

Energiewende im Bodenseeraum

Strategien, Finanzierung und Beispiele, die Mut machen

Der Landkreis Konstanz: Grund zur Demut

	Deutschland		Baden-Württemberg		Landkreis Konstanz	
	in GWh	in %	in GWh	in %	in GWh	in %
Strombedarf 2019	569.000	100	72.000	100	1.500	100
davon EE	243.000	43	16.560	23	270	19
davon PV	44.000	8	5.760	8	120	9
davon Wind	119.000	21	2.304	3	20	1

Quellen:

Deutschland: *Agora Energiewende (2020): Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2019., Seite 15*

Baden-Württemberg: *Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, Referat 64 „Erneuerbare Energien“, Seite 5*

Landkreis Konstanz: *Energiemonitor 2017, HTWG Konstanz, Hochrechnung auf 2019 durch solarcomplex*



1. Warum sind die Landflächen grün?

Weil alle außer uns von der Sonne leben

Alle Pflanzen wachsen zum Licht
und leben vom Licht!

Bäume, Gräser, Nutzpflanzen ...
Und die gesamte Nahrungskette ...
Gras, Hase, Fuchs



Was können wir von den Pflanzen lernen?

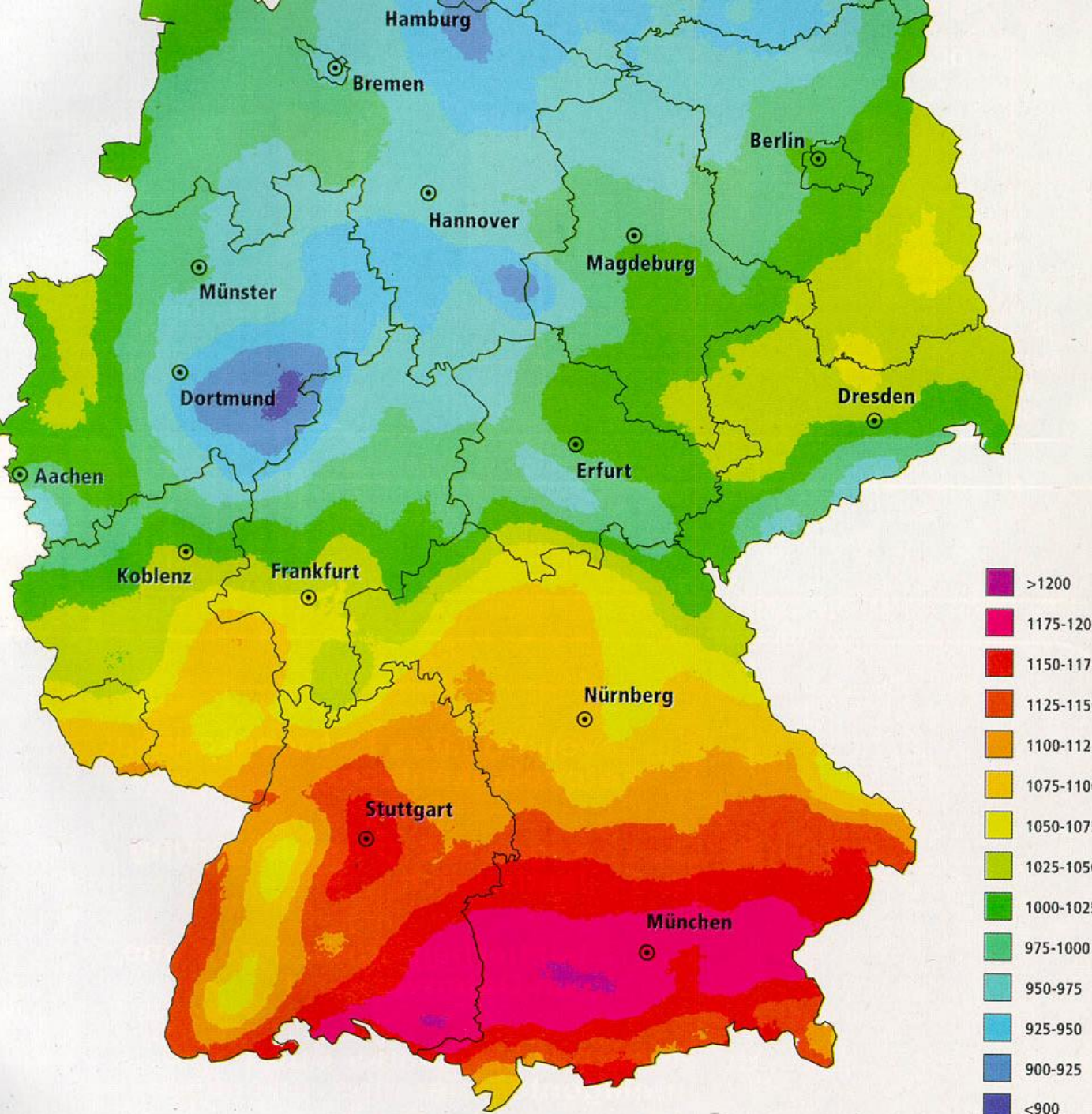
Nutze die Sonne auf allen Flächen!



Photosynthese

Photovoltaik





2. Das Geschenk des Himmels ...

Jahressumme
Globalstrahlung
(in kWh / m²)

10 kWh =
Energieinhalt von
einem Liter Heizöl

In Süddeutschland
> 100 l Heizöl / m²

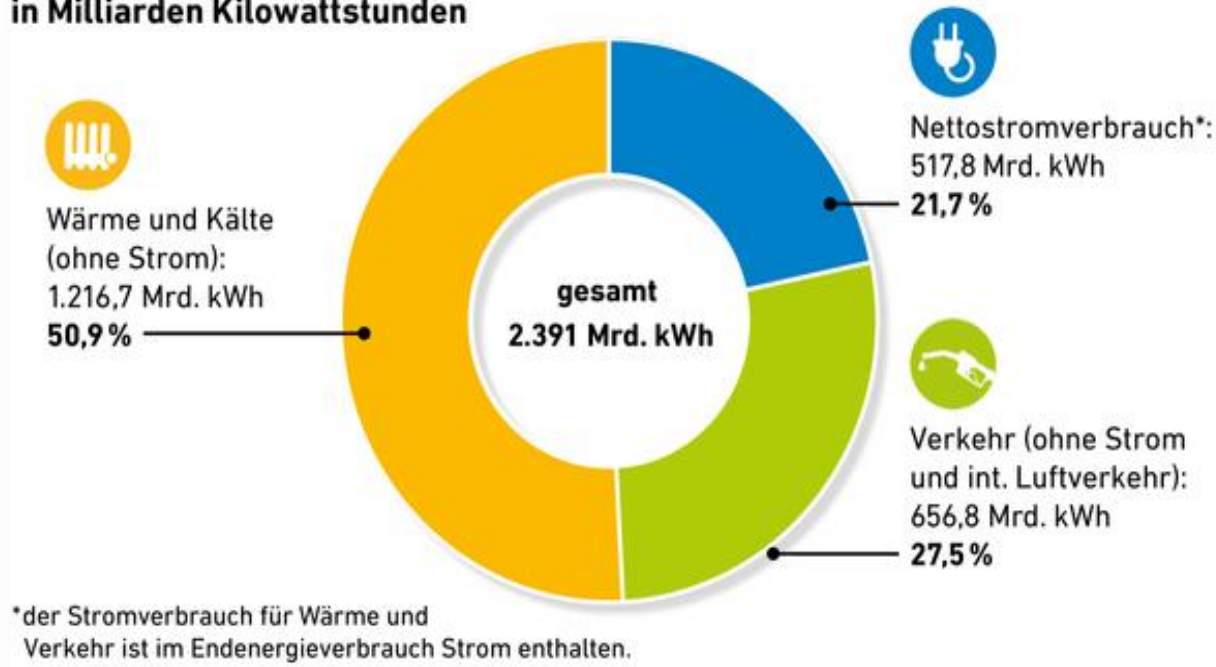
Strategie 1

Die „Krone der Schöpfung“ sollte sich ein Beispiel an allen anderen Lebensformen nehmen und:

Die Sonne als zentrale Energiequelle nutzen!

Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2019 nach Strom, Wärme und Verkehr

in Milliarden Kilowattstunden

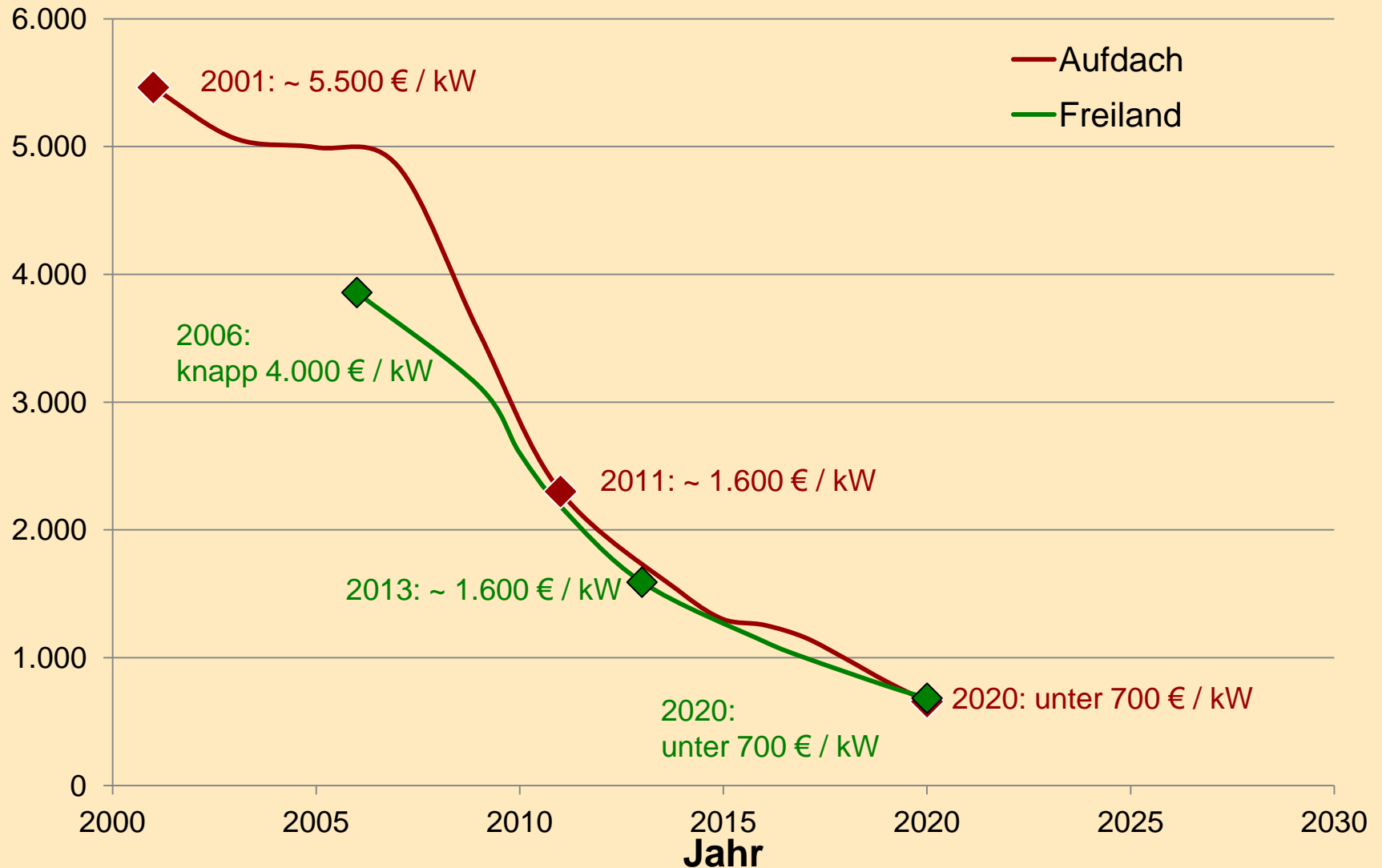


Strombedarf wird steigen

- Elektrizität wird zur Leitenergie
- Vermehrter Einsatz in der Mobilität, im Wärmesektor und bei der „Dekarbonisierung der Industrie“ (Grüner Wasserstoff)
- In einem mittleren Szenario wird bis 2050 bei Wind und PV jeweils ein Zubau um den Faktor 4 (bundesweit gegenüber heute) benötigt

3. Kostenentwicklung PV bei solarcomplex

Fast Faktor 10 in 20 Jahren



Erzeugungskosten Solarstrom in 2021

1.: Freilandanlage oder sehr große Dachanlage

Annahmen

- **1.000 kW**
(max.700 Euro Invest pro installiertem kW) **700.000 Euro**
- **100% finanziert, KfW, 2% Zins** **150.000 Euro**
- **Jährliche Betriebskosten 2% des Invests** **350.000 Euro**
(Nutzungsdauer 25 Jahre x 2% aus 700.000)

Kosten Gesamt **1, 2 Mio Euro**

Spezifischer Stromertrag 1.050 kWh/kW

Stromerzeugung (25 Jahre x 1.000 kW x 1.050 kWh/kW) **26 Mio kWh**

Kosten je kWh (1,2 Mio Euro / 26 Mio kWh) ****4,6 ct / kWh****

Erzeugungskosten Solarstrom in 2021

2.: Mittlere PV-Dachanlage

Annahmen

• 100 kW Dachanlage (max. 900 Euro Invest pro installiertem kW)	90.000 Euro
• 100% finanziert, KfW, 2% Zins	20.000 Euro
• Jährliche Betriebskosten 2,5% des Invests (Nutzungsdauer 25 Jahre x 2,5% aus 90.000)	<u>56.250 Euro</u>
Kosten Gesamt	<u>166.250 Euro</u>

Spezifischer Stromertrag 1.000 kWh/kW

<u>Stromerzeugung (25 Jahre x 100 kW x 1.000 kWh/kW)</u>	<u>2,5 Mio kWh</u>
--	--------------------

Kosten je kWh (166.250 Euro / 2,5 Mio kWh)

6,7 ct / kWh

Erzeugungskosten Solarstrom in 2021

3.: Kleine PV-Dachanlage

Annahmen

- **9 kW Dachanlage**

(max. 1.400 Euro Invest pro installiertem kW - pessimistisch)

12.600 Euro

- **ohne Darlehen**

- **Jährliche Betriebskosten 2,5% des Invests**

(Nutzungsdauer 25 Jahre x 2,5% aus 12.600)

7.875 Euro

Kosten Gesamt

~ 20.475 Euro

Spezifischer Stromertrag 950 kWh/kW

Stromerzeugung (25 Jahre x 9 kW x 950 kWh/kW)

213.750 kWh

Kosten je kWh (20.475 Euro / 213.750 kWh)

9,6 ct / kWh

Strategie 2

- Solarstrom ist phänomenal günstig geworden:
 - eine kWh aus Freiland-PV kostet weniger als 5 ct
 - aus großen Dachanlagen weniger als 7 ct
 - aus kleinen Dachanlagen weniger als 10 ct

In allen Leistungsklassen kann „ungehemmt“ zugebaut werden.

Deutlich positive Rendite aufs eingesetzte Kapital.

Zinsgünstige Darlehen stehen zur Verfügung.

- Solarstrom wird vorrangig selbst genutzt !
Nur Überschüsse werden noch eingespeist.
- Für das zukünftige Energiesystem ist es hilfreich, wenn man nicht nur südorientierte Flächen belegt, sondern bewußt auch Ost-, West- und Fassadenflächen



Stromerzeugung ohne Mehrkosten

- 1 qm PV = ~ 100 Euro / 1 qm „Irgendwas“ = ~ 100 Euro

Im Neubau können alle besonnten Flächen genutzt werden, auch Fassaden



Solarstrom ist die ideale Bürgerenergie

- in der Regel genehmigungsfrei, man „muß niemanden fragen“
- Technologie ist einfach, wartungsarm und langlebig
- höchste Akzeptanz aller erneuerbaren
- Potential an Dachflächen bei weitem (!) nicht ausgeschöpft
- Auch Wärme- und Kälteerzeugung sowie Mobilität aus Solarstrom macht Sinn.

Ökologisch und ökonomisch !



Das e-Auto erhöht bei einer privaten (oder gewerblichen) PV-Anlage die Eigenverbrauchsquote

Oder die Solarbatterie im Keller



Oder der Heizstab



Oder alles drei !

Mutmacher 1: Stromintensive Betriebe setzen auf PV

- GUK Falzmaschinen bei Rottweil, Bedarf ca. 3 Mio kWh / Jahr
- solarcomplex errichtete 514 kW mit Ost-West-Ausrichtung !
- bei Erzeugungskosten unter 5 ct / kWh vorrangig Eigenverbrauch (> 80 %)
- Nur Überschüsse werden noch eingespeist, am Wochenende (< 20%)



Mutmacher 2: Windpark Verenafohren

- Der erste und bisher einzige im Landkreis Konstanz
- 3 Anlagen, zusammen pro Jahr 20 Mio kWh
- mit ganz überwiegender Zustimmung der Bürger des nächsten Ortes (Wiechs)
- Zweiter Windpark Brand / Staufenberg ist in Planung, wieder Hegauwind



Mutmacher 3: Wärmenetze von solarcomplex ...

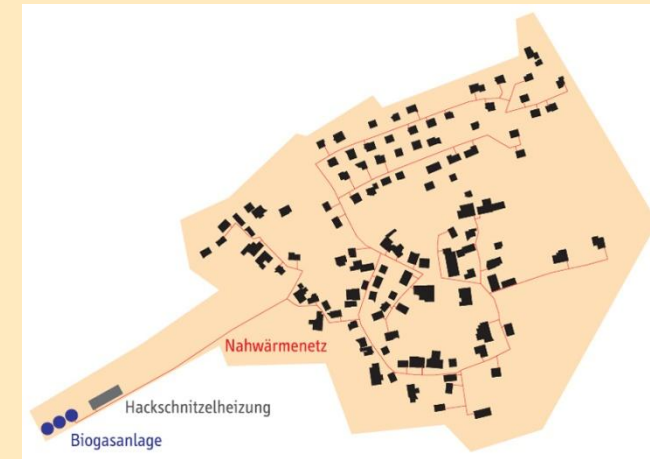
Mauenheim	(Inbetriebnahme 2006)
Lippertsreute	(Inbetriebnahme 2008)
Schlatt	(Inbetriebnahme 2009)
Randegg 	(Inbetriebnahme 2009)
Lautenbach	(Inbetriebnahme 2010)
Messkirch	(Inbetriebnahme 2011)
Weiterdingen	(Inbetriebnahme 2011)
Büsing 	(Inbetriebnahme 2012)
Emmingen	(Inbetriebnahme 2013)
Grosselfingen	(Übernahme 2013)
Bonndorf I	(Inbetriebnahme 2014)
Hilzingen	(Übernahme 2015)

Grün = mit Abwärme aus Biogas-BHKW

Orange = ohne Abwärme aus Biogas-BHKW



= mit Solarkollektoren



Bioenergiedorf Mauenheim

...inzwischen in 18 Gemeinden

Bonndorf II	(Inbetriebnahme 2016)
Wald	(Inbetriebnahme 2016)
Renquishausen	(Beteiligung 50%, seit 2017)
Veringendorf	(Inbetriebnahme 2018)
Storzingen	(Inbetriebnahme 2018)
Schluchsee 	(Inbetriebnahme 2019 / 2020)
Hausen i. Tal	(Inbetriebnahme 2019 / 2020)
Jungnau 	(in Planung, 2021 / 2022)
Häusern 	(in Planung, 2021 / 2022)

Grün = mit Abwärme aus Biogas-BHKW

Orange = ohne Abwärme aus Biogas-BHKW



= mit Solarkollektoren

Wer entscheidet ?

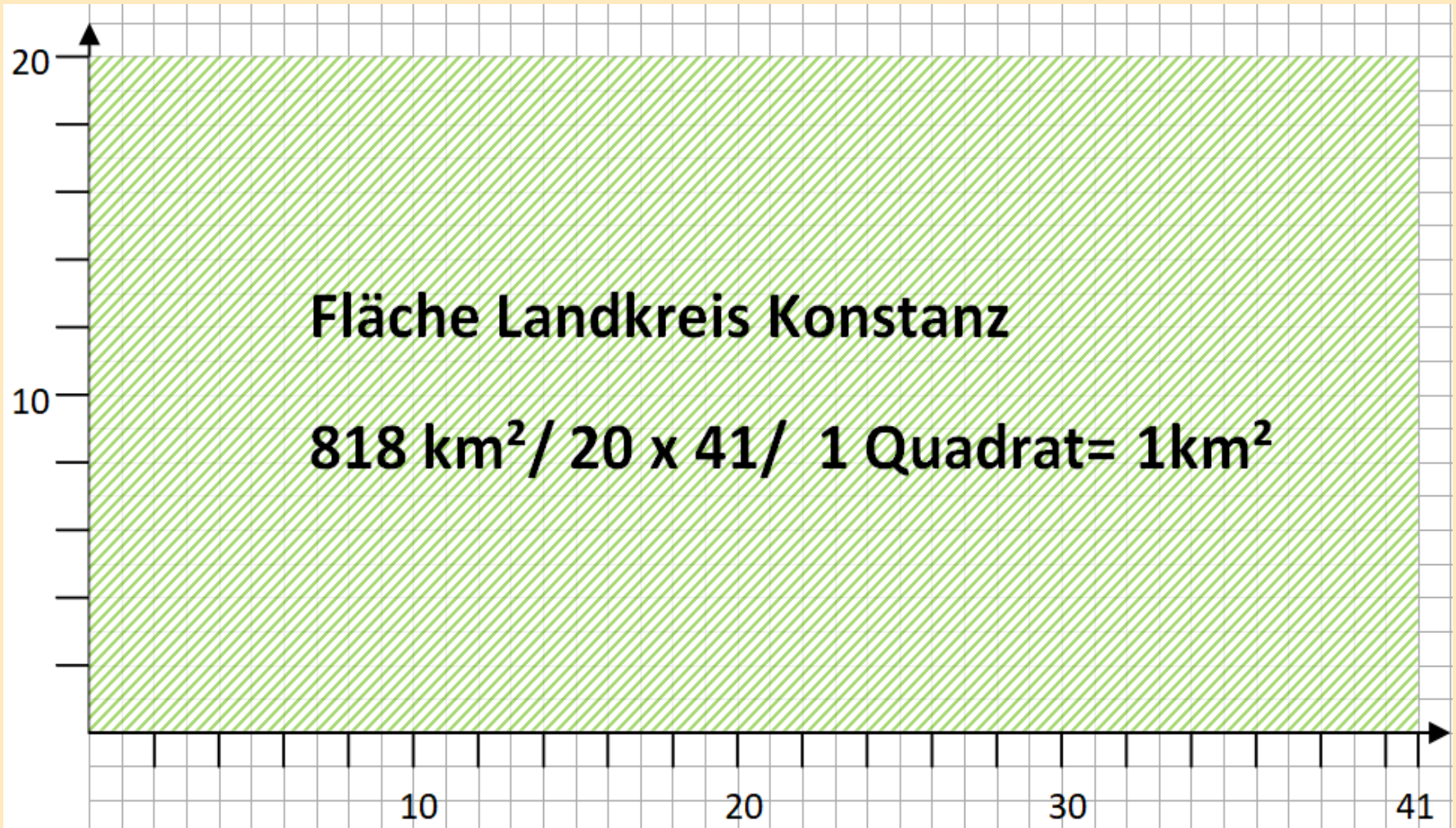
Photovoltaik-Anlagen benötigen in der Regel nur einen einzigen Entscheider, den Hausbesitzer / Unternehmer

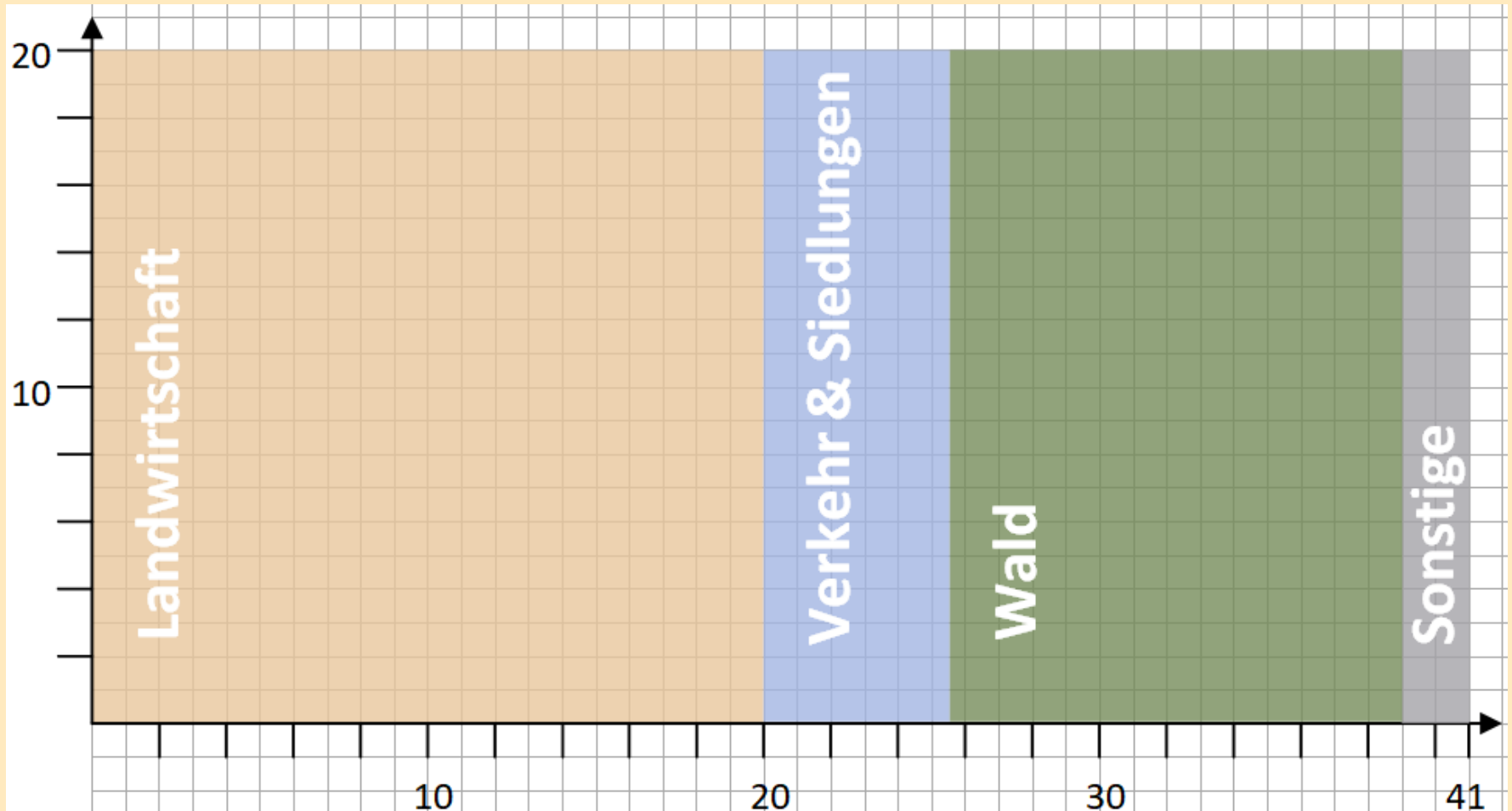
Just do it !

Windkraft- und Wärmenetzprojekte sind große Gemeinschaftswerke

Es entscheiden mit Bürgermeister, Gemeinderäte, Genehmigungsbehörden, TÖBs (Träger öffentlicher Belange), Naturschutzverbände, ...

Bei regenerativen Energieprojekten dieser Komplexität sind Privatpersonen und i.d.R. auch Bürgerenergiegenossenschaften überfordert. Das ist im Ehrenamt nicht zu machen.

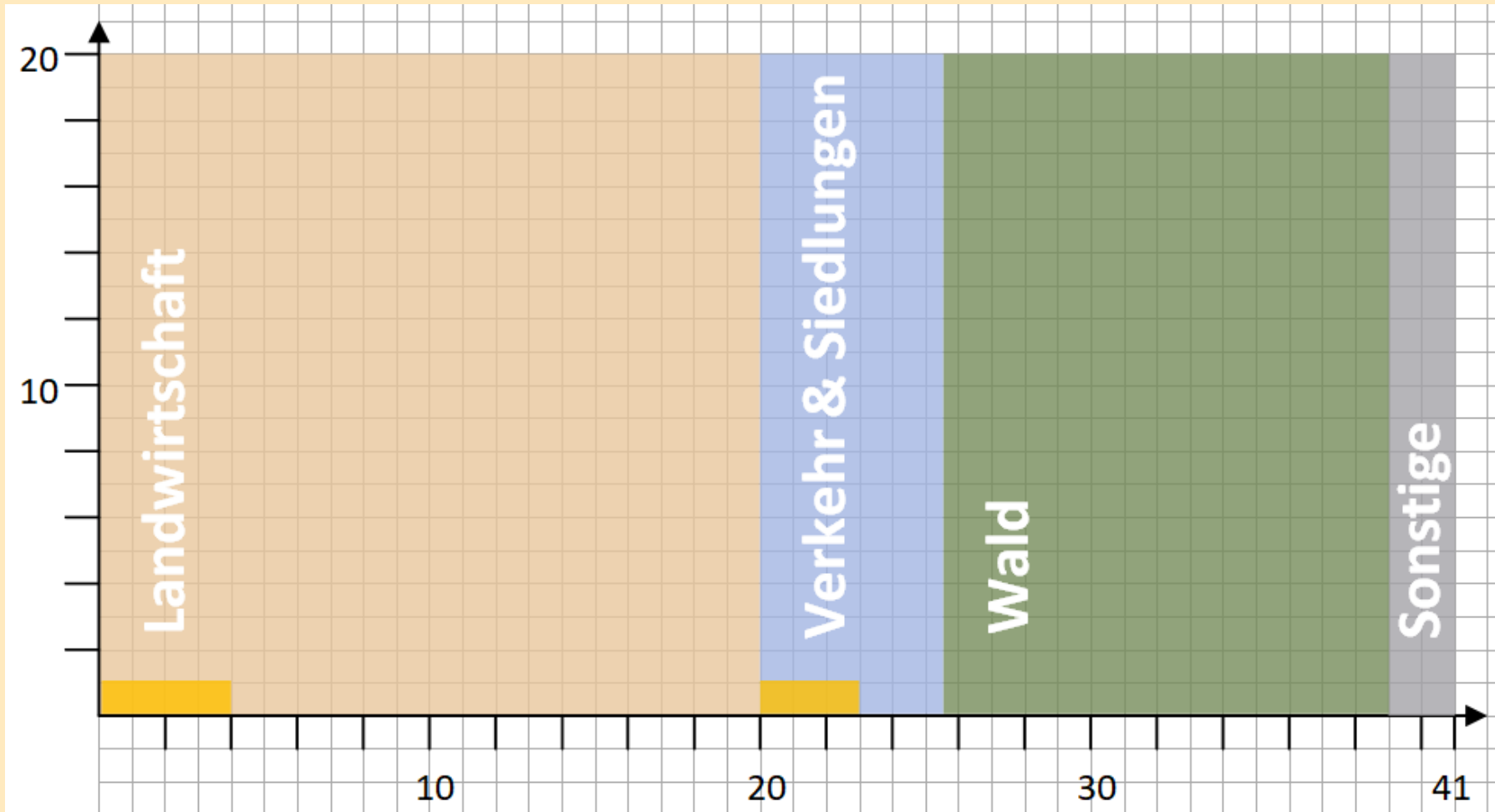




Landwirtschaft
~ 400 km²

Verkehr & Siedlung
~ 110 km²

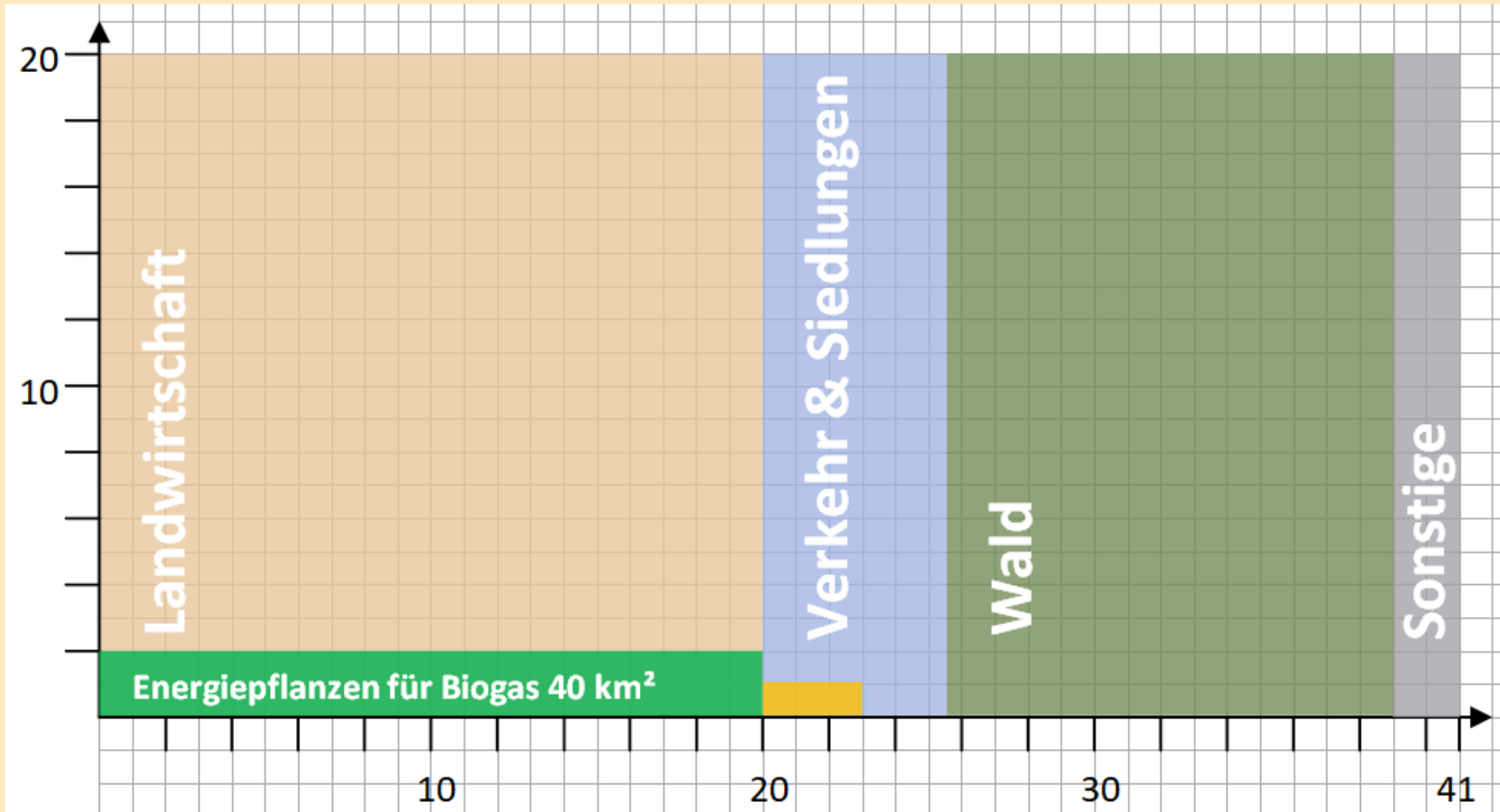
Wald
~ 270 km²



Landwirtschaft
~ 400 km²
Davon PV = 4 km²
= 1 %

Verkehr & Siedlung
~ 110 km²
davon PV = 3 km²
= 3 %

Wald
~ 270 km²



Landwirtschaft

~ 400 km²

Davon Biogas = 40 km²

= 10 %

Verkehr & Siedlung

~ 110 km²

davon PV = 3 km²

= 3 %

Wald

~ 270 km²

Landkreis Konstanz: Fläche gesamt	818 km ²
Davon Landwirtschaft 50 %	400 km ² (400 Mio qm)
Davon Versiegelt 14 %	110 km ² (110 Mio qm)
Davon Wald 33 %	270 km ² (270 Mio qm)

Strombedarf gesamt ca.	1.500 GWh (Mio kWh)
Davon 2020 bereits regenerativ ca.	270 GWh (Mio kWh)
Rest (regenerativ bis spätestens 2050)	1.230 GWh (Mio kWh)

Annahme: Davon PV ca. 1.000 GWh = ca. 1 Mio kW (1.000 MW) inst.
Leistung = ca. 5 Mio qm (Flächenbedarf 2020 je kW ca. 5 qm)

Annahme: Davon 2/5 Freiland-PV
3/5 Gebäude-PV (Dach-, Fassaden- und Parkflächen)

Freiland-PV = ca. 2 Mio qm = ca. 0,5 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche
Plus Abstand zwischen den Modulreihen = ca. 4 Mio qm = ca. 1 %
(derzeit für Energiepflanzen genutzt ca. 4.000 ha = ca. 10 % Fläche)

Gebäude = ca. 3 Mio qm = ca. 3 % der versiegelten Fläche

Ende der Präsentation – vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Weitere Infos unter: www.solarcomplex.de

***oder* www.facebook.com/solarcomplex**

***oder* in unserem email – Newsletter
etwa vierteljährlich
bei Interesse gerne abonnieren**

