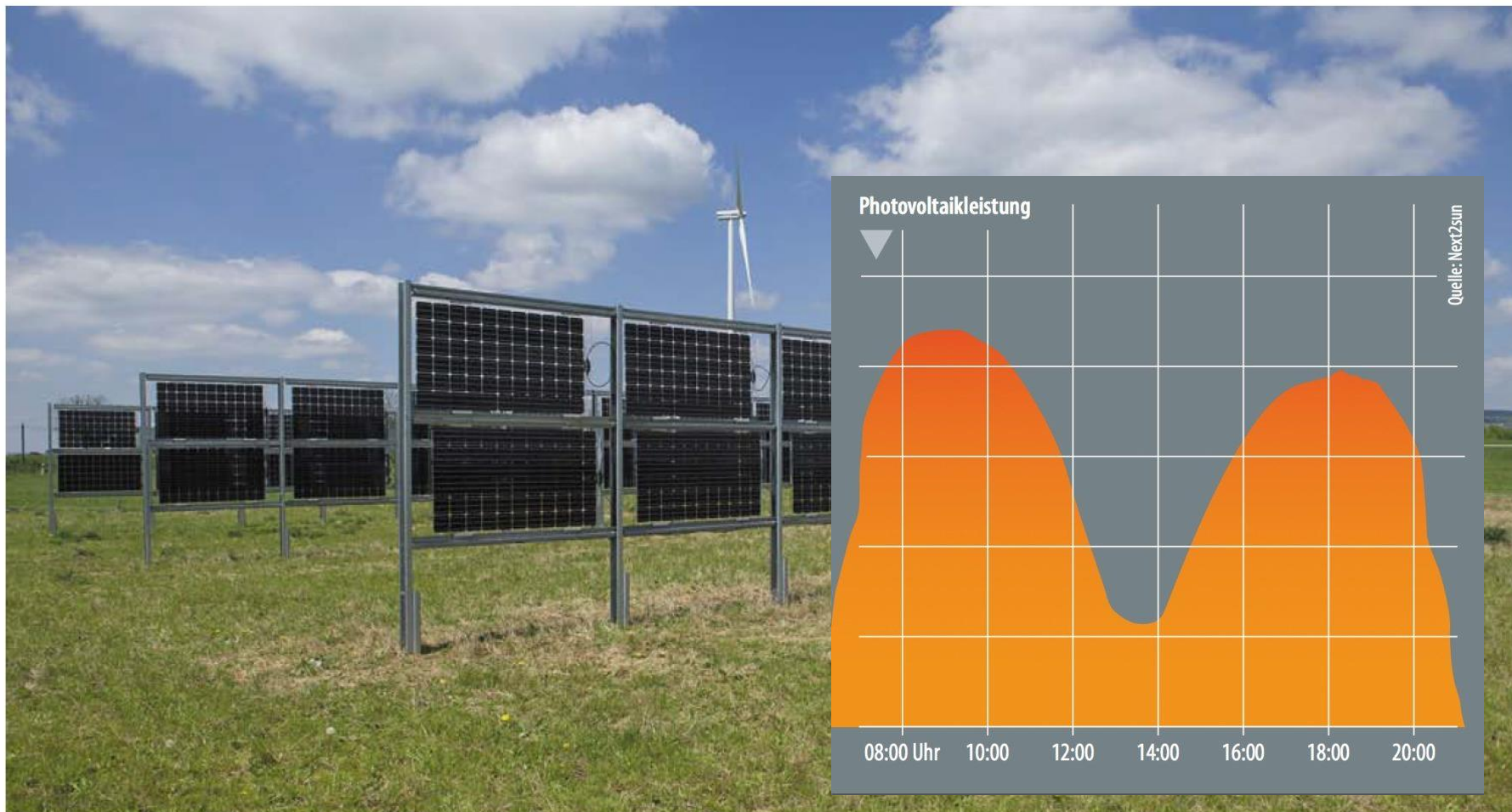


PV wird multifunktionaler...



Quelle: Avancis

PV wird multifunktionaler...



- „Solarzäune“ verlaufen von Süd nach Nord
- Doppelnutzung der Fläche
- Stromerzeugung passt zum Stromverbrauch

PV wird multifunktionaler...



Quelle: n-tv.de, sni/sp-x

PV wird multifunktionaler...



Quelle: n-tv.de, sni/sp-x

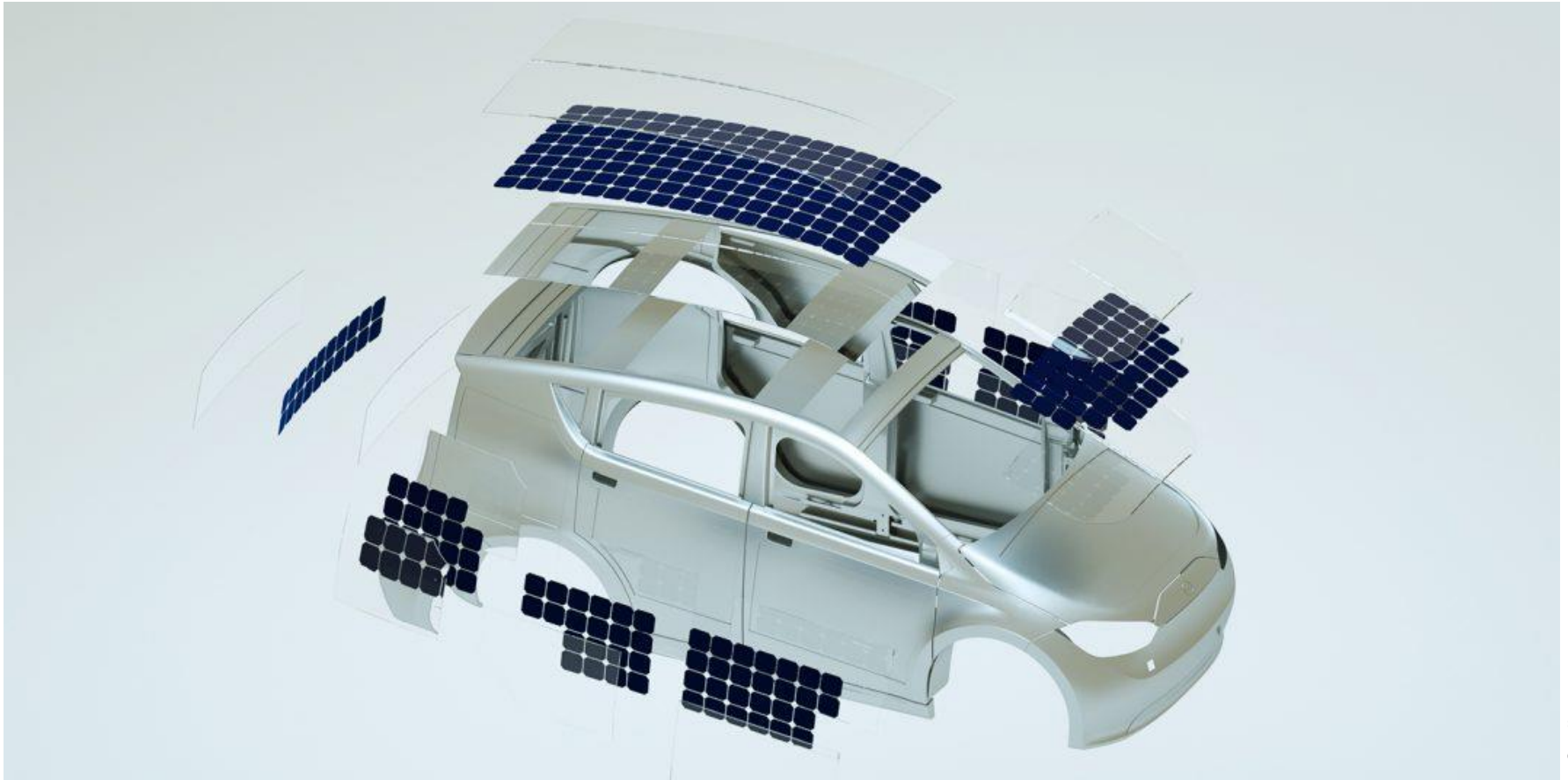
PV wird multifunktionaler...



Quelle: sonomotors.com

- Sion von Sonomotors

PV wird multifunktionaler...



Quelle: sonomotors.com

- Sion von Sonomotors

PV wird multifunktionaler...

Was noch fehlt:

Fensterscheiben, die eine einstellbare Lichtdurchlässigkeit haben

Am besten: Je weniger Licht durchgelassen wird, desto mehr Strom wird erzeugt

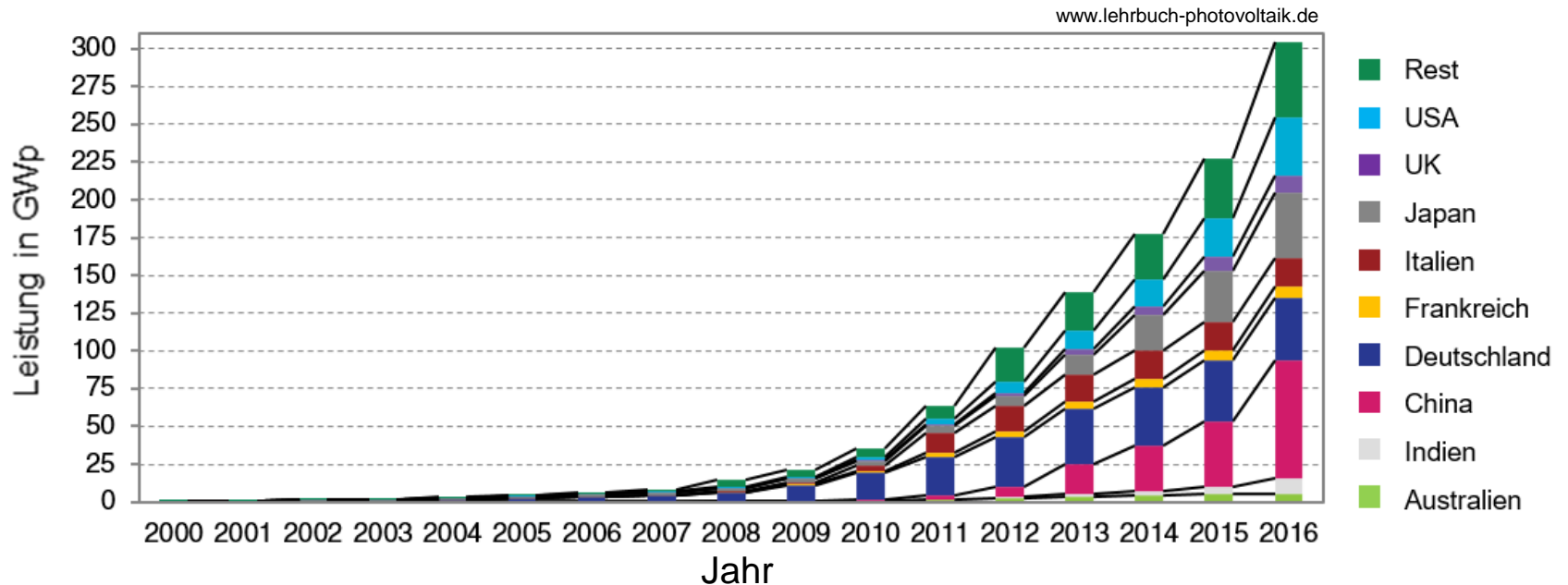


Quelle: (Taiyo Kogyo Corporation

2. Marktentwicklung

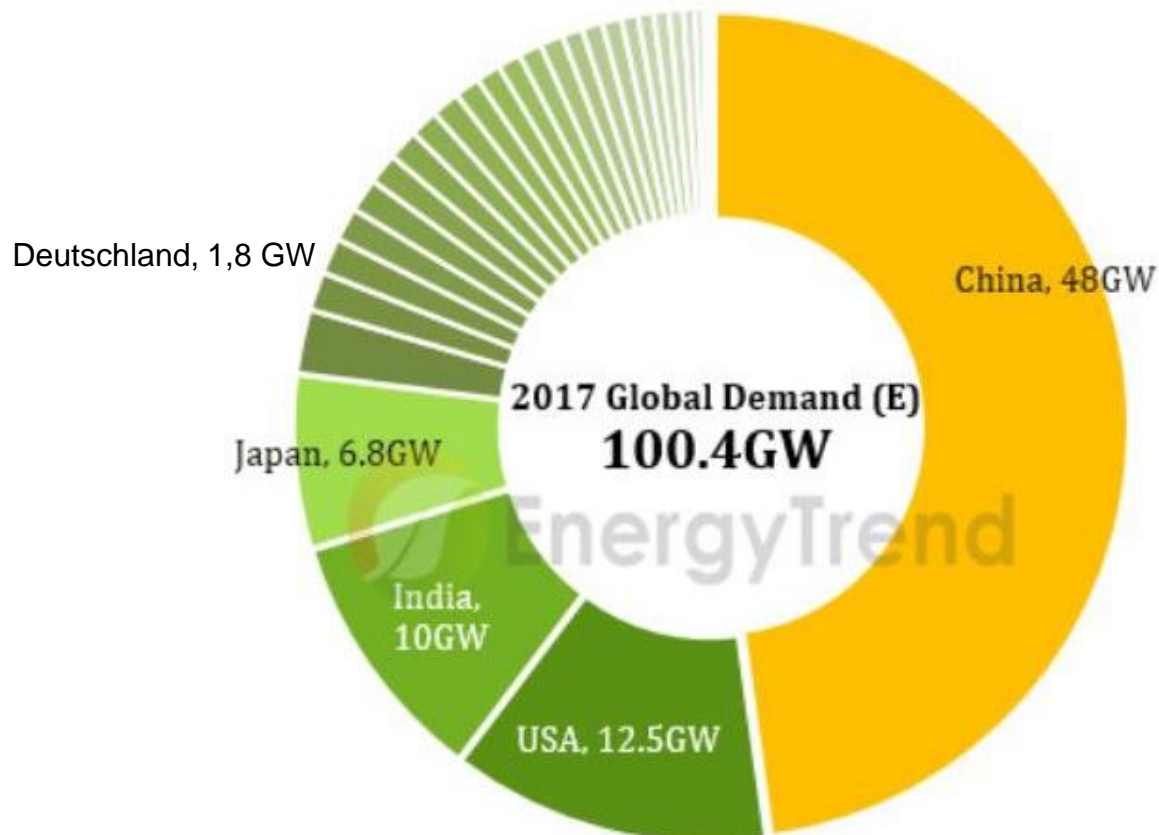
PV-Ausbau geht immer weiter...

- Bislang weltweit installierte Leistung in GWp:



- Wachstumsraten von 25 bis 30 %
- Europa spielt kaum noch eine Rolle

PV-Ausbau geht immer weiter...allerdings kaum in Deutschland

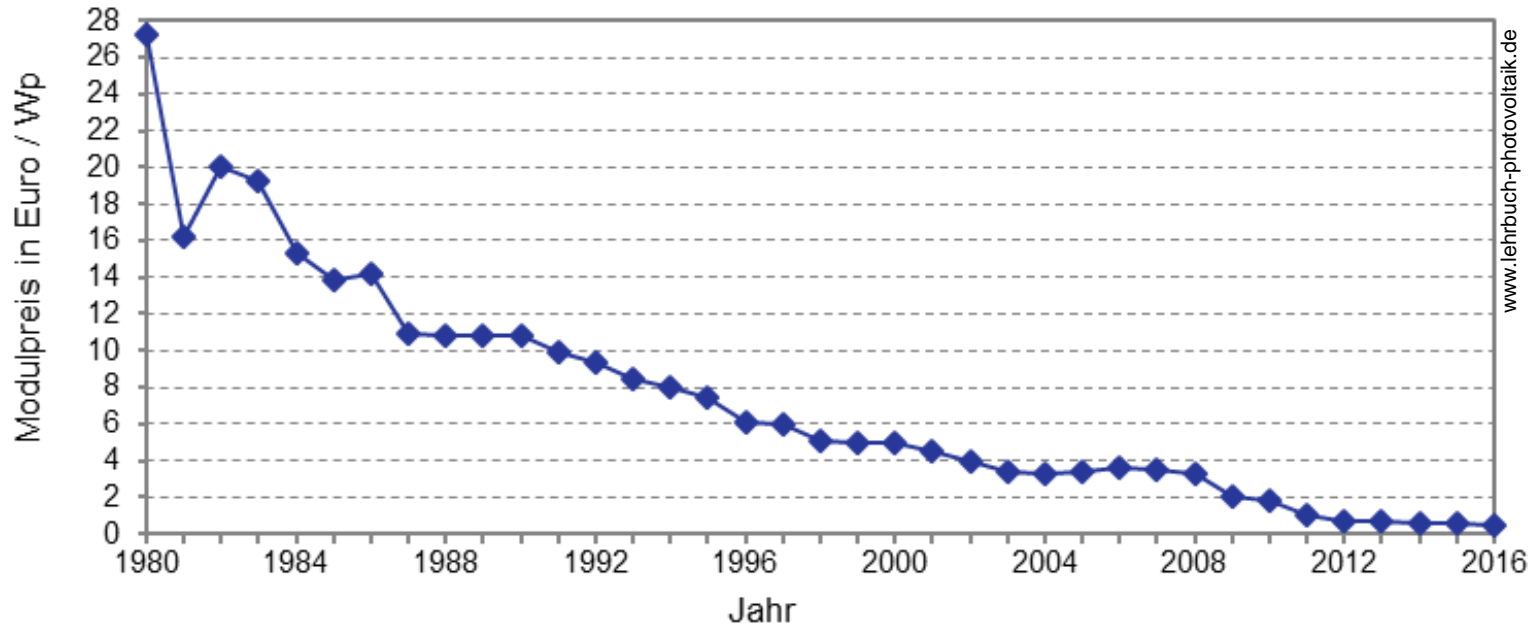


Source: EnergyTrend, Sep., 2017

- China baut allein in 2017 ca. 48 GWp dazu!
(mehr als in Deutschland seit 2000 insgesamt installiert wurde...)

PV wird immer günstiger...

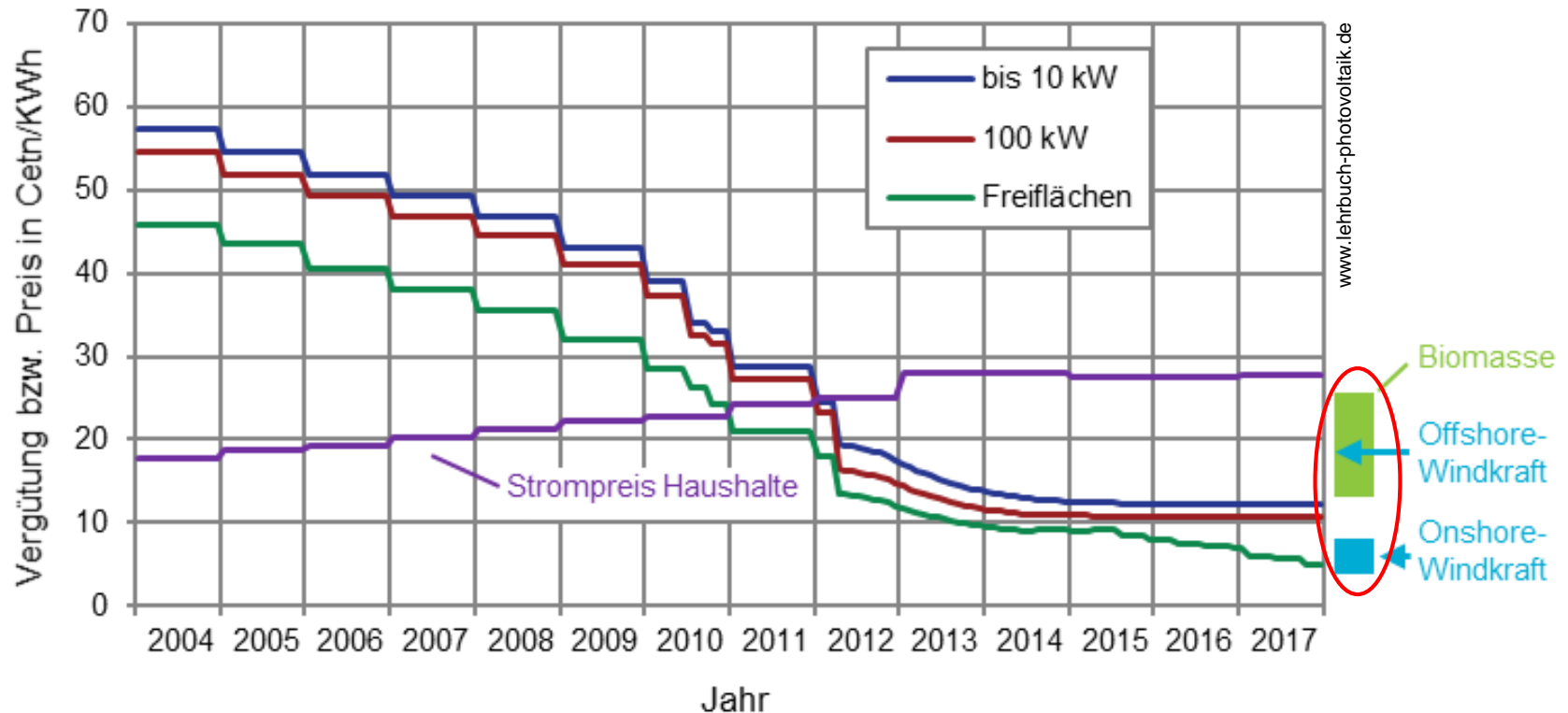
- Modulpreise seit 1980:



- Reduzierung von 27 Euro/Wp auf 45 cent/Wp!

PV wird immer günstiger...

- Entwicklung der Einspeisevergütung seit 2004:



⇒ Solarstrom auf Gebäuden ist inzwischen günstiger als Biomasse und Offshore-Windkraft!

⇒ Solarstrom auf Freiflächen: Letzte Ausschreibung: 4,9 Cent/kWh!

PV wird weltweit immer wichtiger...



Quelle: Jinko Solar

3. Fazit

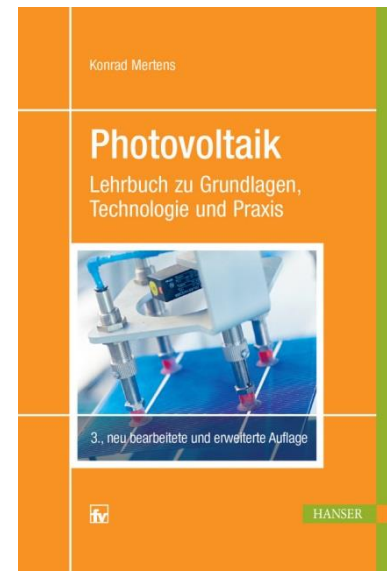
Fazit

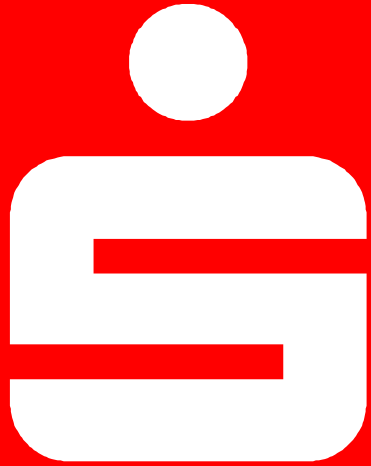
- Photovoltaik wird effizienter
- Photovoltaik wird schöner
- Photovoltaik wird multifunktionaler
- Photovoltaik wird günstiger
- Photovoltaik und Windkraft werden die dominierenden Energiequellen der Zukunft sein

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Photovoltaik verstehen?

www.lehrbuch-photovoltaik.de





**Photovoltaikanlagen
richtig finanzieren**

**mit der
Kreissparkasse
Steinfurt**



Agenda

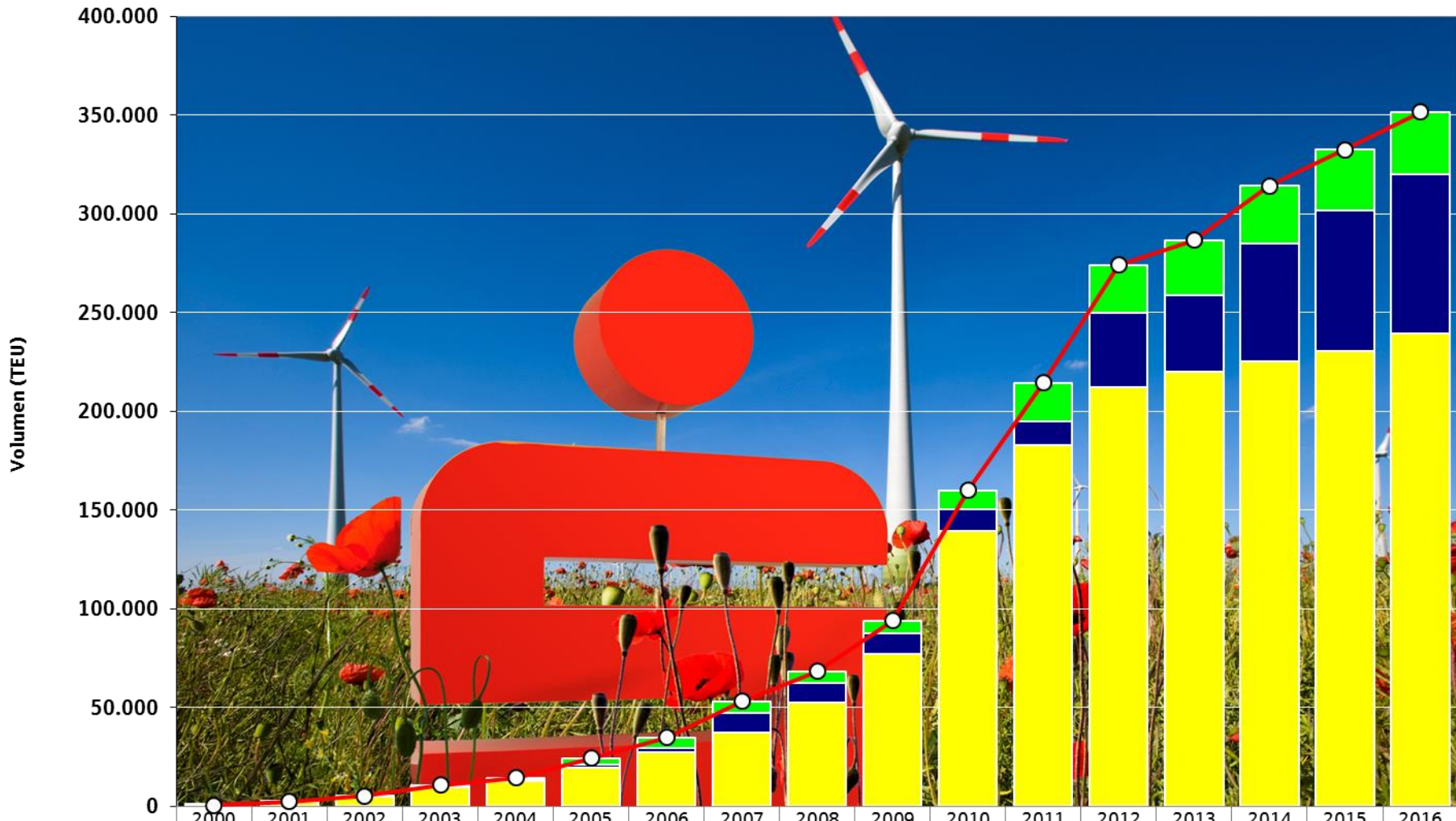
Kreissparkasse Steinfurt –
Der Finanzierer Erneuerbarer Energien im Kreis

Passende Finanzierungsformen für Photovoltaikanlagen

Grundsätze öffentlicher Förderkredite

Kreissparkasse Steinfurt - Wir finanzieren die Erneuerbaren Energien im Kreis

Entwicklung der kumulierten Zusagen für Erneuerbare Energien nach Sparten



| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Biogas/Biomasse | 91 | 91 | 481 | 481 | 1.011 | 3.440 | 5.318 | 5.706 | 5.756 | 6.371 | 9.646 | 19.689 | 23.936 | 28.089 | 29.114 | 30.584 | 31.665 |
| Wind | 0 | 0 | 0 | 730 | 730 | 1.430 | 2.340 | 10.128 | 10.128 | 10.578 | 10.928 | 12.008 | 37.730 | 38.423 | 59.940 | 71.600 | 80.590 |
| PV | 424 | 2.172 | 4.654 | 9.345 | 12.577 | 19.390 | 27.151 | 37.236 | 52.293 | 77.095 | 139.40 | 182.70 | 212.30 | 220.25 | 225.19 | 230.29 | 239.25 |
| Summe | 515 | 2.263 | 5.135 | 10.556 | 14.318 | 24.260 | 34.809 | 53.070 | 68.177 | 94.044 | 159.98 | 214.40 | 273.96 | 286.76 | 314.25 | 332.47 | 351.50 |

Förderangebote der

KfW

KfW Erneuerbare Energien – Standard

(Programm-Nr. 270)

- Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Photovoltaikanlagen ohne Speicher
- bis zu 20 Jahre Zinsbindung

KfW Erneuerbare Energien – Speicher

(Programm-Nr. 275)

- für Batteriespeicher in Verbindung mit Photovoltaik-Anlagen, auch für Nachrüstung
- Kredit mit 10% Tilgungszuschuss ab 01.01.2018 bis zum Programmende am 31.12.2018
- bis zu 20 Jahre Zinsbindung
- PV-Anlagengröße: max. 30 kWp
- PV-Abgabeleistung am Netzanschlusspunkt: max. 50 % der installierten Leistung der PV-Anlage
- Leistungsbegrenzungsdauer gilt min. 20 Jahre
- **Besonderheiten bei der Ermittlung des Tilgungszuschusses berücksichtigen**

Förderangebote der



und



rentenbank

NRW.BANK: Energieinfrastruktur

- Gefördert werden Investitionen in große Photovoltaikanlagen und Speicher in Nordrhein-Westfalen
- Mindestkredit: 250.000 €
- Laufzeit: zwischen 3 und 30 Jahren. Sie können flexibel an den Bedürfnissen des Einzelprojekts ausgerichtet werden.

Landwirtschaftliche Rentenbank - Energie vom Land

(Programm-Nr. 255 / 256)

- Gefördert werden Investitionen in Photovoltaikanlagen und Speicher
- für Antragsteller aus dem landwirtschaftlichem Umfeld
- bis zu 30 Jahre Laufzeit

**Finanzierung
über die**

**Kreisparkasse
Steinfurt**

Klassisches Hausbankdarlehen

- Keine Größenbeschränkung
- bis zu 15 Jahre Laufzeit und Zinsbindung
- Individuelle Vertragsgestaltungen möglich
- Keine Einschränkung bei Leistungsabgabe der Photovoltaik-Anlagen

Grundsätze öffentlicher Förderkredite



Erläuterung zum
Hausbankenprinzip und
zur rechtzeitigen
Antragsstellung

Wichtig:
Beachten Sie die rechtzeitige
Antragstellung, i. d. R. vor Beginn der
Investitionsmaßnahmen

**Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit!**

Christian Twilling

Telefonnummer: 05451 – 55 11817

E-Mail-Adresse: Christian.Twilling@ksk-steinfurt.de



Erdwärme & Photovoltaik – Beste Freunde?

Bürgerenergievernetzungstreffen Kreis Steinfurt, 07.11.2017, Steinfurt

Leonhard Thien, EnergieAgentur.NRW, Leiter Netzwerk Geothermie NRW

Inhalt

- **EnergieAgentur.NRW**
- **Potentiale in NRW und im Kreis Steinfurt**
- **Netzwerk Geothermie, Wärmepumpenmarktplatz NRW**
- **Kombination PV&WP**
- **Förderung in NRW**
- **Zusammenfassung und Ausblick**



Die Aufgaben der EnergieAgentur.NRW

Die EnergieAgentur.NRW fungiert als **operative Plattform** für Unternehmen und Institutionen in NRW mit breiter Kompetenz im Energiebereich: von der **Energieforschung**, der technischen Entwicklung, Demonstration und **Markteinführung** über die **Energieberatung** bis hin zur beruflichen **Weiterbildung**

Die EnergieAgentur.NRW steht in NRW als **zentraler Ansprechpartner** in allen Fragen rund um das Thema Energie zur Verfügung

Im Sinne der Clusterpolitik konzentrieren sich die Aktivitäten in **Netzwerken** für Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen darauf, **Innovationsprozesse** zu forcieren, **Kooperationen** anzubahnen sowie **Markteinführungen** von innovativen Produkten **national und international** zu beschleunigen

Unsere Partner

- **3.300 Firmen und Institutionen** sind Partner im Cluster EnergieRegion.NRW
- **76 %** der beteiligten Unternehmen sind **Kleine und Mittelständische Unternehmen**
- **64 Universitäten, 107 Institute und 94 Verbände** sind beteiligt
- **33.000 Personen** werden regelmäßig über die Arbeit der EnergieAgentur.NRW informiert
- **5200 Personen** arbeiten in den Arbeitsgruppen und Netzwerken mit



Netzwerk Geothermie NRW

- Im Netzwerk werden die Aktivitäten der Geothermie in NRW gebündelt.
- Das Netzwerk ist eingebunden in die Struktur der Energiewirtschaft NRW
- Begleitet wird das Netzwerk von über 1.500 Mitglieder, die gleichzeitig die Basis für die Aktivitäten des Netzwerkes Geothermie bilden.
- Der Branche steht damit eine Plattform zur Verfügung, auf der sich Fachleute und Experten themenbezogen und lösungsorientiert austauschen können

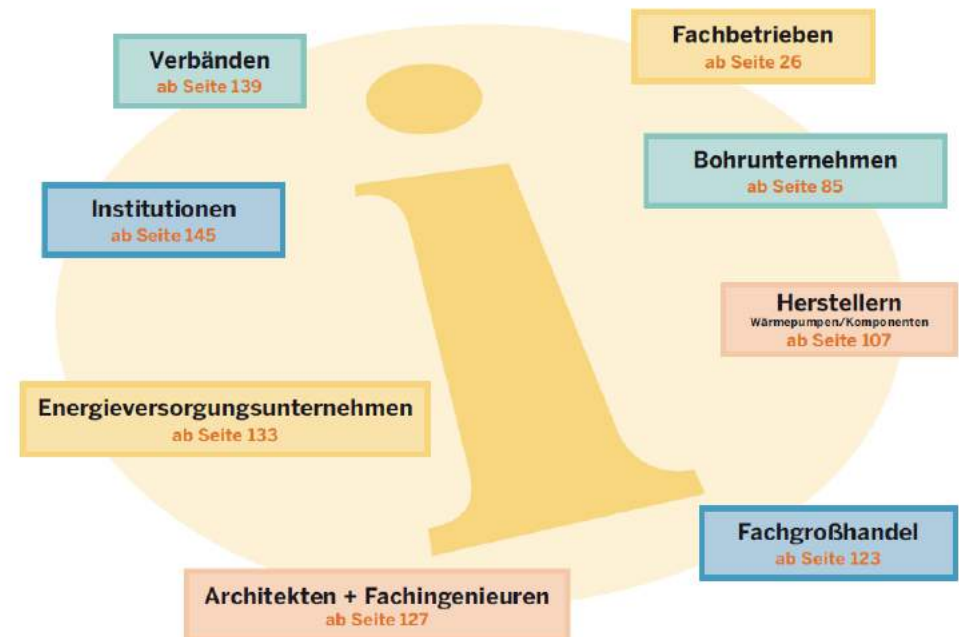


Netzwerkleiter: Leonhard Thien

Wärmepumpen-Marktplatz NRW



Partner der Wärmepumpen-Marktplatzes NRW



Potentialstudie Geothermie NRW

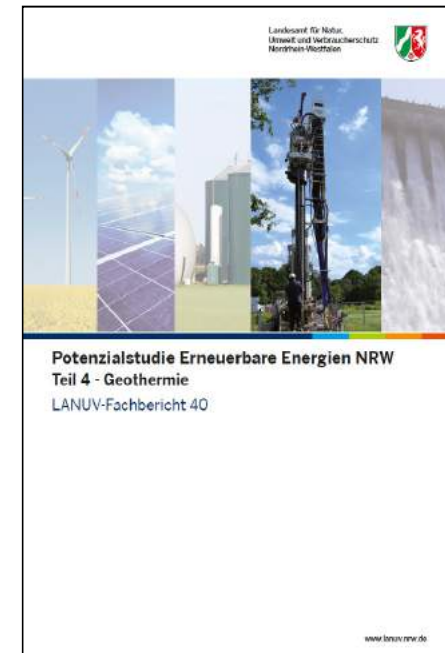
Aufgabenstellung Potenzialstudie

Focus: Nutzung über Erdwärmesonden bis max. 100 m Tiefe.

Arbeitsschritte (GZB + FB G der HSBO)


1. Ermittlung nutzbarer Flächen mit
 - a) Ermittlung der relevanten Besitzstücke
 - b) Ermittlung von Restriktionen
2. Ermittlung der geothermischen Potenziale mit
 - a) Ermittlung der theoretischen geothermischen Flächennutzungspotenzialen
 - b) Ermittlung der tatsächlichen nutzbaren geothermischen Potenziale

Standortbezogener Abgleich der geotherm. Ergiebigkeit mit dem jeweiligen Wärmebedarf (Unterschied zur Geothermischen Potenzialkarte des GD NRW)



Potentialstudie Geothermie NRW

| Gesamtergebnis | |
|----------------------------|---------------|
| • Wärmebedarf | → 271,1 TWh/a |
| • Geothermisches Potenzial | |
| • Szenario A | → 153,7 TWh/a |
| • Szenario B | → 141,3 TWh/a |
| • Deckungsanteil | |
| • Szenario A | → 56,7 % |
| • Szenario B | → 52,1 % |
| • Neubau | |
| • Pro Jahr | → 0,43 TWh/a |
| • Bis 2025 | → 6,0 TWh/a |



Potentialstudie Geothermie NRW

Gesamtergebnis

- Wärmebedarf → 271,1 TWh/a

| Name | Besitz- stücke | Fläche [km ²] | Gebäude- bedarf | Technisches Potenzial [GWh/a] | | | Deckungsanteil | |
|-----------|-------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------|--------|----------------|---------------|
| | | | | Szenario A | Szenario B | Neubau | Szenario A | Szenario B |
| Steinfurt | 116085 | 630,8 | 6.850,7 | 5.308,6 | 5.105,4 | 19,0 | 77,5% | 74,5% |

• Szenario A → 50,1 %

• Szenario B → 52,1 %

• Neubau

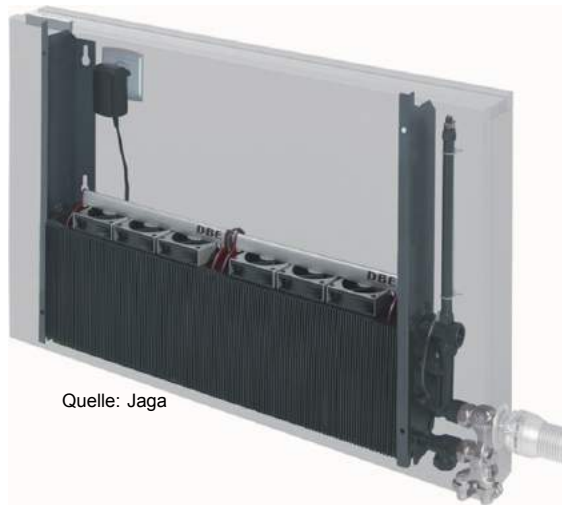
• Pro Jahr → 0,43 TWh/a

• Bis 2025 → 6,0 TWh/a

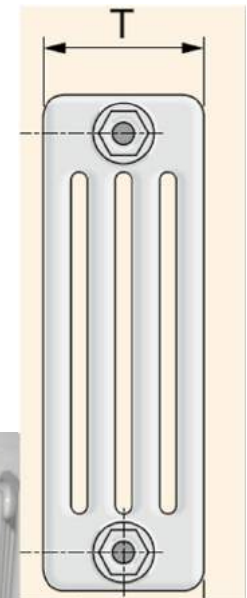
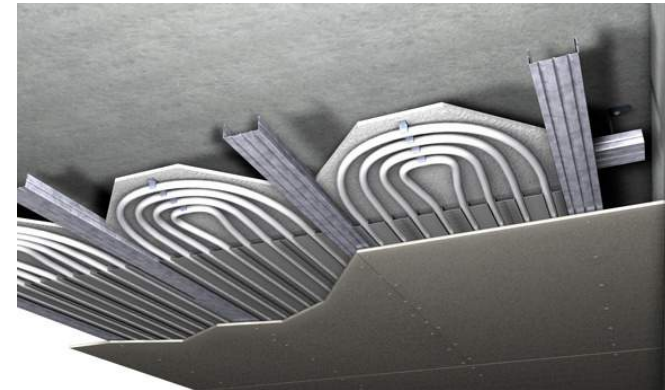
Welches Haus, welche Heizung?

- Keine Pauschalaussage möglich!
- Aussage: „Wärmepumpe nur im Neubau“ ist **falsch!**
- Neubau, mittlerweile mehr als 30 % Wärmepumpen
- Altbau?
- Wärmebedarf, Fensterqualität, Heizungsflächen
- Heizlastberechnung (möglichst für jeden Raum, welche Nutzung)
- Vorlauftemperatur möglichst niedrig
- Hydraulischer Abgleich!!!

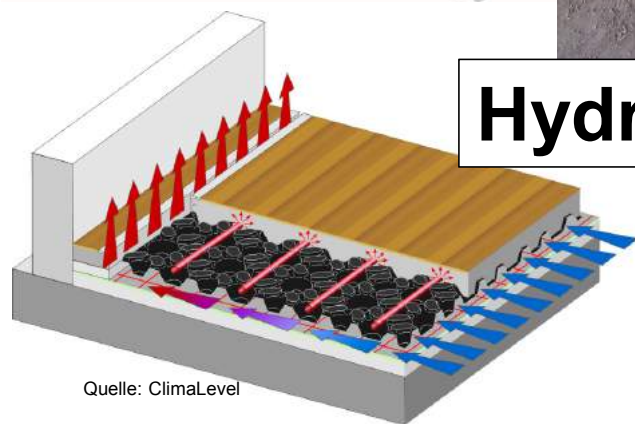
Röhrenheizkörper, Sanierungsheizkörper, Fußbodenheizung, Wandheizung,.....



Quelle: Jaga



Quelle: Arbonia



Quelle: KlimaLevel

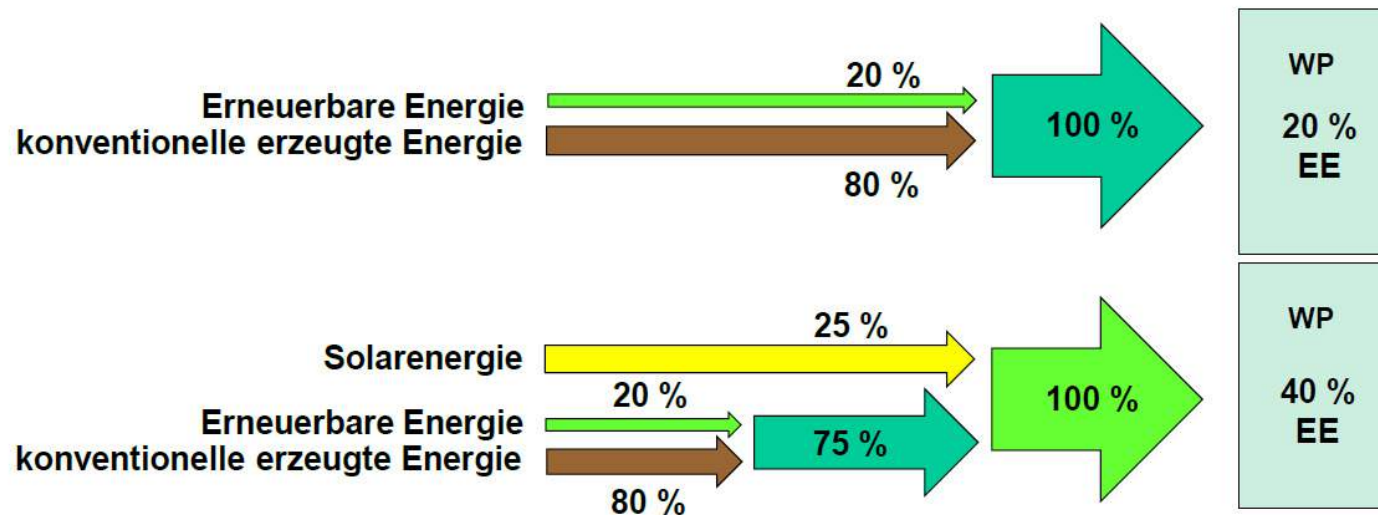
Hydraulischer Abgleich!!!



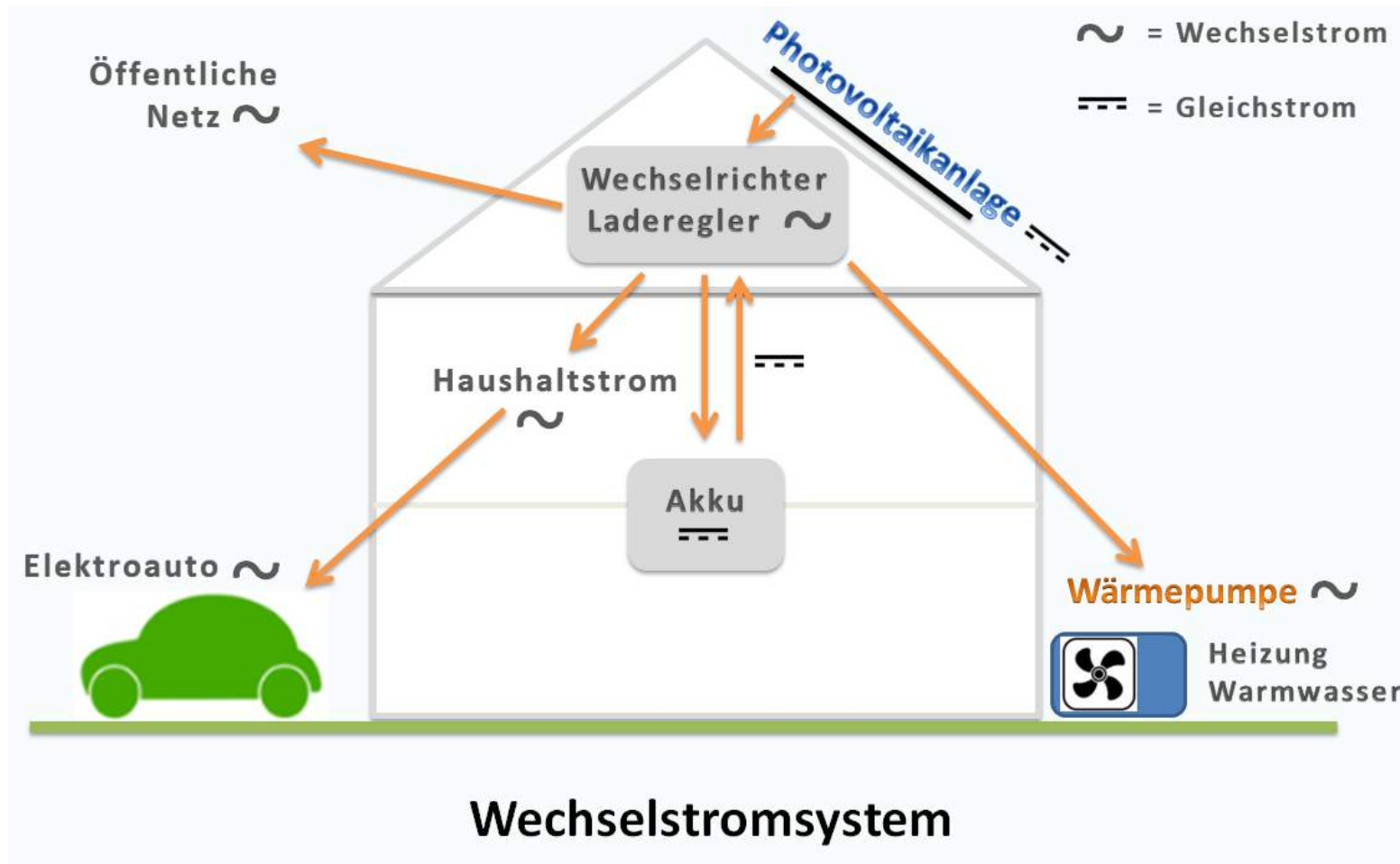
Foto: Kersten

Warum WP & PV kombinieren?

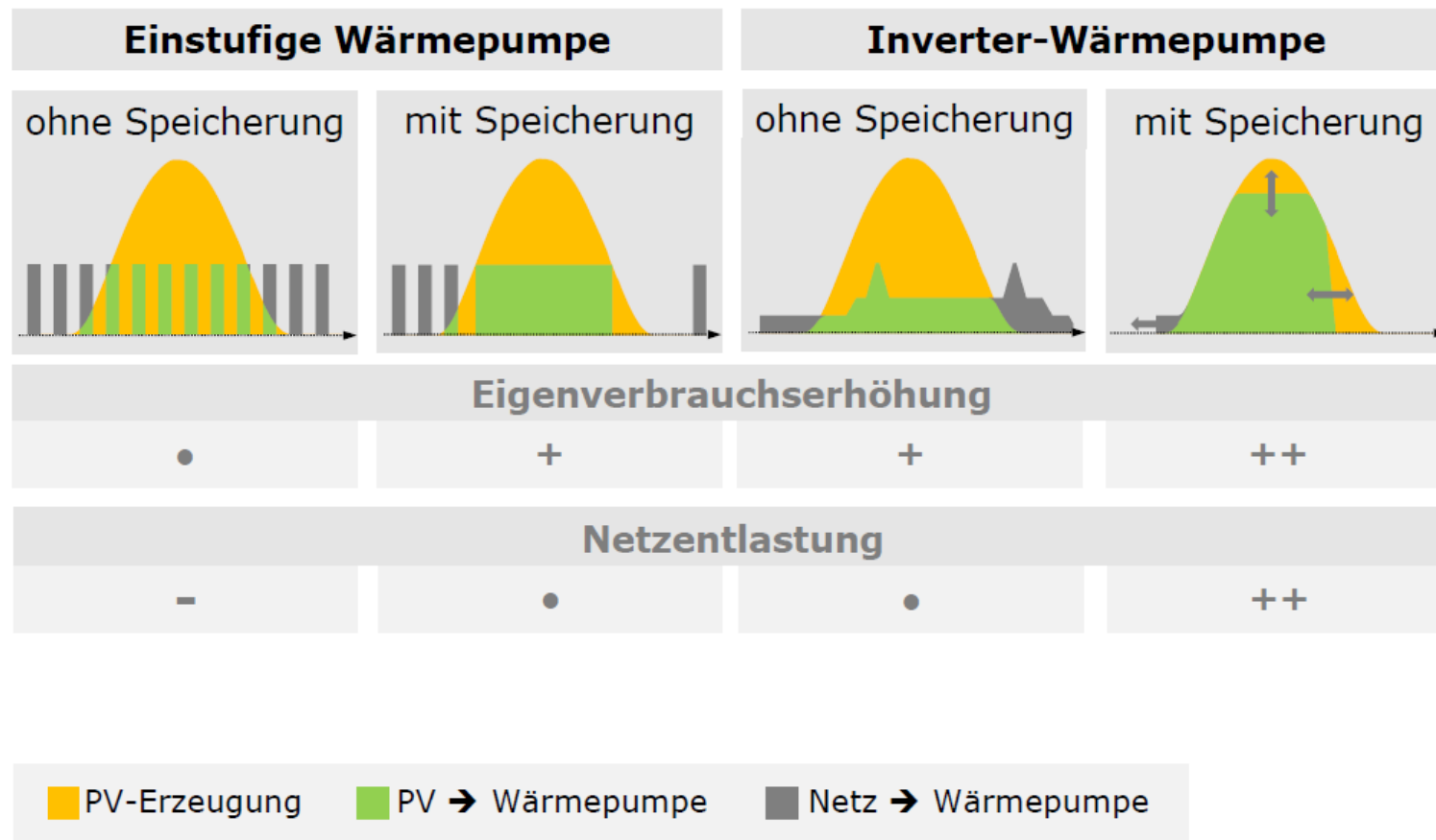
- Endkunde/
Betreiber**
- Niedrige Energiekosten
 - Unabhängigkeit von Energieversorgern
 - Beitrag zur Energiewende
 - Klimaschutz



Intelligente Steuerung verbindet WP und PV



Tagesganglinie WP & PV



Prof. Dr. Volker Quaschnig

Stromspeicher

- Lademöglichkeit von zu viel produziertem Strom
- Erhöhung des selbst genutzten Strom von 30% auf ca. 70% der PV-Anlage
- Entlastung der Netze
- Derzeit noch erhöhte Kosten mit stark fallender Tendenz -20% pro Jahr



Quelle: Solarwatt



Quelle: Tesla



Quelle: Hoppecke Batterien

Stromspeicher im Vergleich (Quelle: Wirtschaftswoche)

| | Tesla Powerwall (7kWh) | Varta Engion Home 5,8 kW (2,8 kW System plus 6 Module) | RWE HomePower Storage Eco 9.0 | IBC Solar SolStore 6.5 Li | Sonnenbatterie eco 8.0 | Akasol neoQube |
|------------------------|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---|--|
| Verkaufspreis | 4.216€ * | 7.703€ | 12.259€ | 7.500€ | 11.300€ | 7.150€ |
| kWh (nutzbar)** | 5,6 | 5,2 | 7 | 4,7 | 8 | 4,4 |
| Preis pro kWh | 753€ | 1.480€ | 1.750€ | 1.595€ | 1.412€ | 1.625€ |
| Gewicht | 100 kg*** | 126 kg | 200 kg | 95 kg | 230 kg | 62 kg |
| Gewicht pro kWh | Preis pro nutzbare kWh 1.000 bis 1.400 EUR | | | | | |
| Ladezyklen | 5.000 | 14.000 | 8.000 | 5.000 | 10.000 | 5.000 |
| Garantie | 10 Jahre Vollgarantie | 7 Jahre Vollgarantie auf das System, 10 Jahre auf die Zellen | 10 Jahre | 7 Jahre | 10 Jahre Garantie auf Batteriezellen | 10 Jahre oder 5.000 Zyklen |
| Besonderheit | | Lithium-Eisenphosphat-Akku (bis zu 20 Jahre Lebensdauer) | Integration in Smarthome-System | 15 Jahre geschätzte Lebensdauer | 100 Prozent Entladetiefe, lange Lebensdauer | Kompakt, lädt innerhalb einer Stunde auf, 20 Jahre Lebensdauer |

* Großhandelspreis inklusive Wechselrichter von SMA für 1.543 Euro (Wechselrichter dient nur zur Veranschaulichung)

** unter Berücksichtigung der Entladetiefe (bei Tesla mit Standardwert von 80%)

*** Gewicht ohne Inverter

Tool Berechnung WP, PV, Speicher

Microsoft Excel - Tool für Wärmepumpe, PV und Batteriespeicher

| Gebäude | | Haushaltsstrom | | Pufferspeicher | | Wärmepumpe | | Wasserpufferspeicher (Speicher) | |
|--|---|-----------------------|----------|-----------------------------------|-------|---|---------|-----------------------------------|-------|
| Heizwärmebedarf | 2000 kWh | Verbrauch pro Jahr | 3000 kWh | Volumen | 900 l | Heizleistung | 10 kW | Volumen | 300 l |
| Beheizte Fläche | 160 m² | angenommene Grundlast | 400 W | Wasserinhalt Heizkreise | 100 l | Wärmequelle | Luft | Solltemperatur | 48 °C |
| spezif. Heizwärmebedarf (20°C) | 125 kWh/m² | | | Hysterese Solltemperatur +/- | 5,0 K | Heizgrenztemperatur (nur für Bivalentpunktleistung) | 16 °C | Mindesttemperatur | 43 °C |
| ungefähre Heizlast (Vorschlag für Auslegung) | 12 kW | | | Einstellung Festwertmischer | 40 °C | gewünschte Raumtemperatur | 20,0 °C | Solltemperatur forcierter Betrieb | 60 °C |
| spezif. ungefähre Heizlast | 75 W/m² | | | Solltemperatur forcierter Betrieb | 60 °C | Raumtemp. forcierter Betrieb | 23,0 °C | | |
| Wärmeübertragungssystem | Fußbodenheizung | | | | | | | | |
| Verlegeabstand | 15 cm | | | | | | | | |
| max. benötigte Fußbodentemp. | 26,75 °C | | | | | | | | |
| Radiatoren | normal | | | | | | | | |
| Heizperiode | Januar, Februar, März, April, Mai, Juni | | | | | | | | |
| Heizkurve | Steigung: 0,5; Parallelverschiebung: 3 | | | | | | | | |

| Photovoltaikanlage | | Batteriespeicher | |
|-------------------------|------------|------------------------------------|---------|
| Größe | 6 kWp | Kapazität | 10 kWh |
| Süden, Dachneigung 40 ° | | Entladbar bis | 20 % |
| Ertrag | 5816 kWh/a | max. Lade-/Entladeleistung | 4,5 kW |
| | | Systemwirkungsgrad | 95 % |
| | | max. elektrische Leistungsaufnahme | 2,71 kW |

| Simulationsergebnisse Wärmepumpe | | | |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Heizung | Warmwasser | Gesamt |
| Wärmebedarf [kWh] | 18788 | 1460 | 20248 |
| Speichererlust [kWh] | 216 | 692 | 908 |
| Wärmeerzeugung [kWh] | 19645 | 1958 | 21603 |
| Stromverbrauch Wärmepumpe [kWh] | 5105 | 609 | 5714 |
| Jahresarbeitszahl | 3,85 | 3,22 | 3,78 |
| Betriebsstunden [h] | 1885 | 225 | 2110 |
| Kompressorstarts | | | 1283 |
| durchschnittliche Laufzeit [min] | | | 99 |

| Stromverbrauch der Wärmepumpe | |
|-------------------------------|------------------|
| Wärmepumpe (Heizung) | 5105 kWh/a (89%) |
| Warmwasser | 609 kWh/a (11%) |

Tool Berechnung WP, PV, Speicher,

| Gebäude | Wärmebedarf | Heizlast | PV-Anlage | Stromspeicher | Autarkie Wärmepumpe |
|--|-------------|----------|-----------|---------------|---------------------|
| Niedrigenergiehaus 140 m ² | 10.000 kWh | 8 kW | 6 kWp | 6 kWh | 38+10=48% |
| Neubau 140 m ² | 15.000 kWh | 10 kW | 6 kWp | 6 kWh | 27+10=37% |
| Altbau 140 m ² | 25.000 kWh | 14 kW | 6 kWp | 6 kWh | 15+10=25% |
| Altbau 140 m ² | 25.000 kWh | 14 kW | 10 kWp | 10 kWh | 32+13=45% |

Sole/Wasser-Wärmepumpe, Lithium-Stromspeicher, 250 W Solarmodule Süd-Dach 30°

NRW-Förderung Erdwärme

**Förderbaustein: progres.nrw: Markteinführung –
Oberflächennahe Geothermie**

Förderhöhe:

- **Erdwärmesonden:** **10€/m (Bohrteufe)**
- **Erdwärmekollektoren:** **6,5 €/m² (Kollektorfläche)**
- **Brunnenanlagen:** **1 €/l (Förderleistung der Pumpe)**

VDI-Richtlinie 4640 ist einzuhalten,
Merkblatt NRW ist einzuhalten,
JAZ muss den BAFA Anforderungen erfüllen



Bild: Zerbor, Fotolia.de



Bild: © Gina Sanders, Fotolia.com

Zusammenfassung / Ausblick

- **Potentiale im Kreis Steinfurt sind vorhanden**
- **Keine Pauschalaussage möglich**
- **Deckung von über 30% des Heiz- und Warmwasserbedarfs über PV Strom möglich**
- **größere PV-Anlagen begünstigen Deckungsgrad (größere Anlagen installieren)**
- **Nutzung von PV Strom für die WP (Heizen und Kühlen) und für den Haushalt**
- **Modulierende Wärmepumpen sind von Vorteil**
- **Wachsender Marktanteil von Wärmepumpen durch Förderung**
- **Sinkender Primärenergiefaktor, höhere CO₂ Einsparung**
- **Technische Weiterentwicklung (aller Bauteile)**
- **Sinkende Preise für PV-Anlagen und für Batteriespeicher**
- **Bessere Kommunikationsmöglichkeiten (Smarte Technik)**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Leonhard Thien

EnergieAgentur.NRW

Lennershofstraße 140

44801 Bochum

Telefon: 0234 / 32 10715

E-Mail: thien@energieagentur.nrw

Internet: www.energieagentur.nrw