

Energie.Kosten.zähmen




proGT
Wirtschaft
ERFOLGREICH IM KREIS GÜTERSLOH

Vorab – Die wichtigsten Schritte auf einen Blick:

- Um meine Energiekosten zu zähmen, sollte ich folgende 3-4 Grundlagen erledigen:
 1. Mengen, Kosten und Emissionen des jährlichen Energieverbrauches sammeln und in 1 Übersicht schreiben.
Tipp: prowi-Energie-Tool 01 verwenden (→ [Downloadbereich](#) → Energie.Kosten.zähmen → Um- und Gleichrechner)
 2. Energieströme transparent machen. Wohin fließt wie viel Energie. Darstellung als Mindmap (Brainstorming) und/oder in Baumstruktur (→ prowi-Energie-Tool 02)
 3. Lastdaten von Energieversorger beschaffen (falls möglich). Lastdaten verbildlichen (Heatmap oder Diagramm)
 4. Anlagenkataster aufbauen oder aus anderen Fachbereichen übernehmen und erweitern (z.B. aus Instandhaltung). Idealerweise gibt es schon MES-System. Alle Anlagen und Subsysteme benennen, Leistungsdaten (Typenschild) und Jahres-Laufzeiten zuordnen (→ prowi-Energie-Tool 03)
- Wenn meine Energiedaten transparent sind, nach Optimierungspotenzial (Baustellen) suchen: Von Grob nach fein durch die Werkshallen (und Gebäude) denken. Vernetzungen beachten
- Querschnittstechnologien durchleuchten
- IMMER Lebensdauern und Lebenszykluskosten betrachten!
- Gerne: Offene Fragen mit prowi GT klären. Ansprechperson: Peter Brünler
- vorletzte Folie beachten: Förderungen, Softwares, und Co.





Vokabeln
lernen

Beratung
nutzen
können

Transfer
ermöglichen



Transparenz
schaffen

Maßnahmen
erkennen +
auswählen

Energie-
effizienz
steigern

Erneuerbare
Energien
einbinden

Kosten clever
rechnen

Förderung?
Praxis-
Wissen?

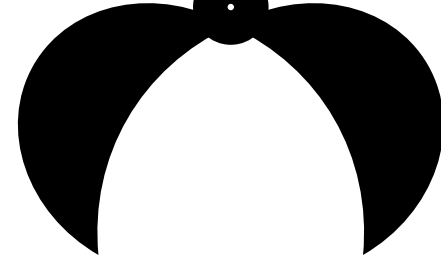
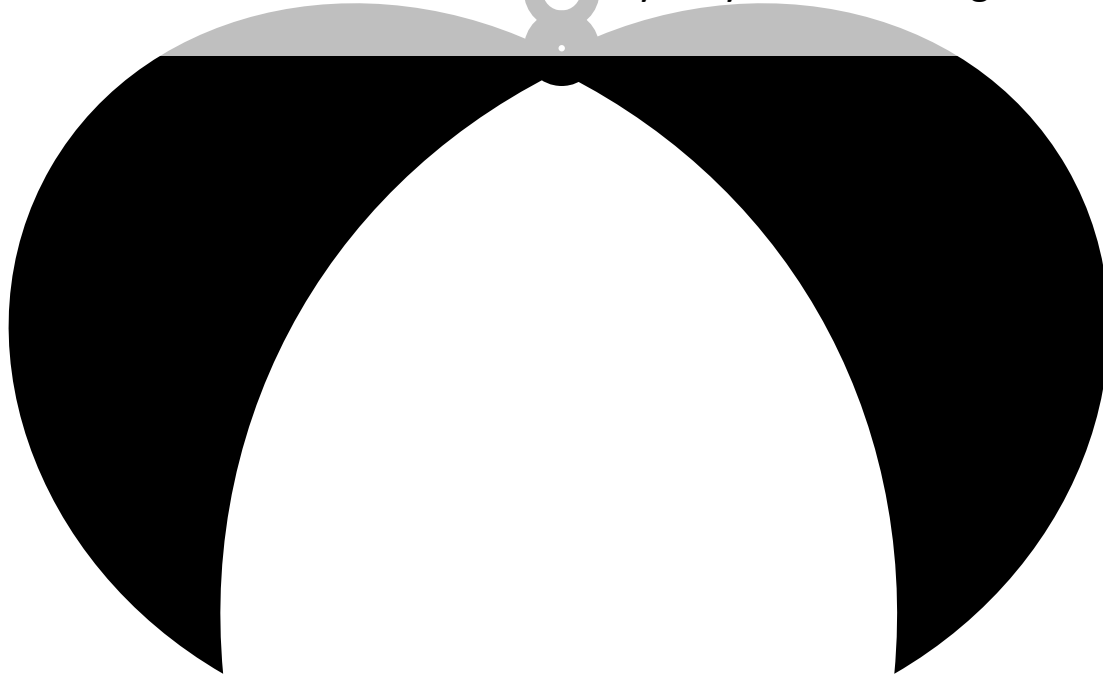
Wissen
transferieren

Wiederholung

Veranschaulichung: Energie versus Leistung.

Synonym für Energie: „Arbeit“

Synonym für Leistung: „Last“

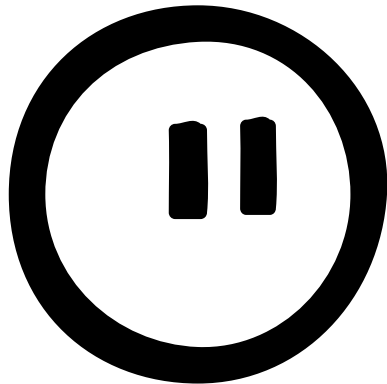


Wiederholung

5 kWh
Energie

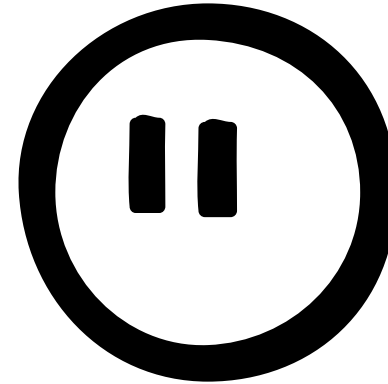
hohe
Leistung
(kW)

$$kW = \frac{kWh}{h}$$



Rolf

pflastert deine Einfahrt für 12€



Paul

pflastert deine Einfahrt für 12€/h

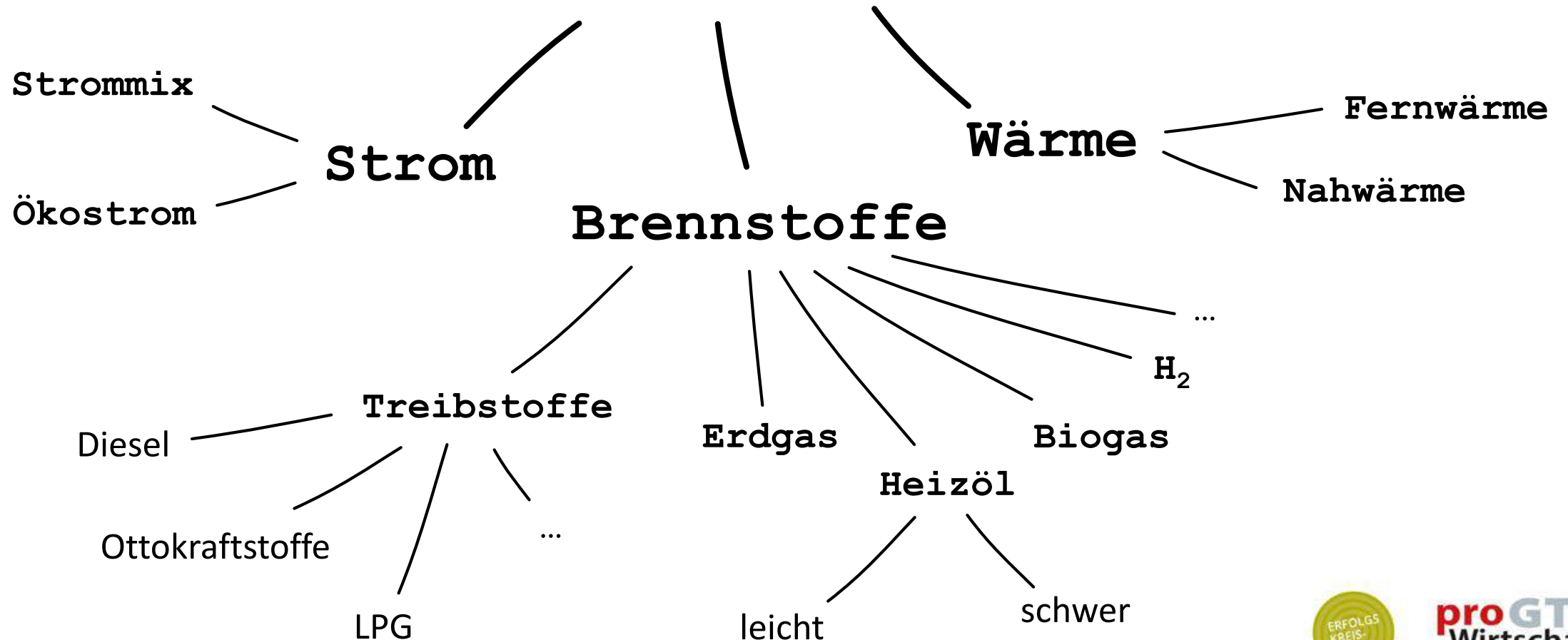


proGT
Wirtschaft
ERFOLGREICH IM KREIS GÜTERSLOH

Energieträger im Mindmap dargestellt. Welche nutze ich im Betrieb? Und wenn ja: in welchen Jahresmengen?
→ alles in eine gemeinsame Übersicht bringen!

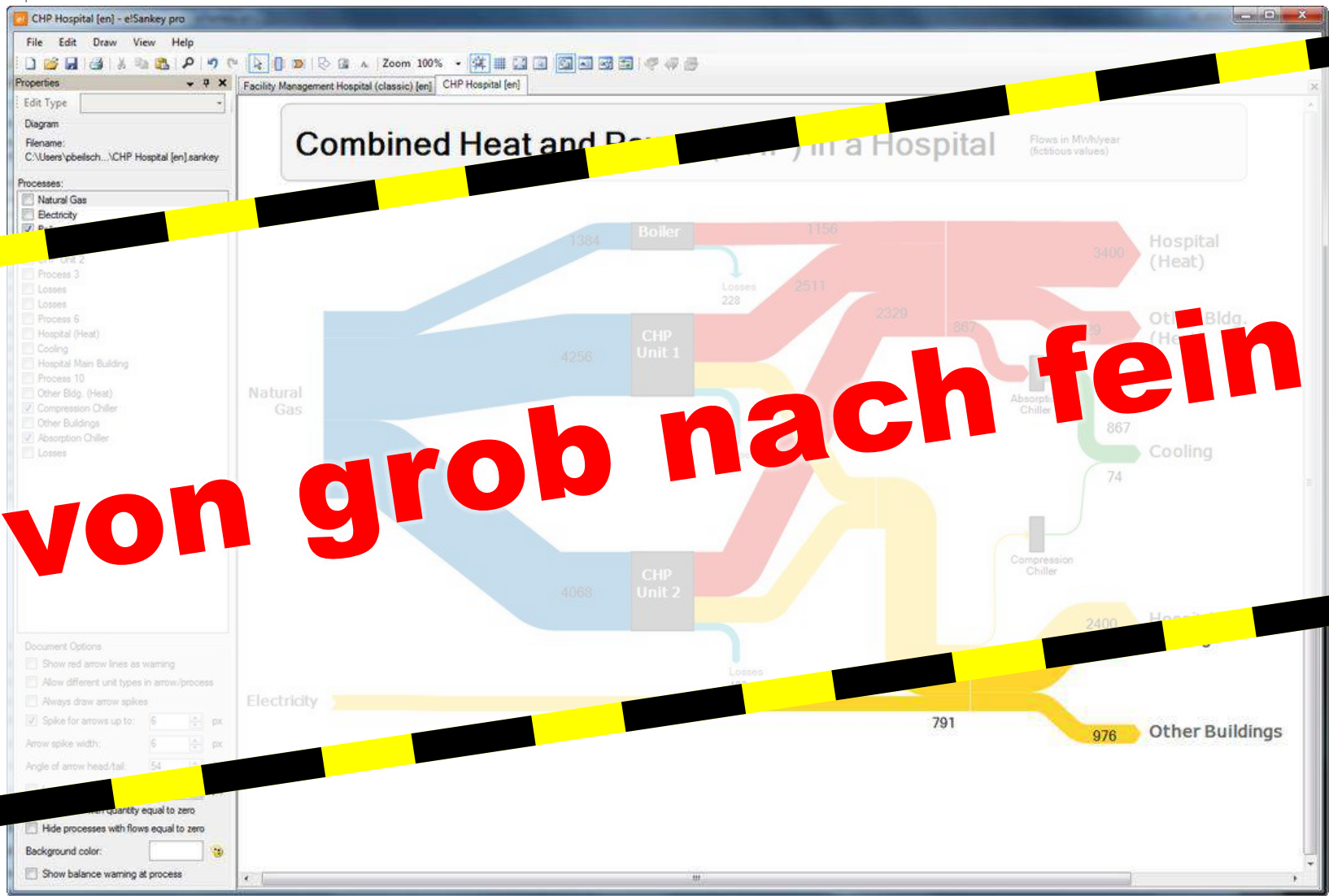
Wiederholung

Energieträger



Wiederholung

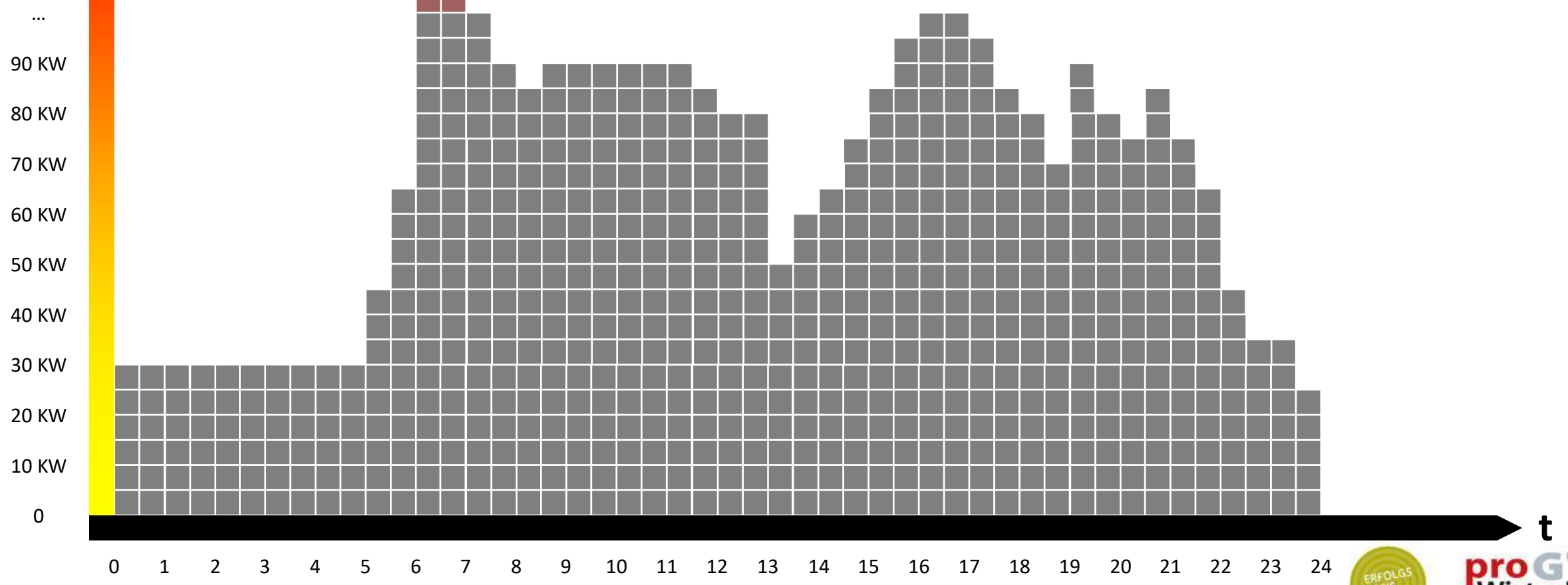
→ von grob nach fein →



proGT
Wirtschaft
ERFOLGREICH IM KREIS GÜTERSLOH

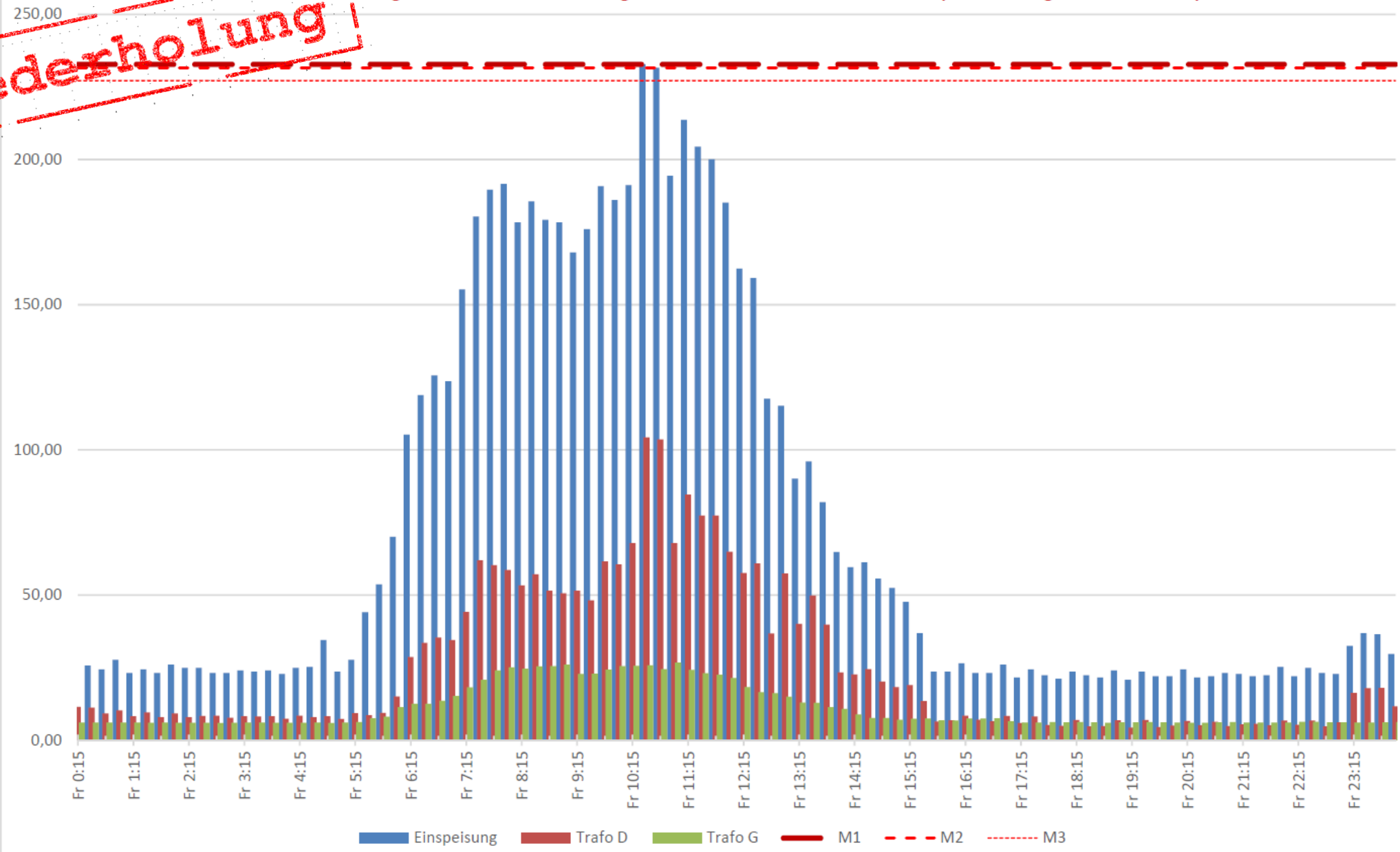
Wiederholung

P



Wiederholung

Wochenauswertung der Jahreshöchstleistung von Mo 14.01.19 bis So 20.01.19 (Auswertung vom: 8.09.2021)



Wiederholung

Heizen +
Prozess-
Wärme

Beleuchtung

Druckluft

Mobilität

IKT
(Informations-,
Kommunikations-
Technik)

Ø-Technologien

Kühlen +
Prozess-
Kälte

Raum-
Luft-
Technik

Trocknen/
Befeuchten

Steuern/
Regeln

Kälte/
Klima

Steuern/
Regeln

Antriebe

Motoren

Drehzahl-
Regelung

Ventilatoren

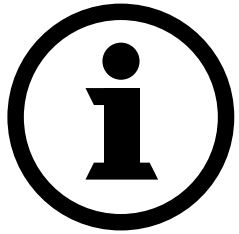
Pumpen

Peripherie

Server

Überblick: [Ø-Technologie]

Wiederholung



Im Infoteil (blaue Klebis) werden allgemeine Infos dargestellt.



Im Baustellen-Teil (grüne Klebis) werden allgemeine Tipps gegeben die sich als Sofort-Maßnahme oder Suchrichtung anbieten. Vorab muss natürlich die ungefähre Größe der Baustelle abgeschätzt und die Vernetzung einer Technologie mit anderen Technologien bewertet werden



rote Klebis weisen auf Stolpersteine und Besonderheiten hin



proWirtschaft
ERFOLGREICH IM KREIS GÜTERSLOH

Wiederholung

Maßnahme
XY?

Zu welchen
Kosten
geht's?

Und was
kostet
NIXTUN?

geht nicht!



Wiederholung

Effizienz-Maßnahme Nutzung eigenen Solarstroms

jährliche Einsparung	2.100 €
Investition	24.000 €
Lebensdauer	20 Jahre

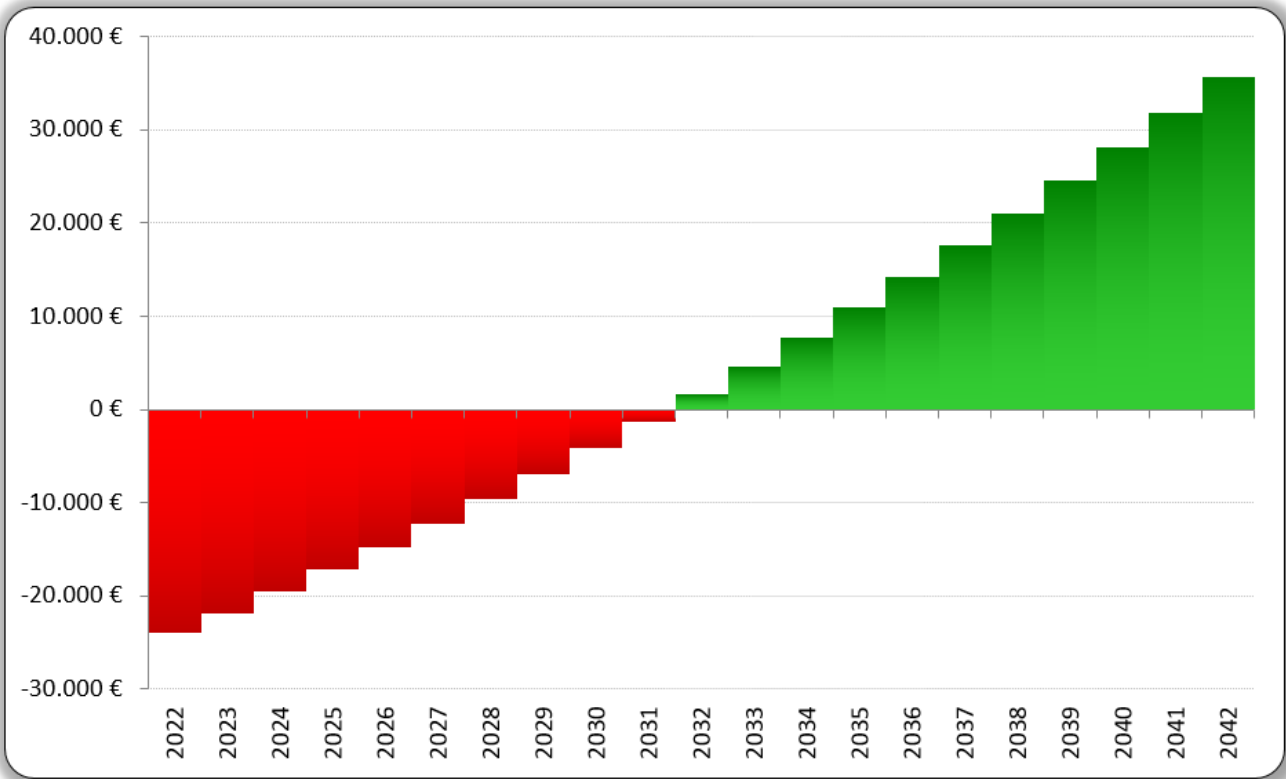
Startjahr	2022
Umsatz d. Unternehmens	800.000 €

Finanzierung?	nein
Laufzeit	10 Jahre
Darlehens-Zins	2,00 %

Energiepreiserhöhung?	ja
jährliche Steigerung	4,00 %

Einsparung nach 20 Jahren:	59.640 €
Amortisationszeit:	11,43 Jahre

Bei einer Umsatzrendite von 12,0 % müsste der Umsatz des Unternehmens um 2,2 % gesteigert werden, um denselben Gewinn zu erzielen, den die Effizienz-Maßnahme einbringt.



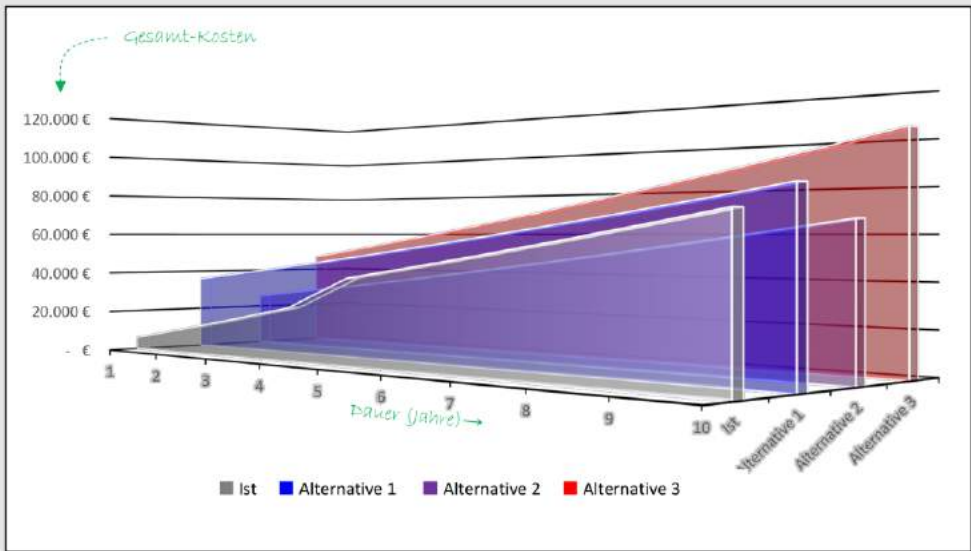
Darstellung: Normal

Wiederholung

Ist-Zustand		
Was?	Wert?	Anmerkung?
A Beschreibe den Ist-Zustand	–	Golf 4, 30.000 km/Jahr; 11,1 l / 100 km
a Was kostet der Ist-Zustand im Jahr	6.000 €	Benzin+Ersatzteile+Wartung ≈ 6000€/Jahr
b Wie lange hält er noch bis nix mehr geht	4 Jahre	Lebenserwartung noch 4 Jahre
c Kosten (–) oder Restpreis (+) bei Entsorgung	500 €	Verkauf an "Gebrauchtwagenhändler"
d Was kaufst du als Ersatz nach Lebensende?	10.000 €	Gebrauchtwagen ≈ 10.000 €
e ↑ Welche Betriebskosten bringt dieser Ersatz?	4.500 €	Benzin+Wartung ≈ 4500 €/Jahr (geschätzt)
f ↑ Wie lange überlebt dieser Ersatz?	10 Jahre	Anforderung: 10 Jahre
g Ergibt Gesamtkosten nach 10 Jahren:	69.897 €	[wird automatisch errechnet]

B1 Benenne deinen Betrachtungshorizont	10 Jahre	Ich brauch 1 Auto, das mindestens 10 Jahre hält
--	----------	---

B2 Teuerungsrate auf Betriebskosten?	4,0 %
--------------------------------------	-------



Alternativen						
Was?	<input checked="" type="checkbox"/> an / aus	Alternative 1		<input checked="" type="checkbox"/> an / aus	evtl. Alternative 2	
	Wert	Beschreibung		Wert	Beschreibung	
C Beschreibe für jede Alternative zum Ist-Zustand:	–	1 kleines neues Elektroauto + Wallbox		–	1 kleines neues Elektroauto + Wallbox	
a Name der Alternative	–	ElektroAuto aus EU		–	ElektroAuto JP	
b Anschaffungspreis	32.000 €	22.000 € (Auto) + 2900 (Wallbox)		22.000 €	22.000 € (Auto) + 2900 (Wallbox)	
c erwartete jährliche Kosten	4.000 €/Jahr	Strom+Ersatzteile+Wartung ≈ 4000€/Jahr		3.700 €/Jahr	Strom+Ersatzteile+Wartung ≈ 3800€/Jahr	
d eventuelle Erlöse (z.B. bei PV-Anlage)	0 €/Jahr			0 €/Jahr		
e erwartete Lebensdauer	10 Jahre	10 Jahre (Erwartung)		10 Jahre	10 Jahre (Erwartung)	
f Restwert nach Lebensdauer	3.200 €	Wiederverkaufswert 3200 €		2.500 €	Wiederverkaufswert 2500 €	
g Ergibt Gesamtkosten nach 10 Jahren:		80.024 €			66.423 €	
					104.432 €	

Tipp: Alle Eingaben ohne Einheit; Einheiten erscheinen automatisch

Tipp: Einsparungen sind negative Kosten
z.B.: -7000 €/Jahr in Zelle D26

Wiederholung

Energiekosten zähmen

Fördermittel und Beratung

Johannes Haverkamp

Teamleiter Unternehmens- und Firmenkunden
Kreissparkasse Wiedenbrück

Telefon: +49 5242 599 202

Mail: johannes.haverkamp@kskwd.de

Transparenz
sicherstellen

Maßnahmen
erwählen +
auswählen

Energie-
effizienz
steigern

Erneuerbare
Energien
einbinden

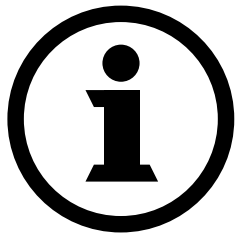
Kosten
minimieren

Förderung?
Praxis-
Wissen?

Wissen
transferieren



Überblick: Erneuerbare NRG



Noch riesiges
Potenzial, v.a.
auf Firmen-
dächern

Einsparung
UND Eigen-
erzeugung
denken

NIXTUN als
Alternative?

lange
Lebensdauern
≈ Planungs-
Sicherheit

Sen und Ver-
sicherungen
mitdenken

Energie und
Leistung
unterscheiden

LZK
beachten!

emotionale
Debatten



Statik
Dächer prüfen
(lassen)

Energie-
AtlasNRW
nutzen

Energie-
Speicher
mitdenken

Sektoren-
koppeln
⚡ 🔌

Last ≠
Energie!

Immer LZK
rechnen!

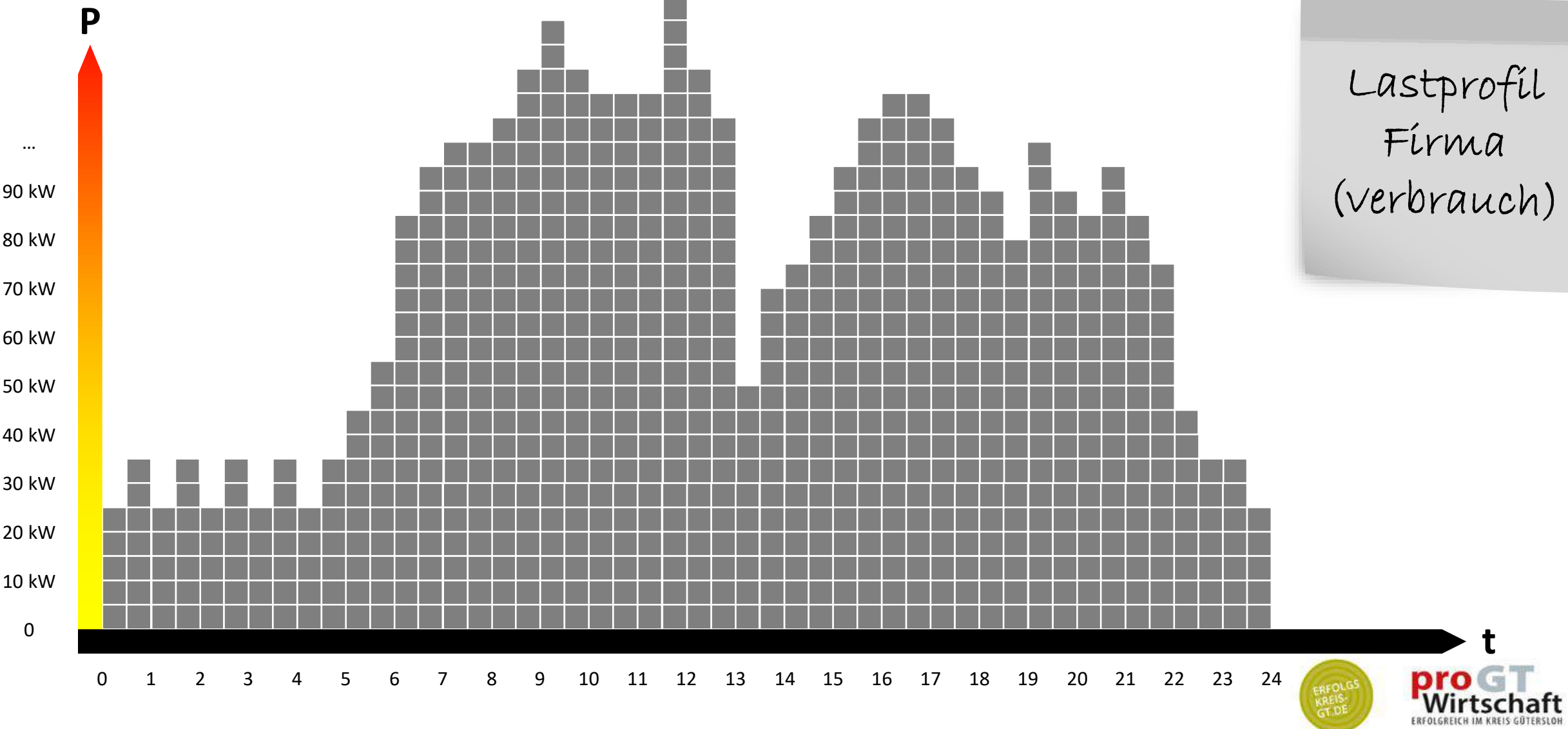
Planung
fördern lassen
(Progres
NRW)

...

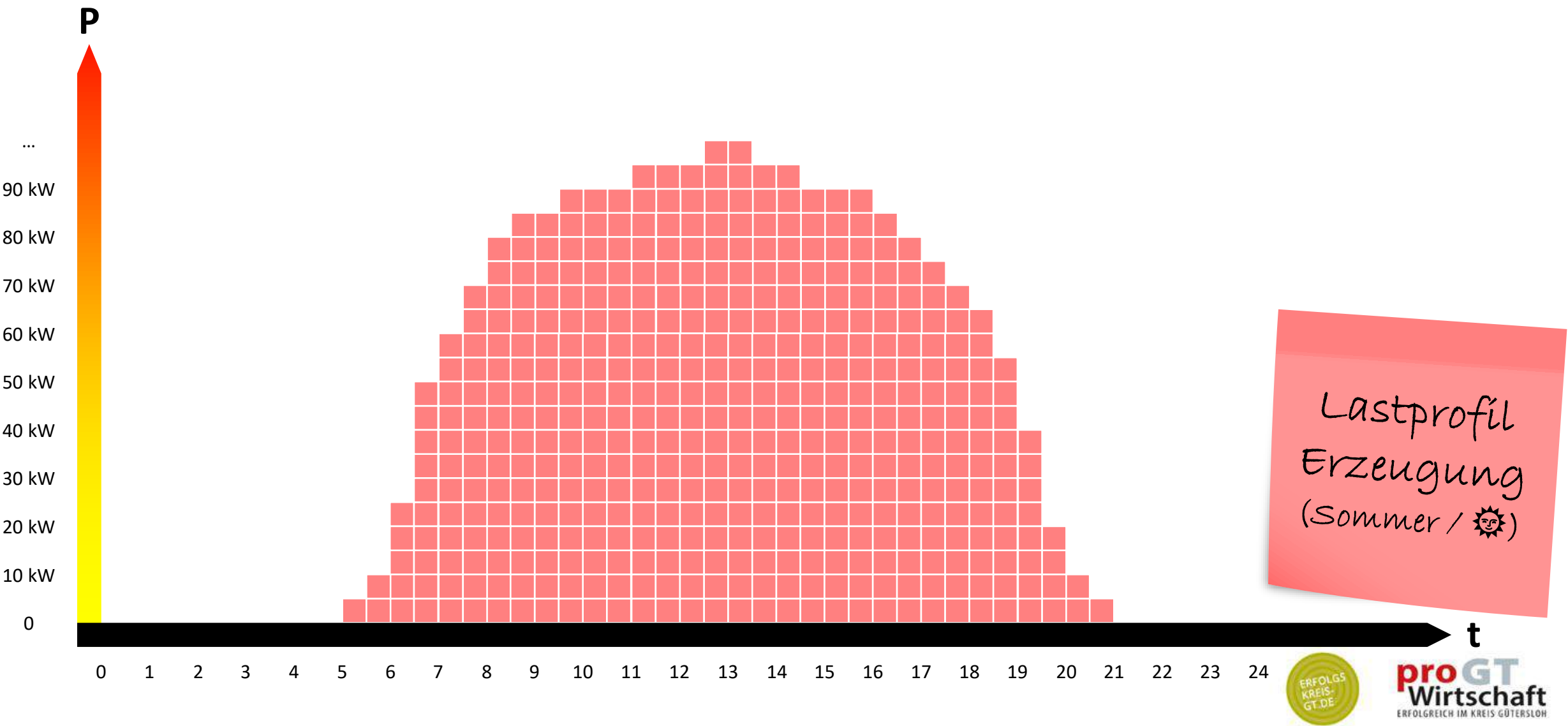


progres
Wirtschaft
ERFOLGREICH IM KREIS GÜTERSLOH

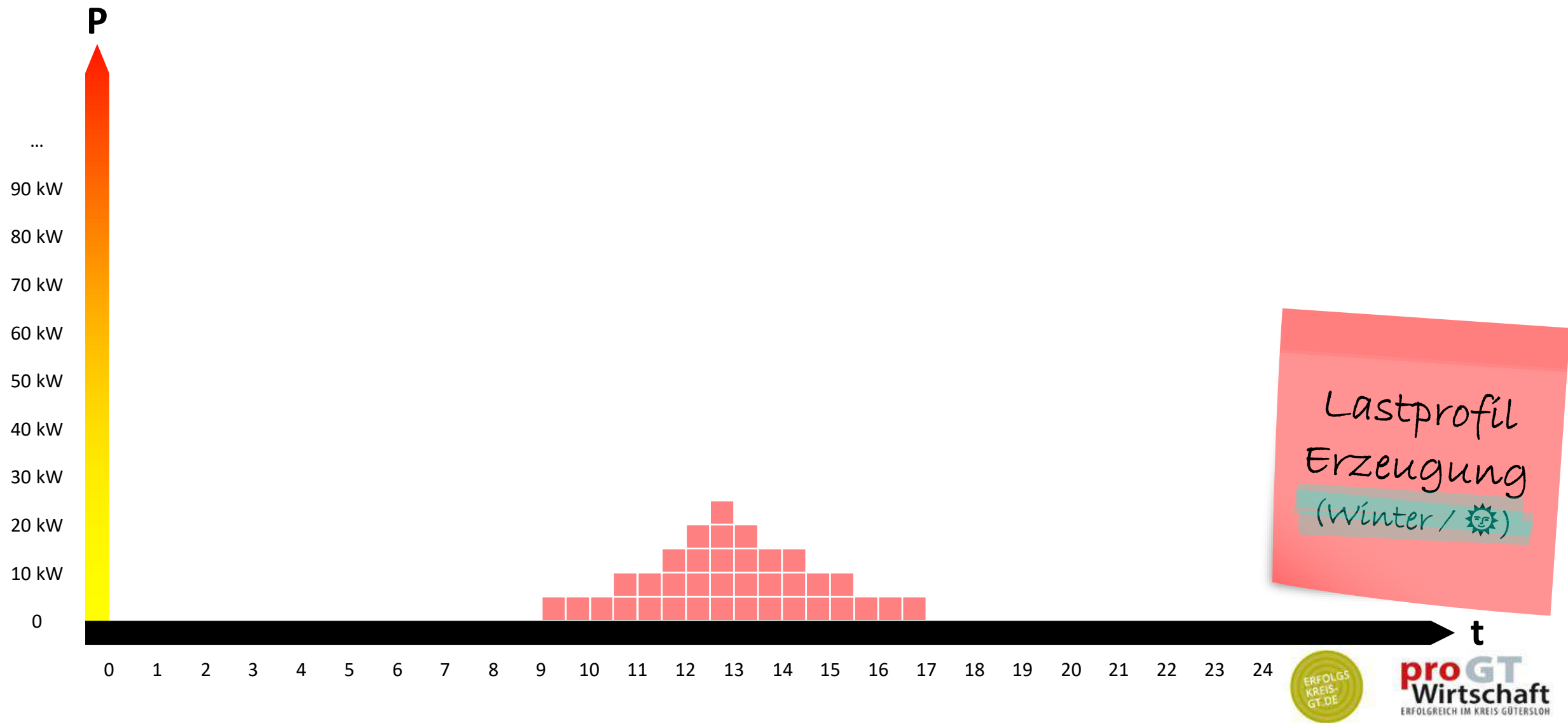
Lastprofile wurden bereits in Modul 2 gezeigt. Sie bilden ab, wie viel Energie (z.B.) Strom in bestimmten Zeiteinheiten verbraucht wurden.
Hier repräsentiert ein Kästchen: eine halbe-Stunde und 5 KW Leistung (2,5 kWh).



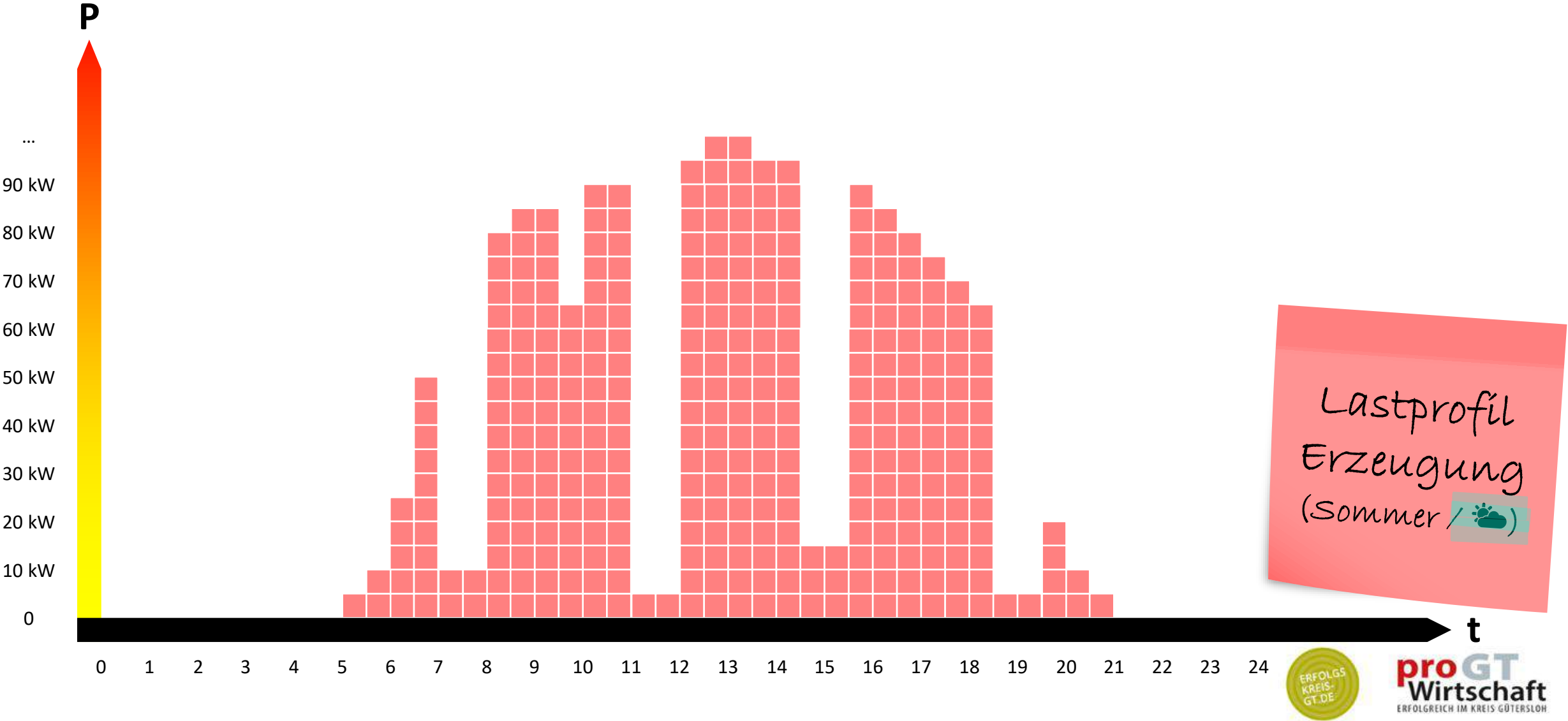
Im Bild beispielhaft: der Ertrag einer Solar-Anlage im Lastprofil. Es ist analog zu betrachten, wie ein Verbrauchs-Lastgang.
Hier repräsentiert ein rotes Kästchen: eine halbe-Stunde und 5 KW Leistung (2,5 kWh).
Es ist zu sehen: Erste messbare Stromlieferung ab 5:00 Uhr, Mittagsspitze ≈ 13:00 Uhr, ab 21:00 keine Einspeisung mehr.
Es ist ein wolkenfreier Sommertag an einer > 100 KWp Anlage mit Süd-Neigung.



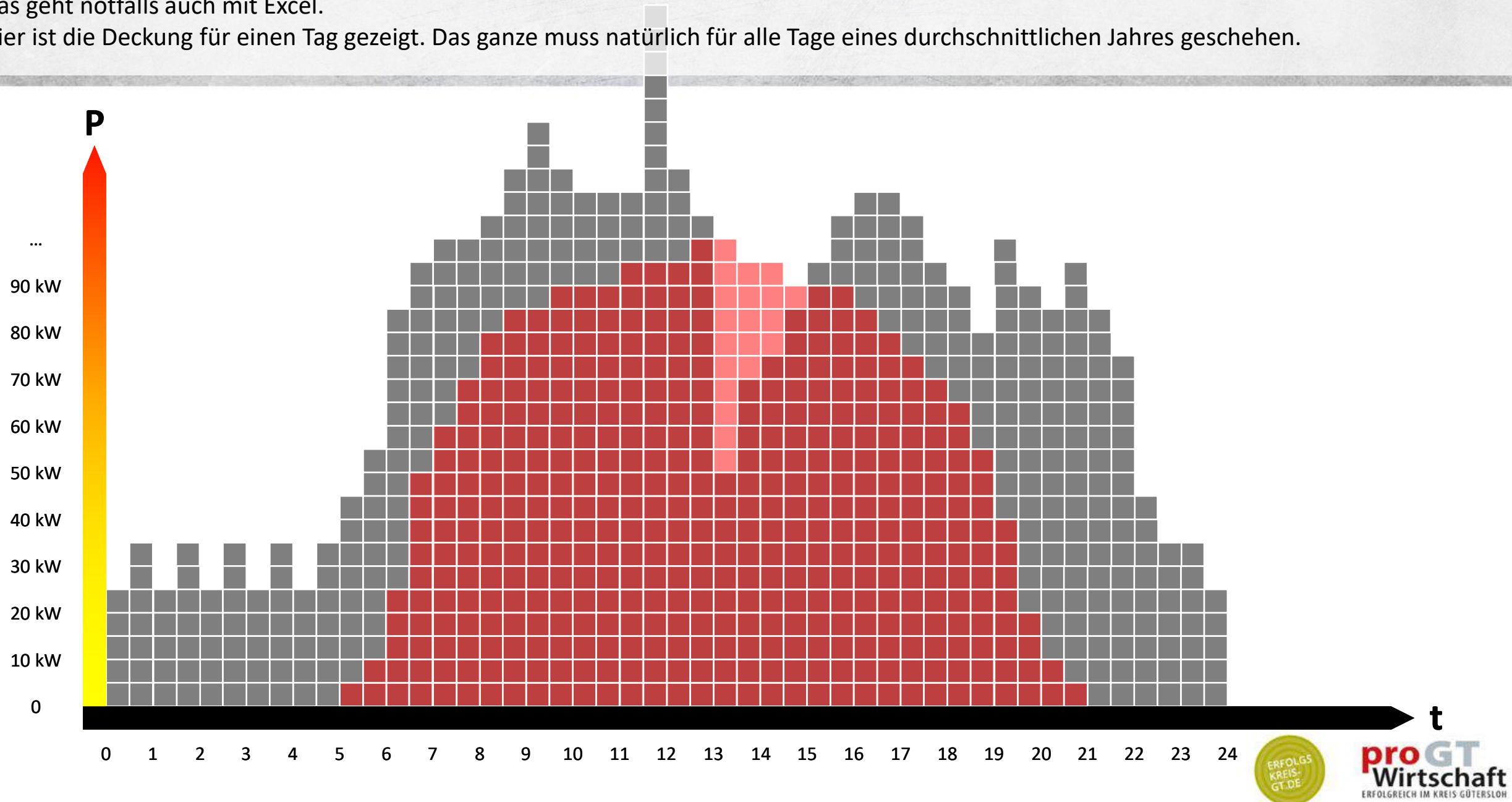
Dieselbe Anlage liefert an einem dunklen Wintertag viel weniger Energie.



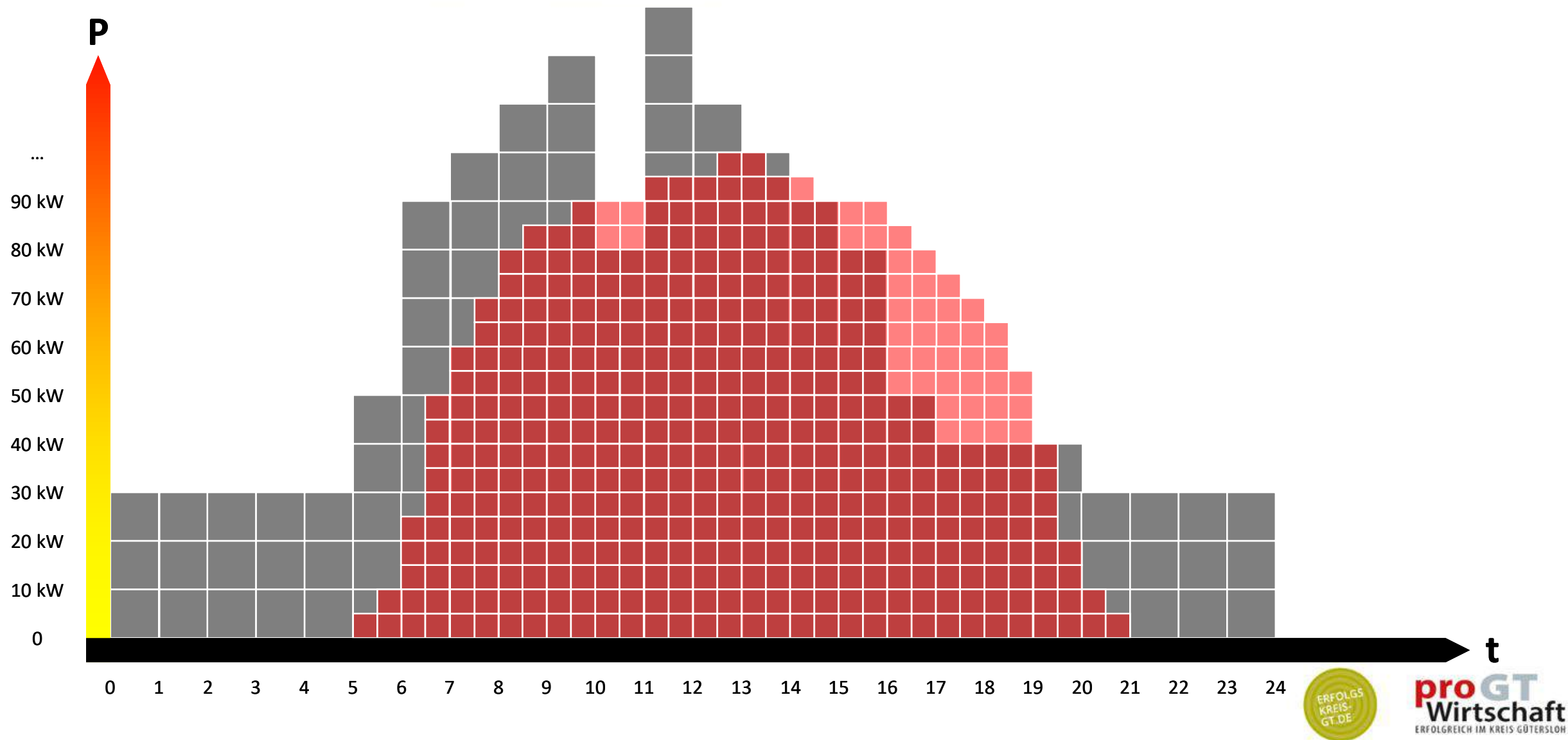
Sommertag mit Wolken?



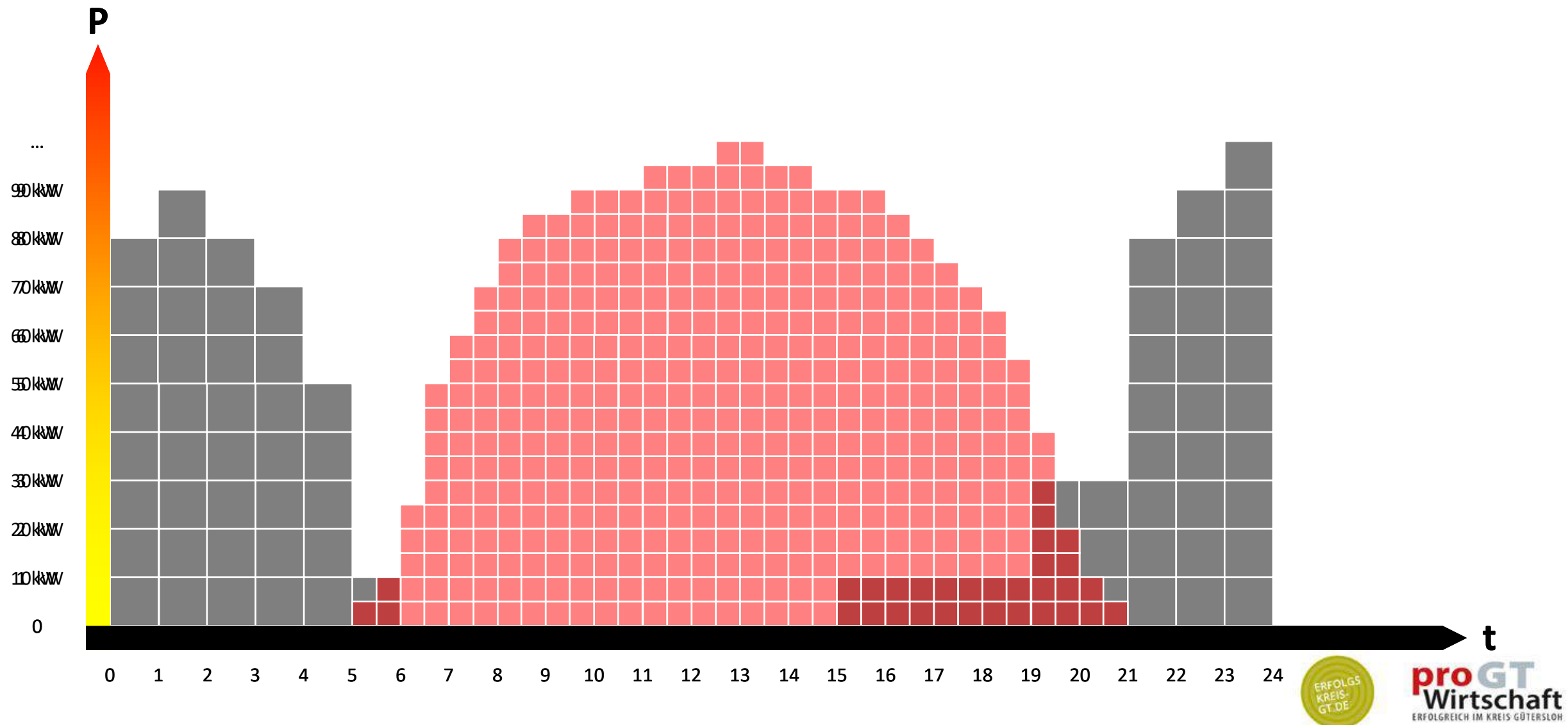
Zum Bestimmen des Eigenverbrauchs-Anteils werden die Lastprofile von Erzeugung und Verbrauch übereinander gelegt.
Das geht notfalls auch mit Excel.
Hier ist die Deckung für einen Tag gezeigt. Das ganze muss natürlich für alle Tage eines durchschnittlichen Jahres geschehen.



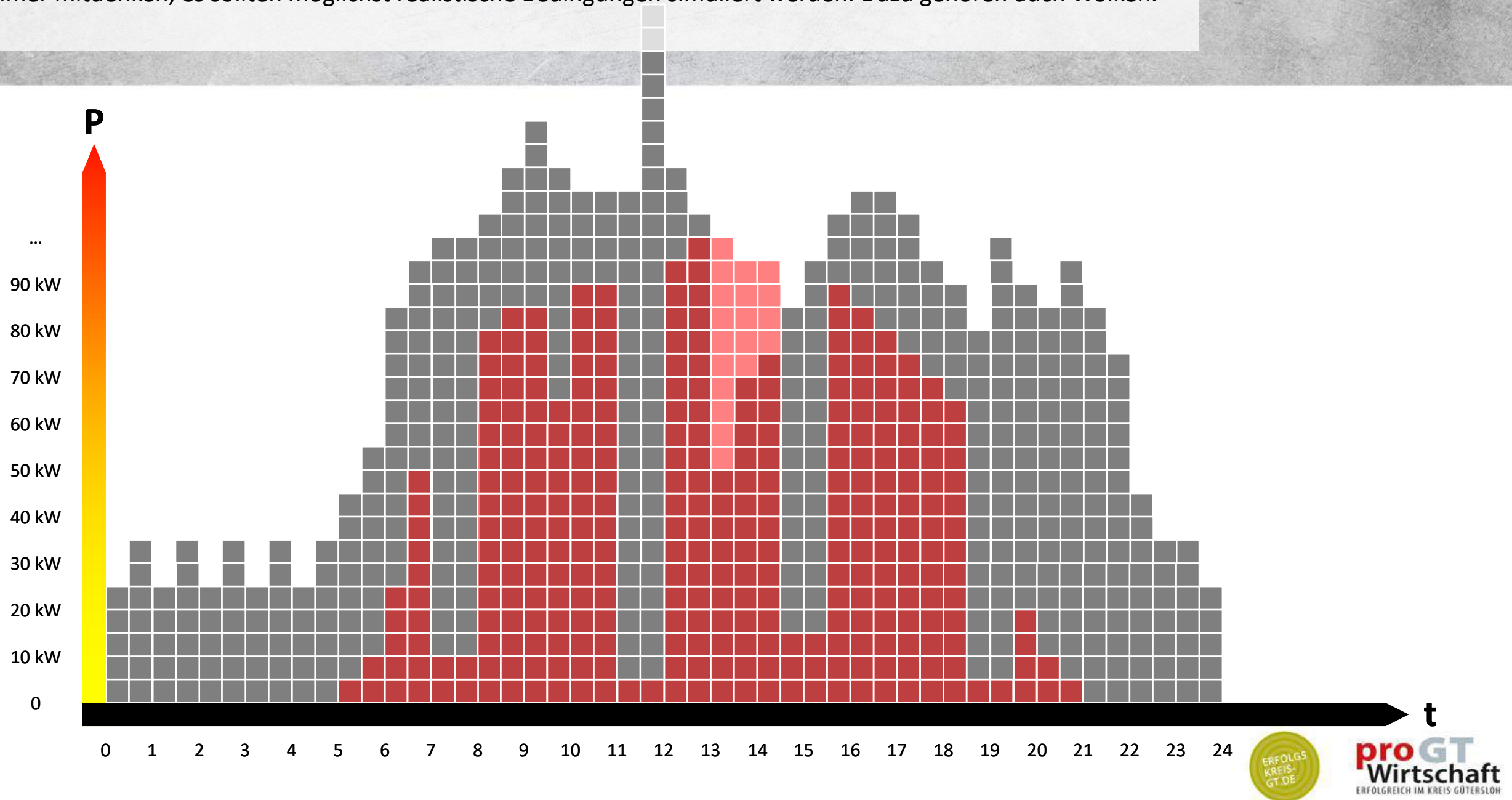
Je höher der Eigenverbrauchsanteil, desto einfacher geht die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, weil Eigenerzeugung den Zukauf von Netzstrom verdrängt. Natürlich sollte Eigenerzeugung dann billiger sein (& bleiben) als Zukauf



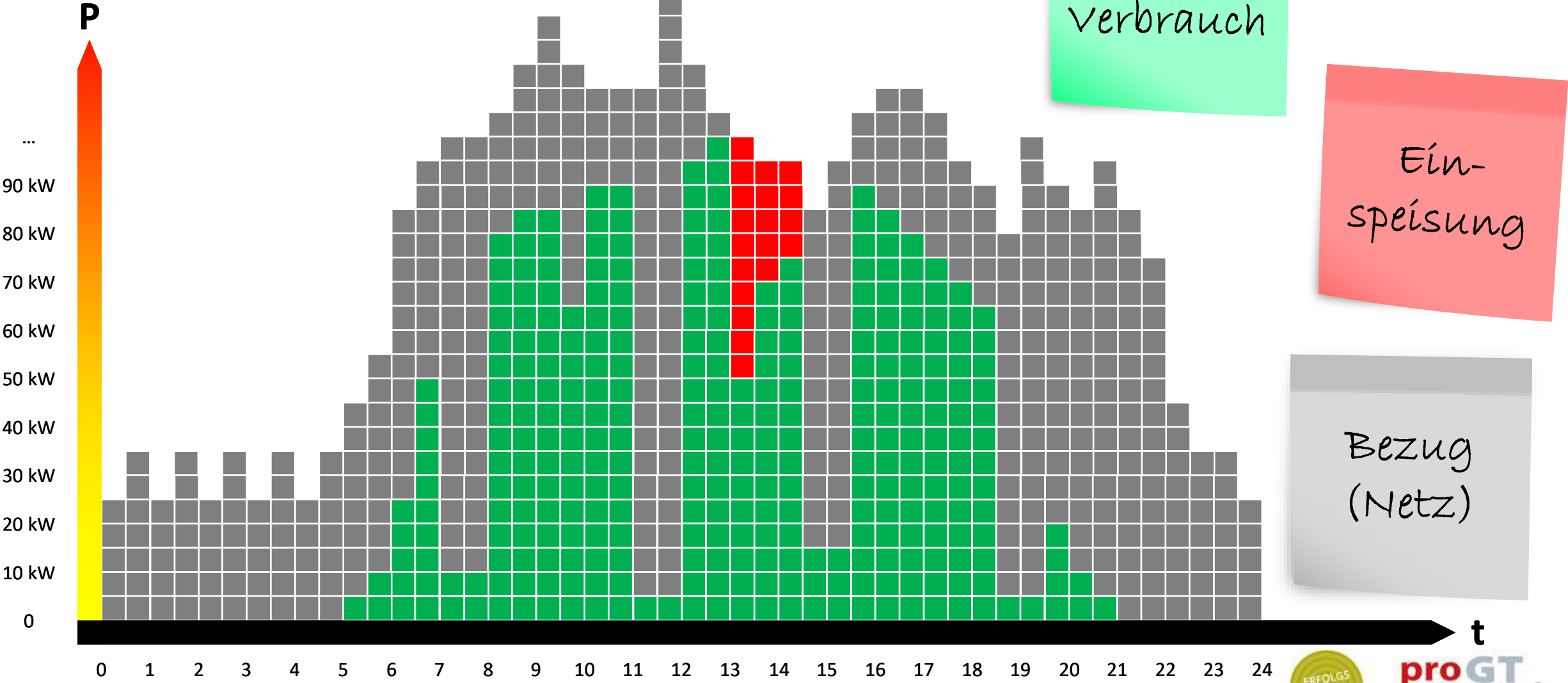
Die beispielhafte Diskothek hat wohl wenig Spaß an Eigenerzeugung per Photovoltaik, kann den Strom aber vielleicht an Nachbarn oder den Energieversorger verkaufen?



Immer mitdenken, es sollten möglichst realistische Bedingungen simuliert werden. Dazu gehören auch Wolken.



Begriffs-Erklärungen: siehe Klebe-Zettel (Zettelfarbe).
Ein Begriff fehlt: *Deckungsrate*. Sie beschreibt, wieviel
Netzstrom von Eigenversorgung verdrängt wird.



Eigen-
verbrauch

Ein-
speisung

Bezug
(Netz)

Verschiedene Kosten und Erlöse müssen gegeneinander aufgerechnet werden. Dazu müssen sie vorliegen bzw. erhoben oder bestimmt werden.

	Bezug (Netz)	Eigen- verbrauch	Ein- speisung
Kosten?	24 ct / kWh	8 ct / kWh	6 ct / kWh
	8 ct / kWh	8 ct / kWh	6 ct / kWh
	4 ct / kWh	7 ct / kWh	6 ct / kWh



Verschiedene Kosten und Erlöse müssen gegeneinander aufgerechnet werden. Dazu müssen sie vorliegen bzw. erhoben oder bestimmt werden.

	Bezug (Netz)	Eigen- verbrauch	Ein- speisung
Kosten?	24 ct / kWh	9 ct / kWh	6 ct / kWh
	8 ct / kWh		ct / kWh
	4 ct / kWh		ct / kWh

Maßnahmen
mit Menge!



PV-Anlagen lassen sich getrost
über **20 Jahre** rechnen!

Eigen-
verbrauch

Alle Anlagenkosten (Lebenszykluskosten) · Betrachtungsdauer
erwartete Liefermenge

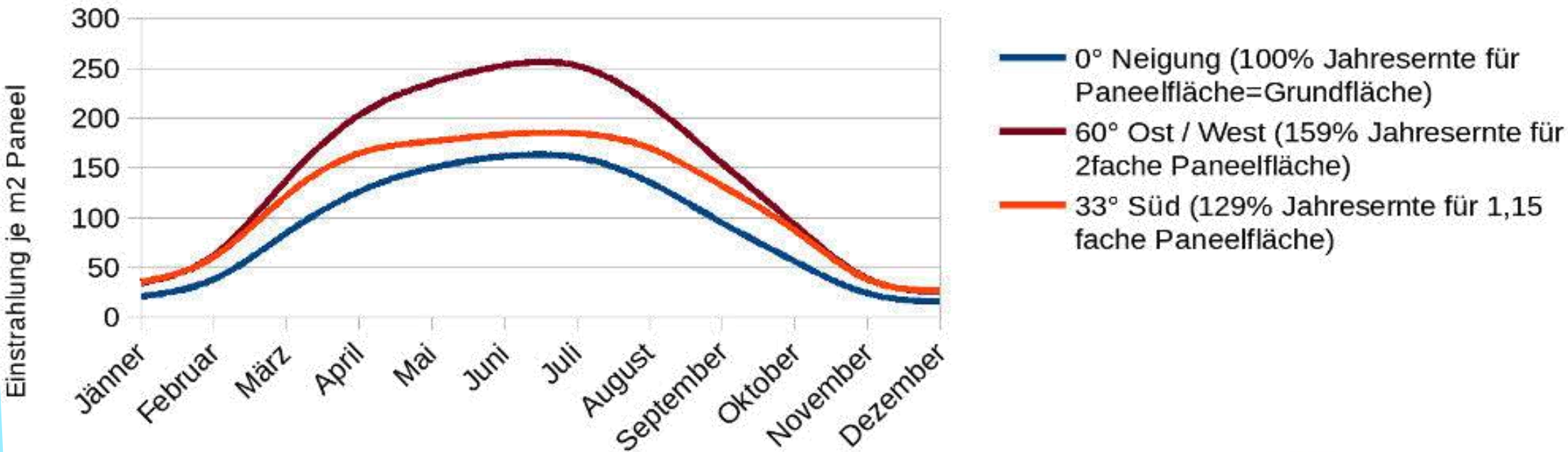


Erträge unterscheiden sich, wenn eine Anlage z.B. nach Ost-West oder nur nach Süd geneigt wird

Diese Kurven zeigen den Jahres-Ertrag unterschiedlich geneigter Anlagen.

Ernte übers Jahr je m2 verbaubarer Grundfläche (Mitte D)

für 0° Neigung
für symmetrische Ost/ West 60° Neigung
für Süd 33° Neigung



durchschnittlicher Jahresverlauf nach PVGIS

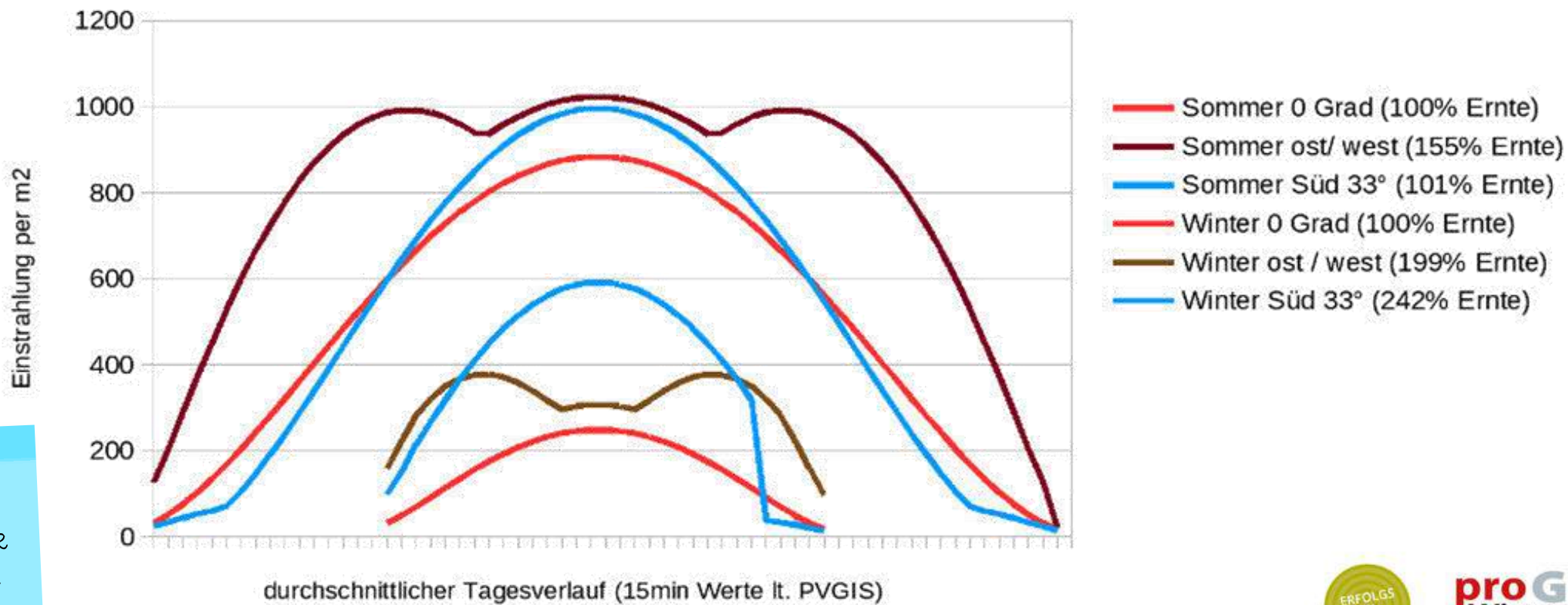
Quelle:
photovoltaik
forum.com



Diese kurve zeigt typische Tages-Lastgänge

wolkenlose Einstrahlung im Juni und Dezember

für 0° Neigung
für symmetrische Ost/ West 60° Neigung
für Süd 33° Neigung

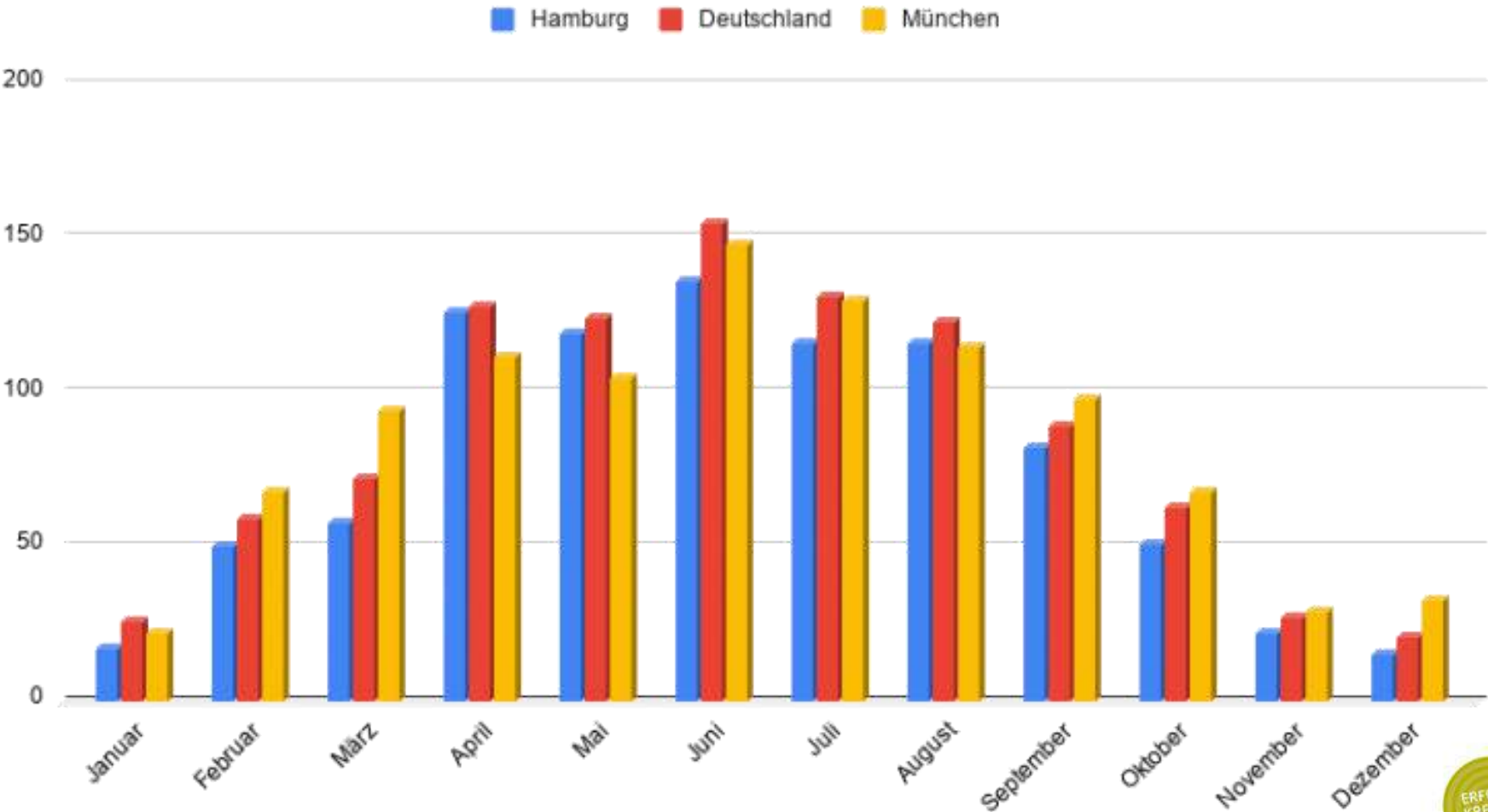


Quelle:
photovoltaik
forum.com



Die Erträge sind abhängig vom Standort innerhalb Deutschlands.

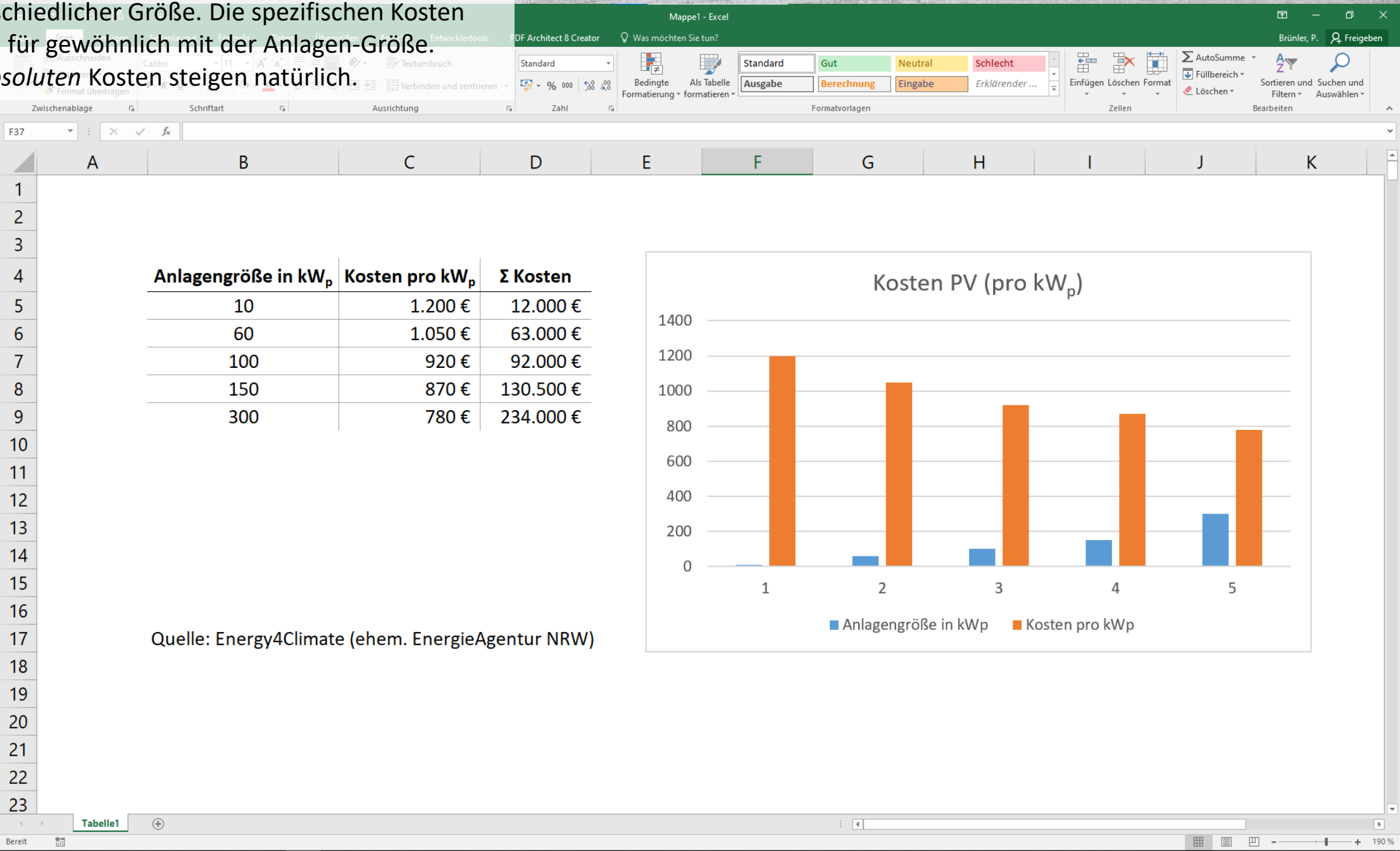
PV-Ertrag in Deutschland, Hamburg, München



Quelle:
echtsolar.de



Gegenüberstellung *spezifischer* Kosten für Anlagen unterschiedlicher Größe. Die spezifischen Kosten sinken für gewöhnlich mit der Anlagen-Größe. Die *absoluten* Kosten steigen natürlich.



Das NRW-Umwelt-Ministerium stellt umfangreiche Daten zum Planen oder Überschlagen von Anlagen zur Verfügung. Kostenlos. Sehr empfehlenswert! Link ist im gelben Klebi

Energieatlas NRW

- START
- KARTEN
- SOLARKATASTER
- STROMMONITORING
- ENERGIEDATEN
- WERKZEUGE



LANUV

Kompetenz für ein
lebenswertes Land

Energieatlas NRW

START

KARTEN

SOLARKATASTER

STROMMONITORING

ENERGIEDATEN

WERKZEUGE

SERVICE

20 m

808

608

610

611

544

546

Simon-Straße

Ertragsrechner Dachflächen-Photovoltaik

Bitte wählen Sie aus, welche Flächen des Gebäudes in die Berechnung einbezogen werden sollen. Bitte beachten Sie, dass sich bei Ost-West-Dächern eine gemeinsame Belegung besonders anbietet.

In Berechnung berücksichtigen	Ausrichtung	Geeignete Dachfläche (m²)	Mittlere Strahlungsenergie (kWh/m² pro Jahr)	Installierbare Leistung (kWp)	Stromertrag (kWh/Jahr)
<input type="checkbox"/>	Ost	248	863	26,7	18.556
<input type="checkbox"/>	Süd	152	1.040	16,0	13.431
<input type="checkbox"/>	West	261	869	25,8	17.974
Gesamt		661		68,5	49.961

Ertragsrechner Photovoltaik starten

Im Fachinformationssystem Klimaanpassung steht Ihnen ein weiterer Rechner zum Gründachpotential zur Verfügung.

Gründachpotential berechnen (externer Link)

© LANUV NRW 2020

Datenschutz

Nutzungsbedingungen

Barrierefreiheit

Sign In



Ertragsrechner Photovoltaik

- Willkommen
- Rahmendaten der PV-Anlage
 - Technologie ✓
 - Installation der Anlage ✓
 - Anlagengröße ✓
- Eigenstrombedarf
- Verbrauchsprofil
 - Stromverbrauch
 - Speicher
- Wirtschaftlichkeit
 - Finanzierung
 - Inbetriebnahme
- Ergebnisse
 - Eingabedatenübersicht
 - Ergebnisse

Verbrauchsprofil

Für welchen Verbrauchertyp wird die Anlage geplant und welches Verbrauchsprofil trifft am ehesten zu?

- ☐ Privat
- ☒ Gewerbe
- ☐ Öffentlich
- ☐ Landwirtschaft



Zwischenergebnis

Unabhängigkeit (Autarkie)

37 % 63 %

■ Strombezug aus PV-Anlage
■ Strombezug aus dem Netz

Eigenverbrauch

55 % 45 %

■ PV-Strom, den Sie selbst nutzen können
■ PV-Strom, der ins Netz eingespeist wird

Gewinn nach 20 Jahren



Was tun, wenn ein Dach vorhanden, aber der Verbrauch darunter gering ist?

Antwort: Dächer können auch **verpachtet** werden.

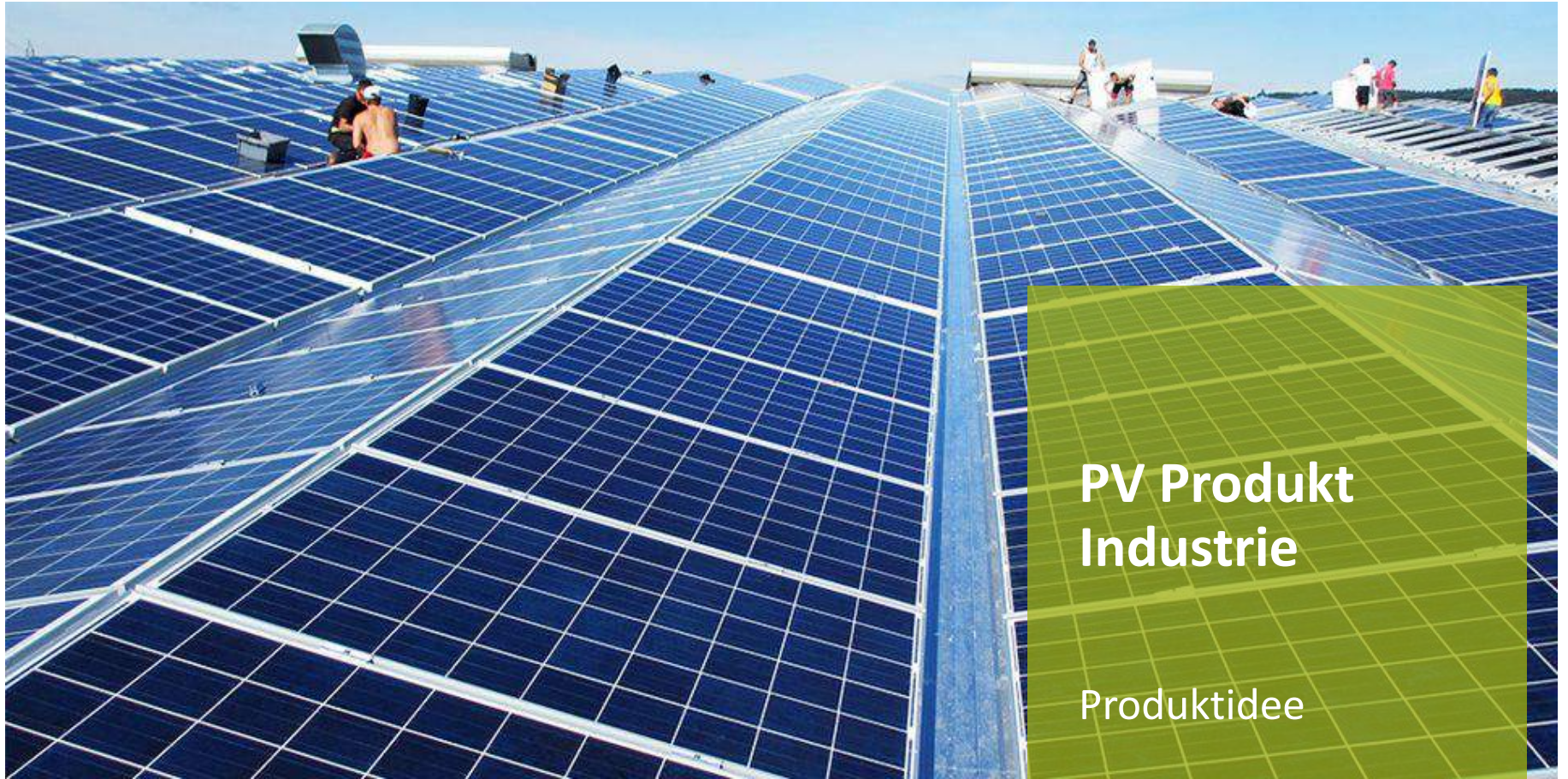
Außerdem gibt es **Partner**, die die Projektierung einer PV-Anlage auf Ihrem Firmendach übernehmen. In dem Falle liegen alle Risiken beim Partner. Der Partner stellt dann Strom auf Ihrem Dach her und verkauft Ihnen vergünstigten Strom.

Devise: Dächer möglichst voll packen.

Wenn Eigenbedarf gering ist, dann mit Partner zusammentun!


geeignete Partner:
größere
Stadtwerke





PV Produkt Industrie

Produktidee



Ansprech-Person:
F. Lopez-Sommer

☎ 05241 822 672

**PV Produkt
Industrie**

Produktidee

- Große bislang ungenutzte Potentiale auf den Dächern der Industrie vorhanden.
- Laut aktueller Studie des Kreis GT eine Fläche von 1.060 ha, was einer Leistung von ca. 1 GWp entspricht.
- Stromverbrauch von Betrieben i.d.R tagsüber -> hohe zeitliche Deckung mit der PV Stromerzeugung, daher guter Eigenverbrauchsanteil.



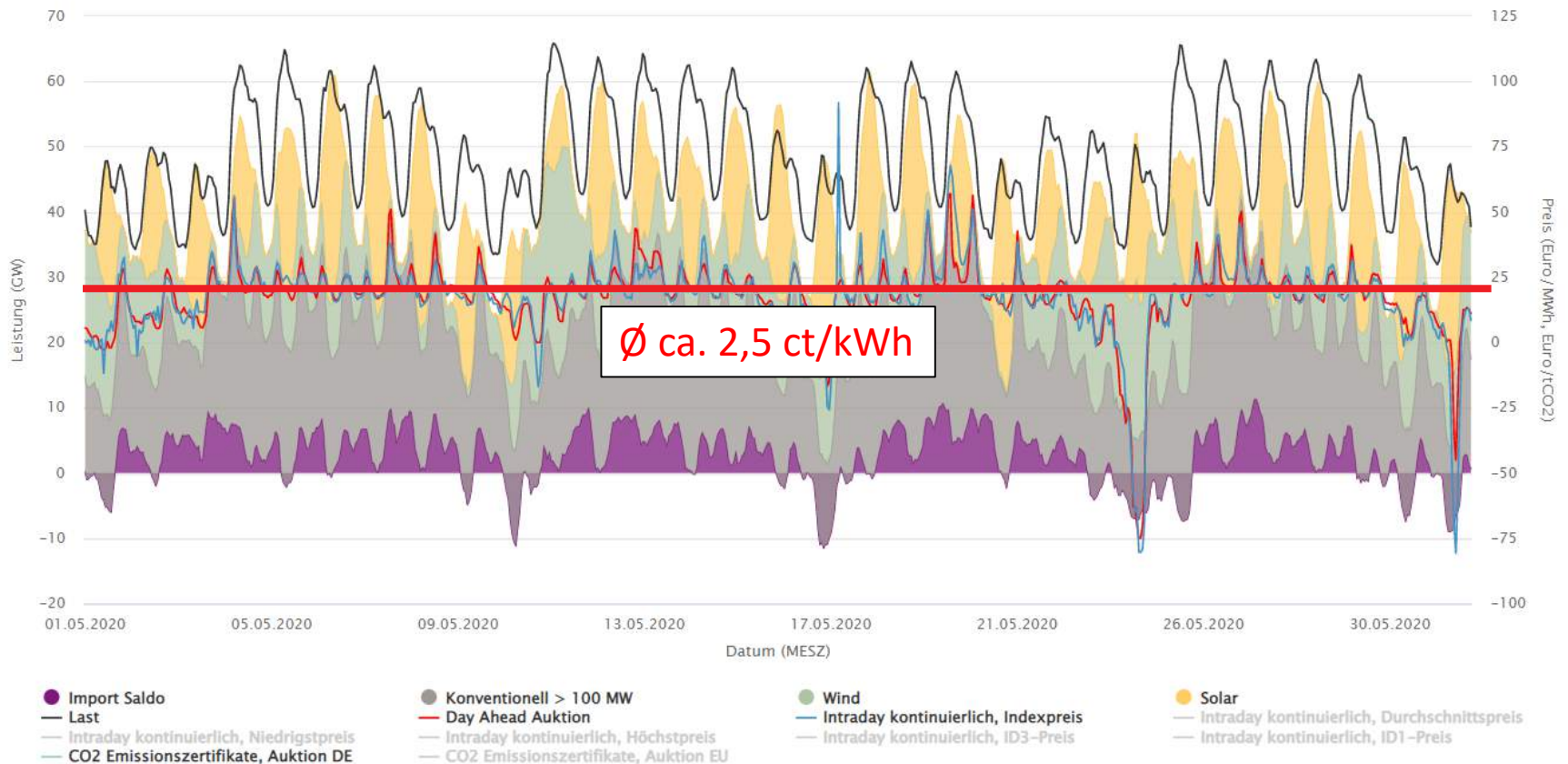
Entwicklung eines PV Produktes speziell für Gewerbekunden der Stadtwerke Gütersloh

Ziel des Produktes:

- Vergrünung der Stromlieferung an den Kunden ohne:
 - Eigene Investition
 - Eigene zusätzliche Bürokratie / Verwaltung
 - Aufbau eigenes Personal oder Know-How

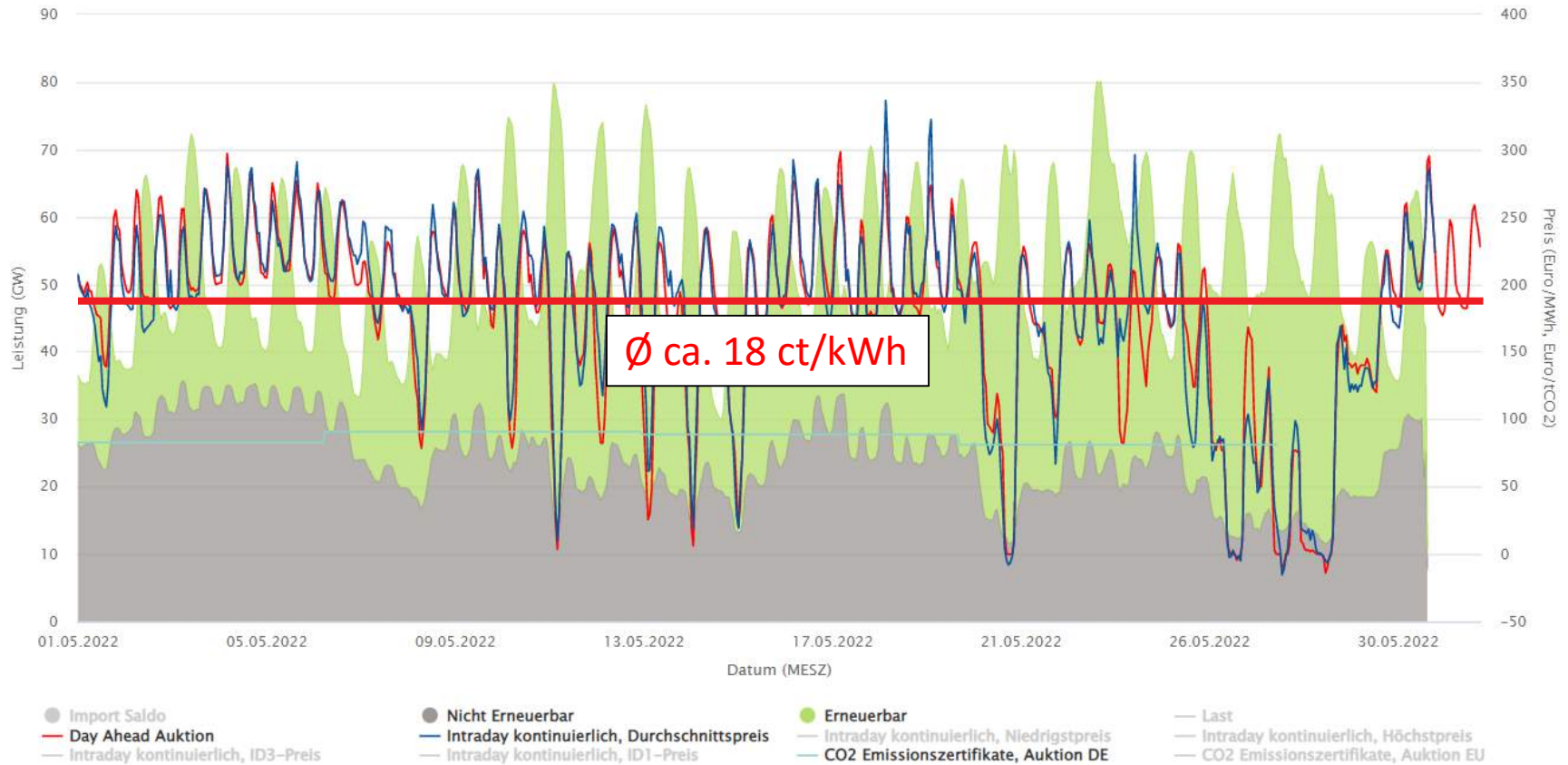
1. Industrie und Gewerbekunden haben einen hohen Bedarf an Grünem Strom
 - Unternehmensinterne Klimaziele
 - Anforderungen der Kunden
 - Gesetzliche Anforderungen
 - Energie und Umweltaudits, die erfolgreich abgeschlossen werden müssen
 - Vergrünung der Produktion
 - Senkung des CO₂ Footprints der Produkte /Erzeugnisse
 - Wettbewerbsfähigkeit
2. Industrie und Gewerbekunden haben oft keine eigene Personalressourcen und Energiewirtschaftliches Know-How zur eigenen Umsetzung und sind daher auf Dienstleister angewiesen.
3. Bei Erzeugung und der internen Weiterleitung von „eigenerzeugtem“ Strom innerhalb eines Unternehmensverbundes unter einem gemeinsamen Dach kommen Zahlreiche bürokratische Aufgaben auf den Kunden zu, die dieser i.d.R. nicht selbst abwickeln kann.

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland im Mai 2020



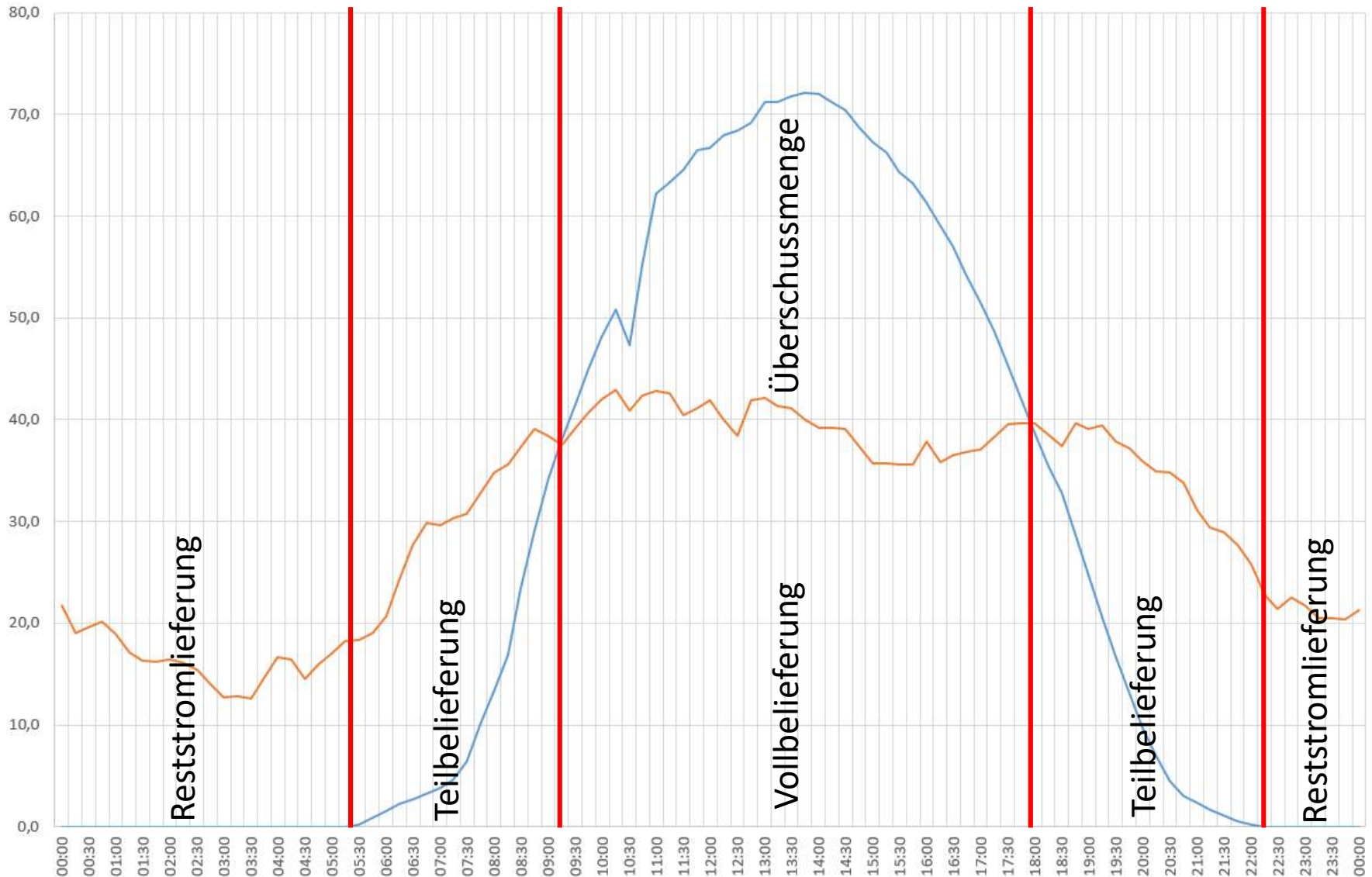
Energy-Charts.info - letztes Update: 01.01.2021, 23:18 MEZ

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland im Mai 2022



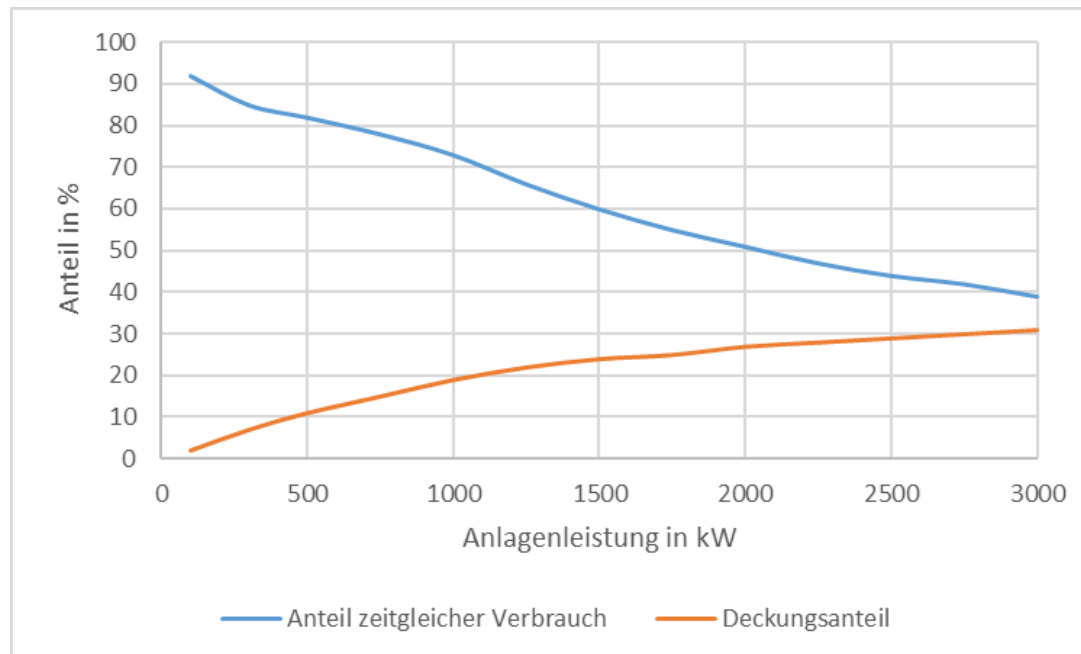
Energy-Charts.info - letztes Update: 31.05.2022, 09:13 MESZ

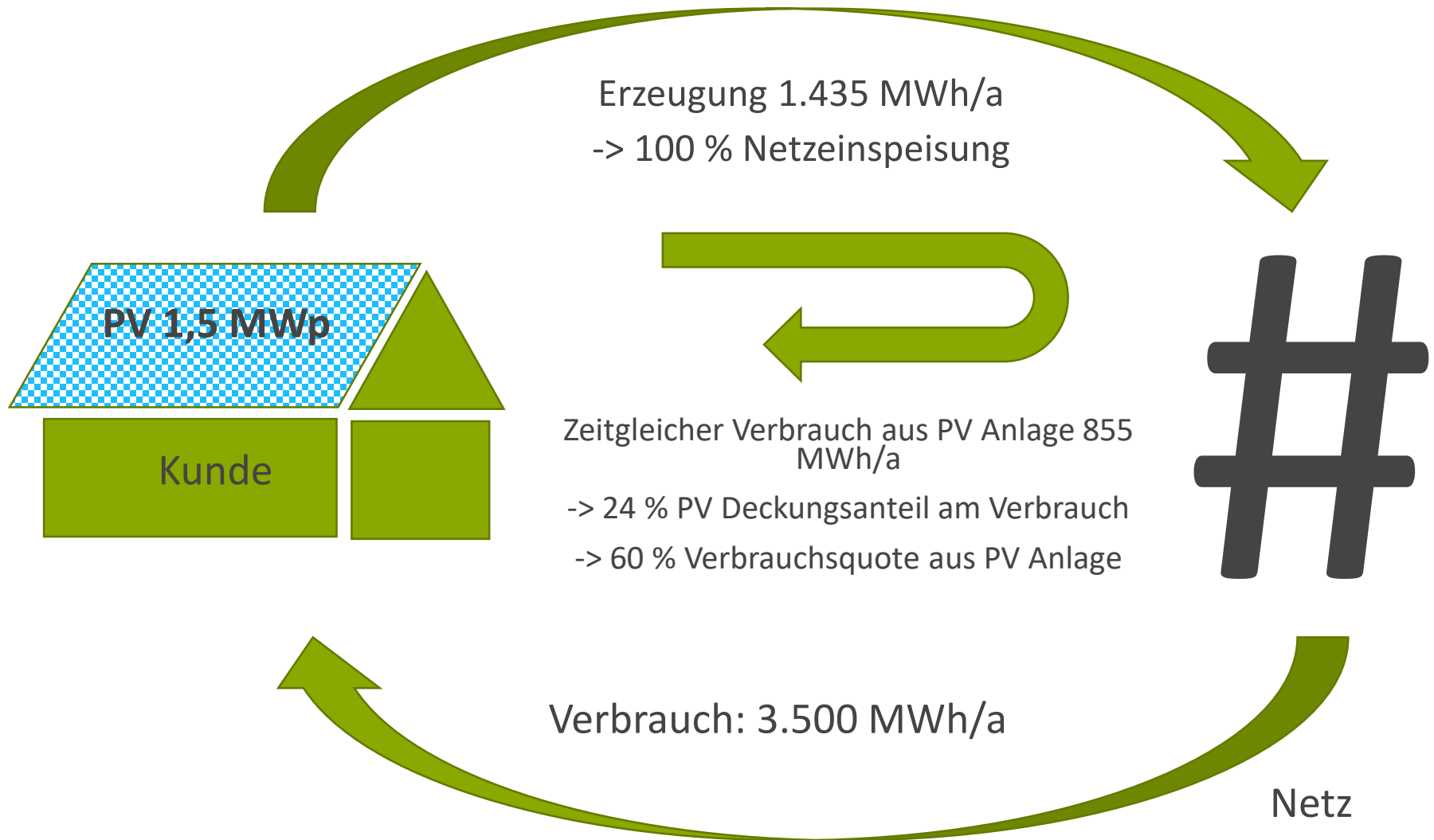
- SWG pachtet das Dach des Kunden für 20 Jahre -> eigener Pachtvertrag.
- SWG baut eine PV-Anlage auf das Dach des Kunden.
- SWG betreibt die Anlage (Wartung, Reparaturen, Meldepflichten, Abrechnung mit dem Netzbetreiber usw.)
- SWG speist den Strom der Anlage zu 100 % in das Netz ein (eigener Bilanzkreis)
- SWG beliefert den Kunden aus diesem Bilanzkreis + Reststrommenge
- Strompreis setzt sich als Mischpreis zusammen aus PV Erzeugungskosten und dem Marktpreis für die Restbelieferung.
- SWG liefert den gesamten Strom über einen Vertrag, Laufzeit 1 – 3 Jahre.
- Deckungsanteil wird jährlich überprüft, um Mischpreis zu kalkulieren (Veränderung der Produktion etc.), dazu werden die Lastgänge Verbrauch und Erzeugung übereinander gelegt.



Erkenntnisse:

- Der Strompreis hängt maßgeblich vom Deckungsanteil ab
- Bei Dachfläche und gegebener Verbrauchsstruktur ist ein Deckungsanteil aus PV bei 25 – 30 % das Maximum
- Mit der Anlagenleistung ändert sich stark die Eigenverbrauchsquote aber nur wenig der Deckungsanteil.
- Mit dem Modell lässt sich der Strompreis bei den aktuellen Rahmenbedingungen (Energiepreis etwa 24 ct/kWh) folglich um etwa 12 % reduzieren.





Ich helfe gern bei organisatorischen oder
technischen Baustellen in Ihrem Betrieb.
Bitte rufen Sie bei Bedarf einfach an!



Ansprechperson für Transformation & Nachhaltigkeit



05241 85-1461



p.bruenler@prowi-gt.de



/pbruenler



proGT
Wirtschaft
ERFOLGREICH IM KREIS GÜTERSLOH