

Leitfaden: Energiebilanz und Flächenbilanz der erneuerbaren Energien – *Lösungen*

ACHTUNG: Ausdruck in 100 % Größe, sonst Verzerrung der Maßstäbe!

1. Der Energiebedarf Deutschlands heute

1 cm entspricht 10 kWh pro Person und Tag

Primärenergiebedarf Deutschland: 94 kWh pro Person und Tag

2. Erneuerbare Energien

a. Wasserkraft

mögliche Endenergie: **3,5 kWh pro Person und Tag**

benötigte Fläche: vernachlässigbar, da nur Fließgewässer (1 kleines Kästchen)

3500 km² nach [statistischem Bundesamt \(www.destatis.de\)](http://www.destatis.de)

b. Windenergie

mögliche Endenergie: **40 kWh (20 kWh onshore und 20 kWh offshore) pro Person und Tag**

benötigte Fläche: **26 000 km² onshore / 13 000 km² offshore**

5-facher Rotordurchmesser (160 m) Abstand, 40 000 Windräder onshore, 20 000 offshore

onshore $(0,16 \text{ km} \cdot 5)^2 \cdot 40\,000 = 25\,600 \text{ km}^2$, offshore analog 12.800 km²

c. Solarenergie

mögliche Endenergie: **28 kWh pro Person und Tag**

benötigte Fläche: **5 000 km²**

d. Biomasse (Abschätzung per Wirkungsgrad / Abschätzung per Waldfläche)

mögliche Endenergie: **12 kWh / 9,2 kWh pro Person und Tag**

benötigte Fläche: **95 000 km² / 107 000 km²**

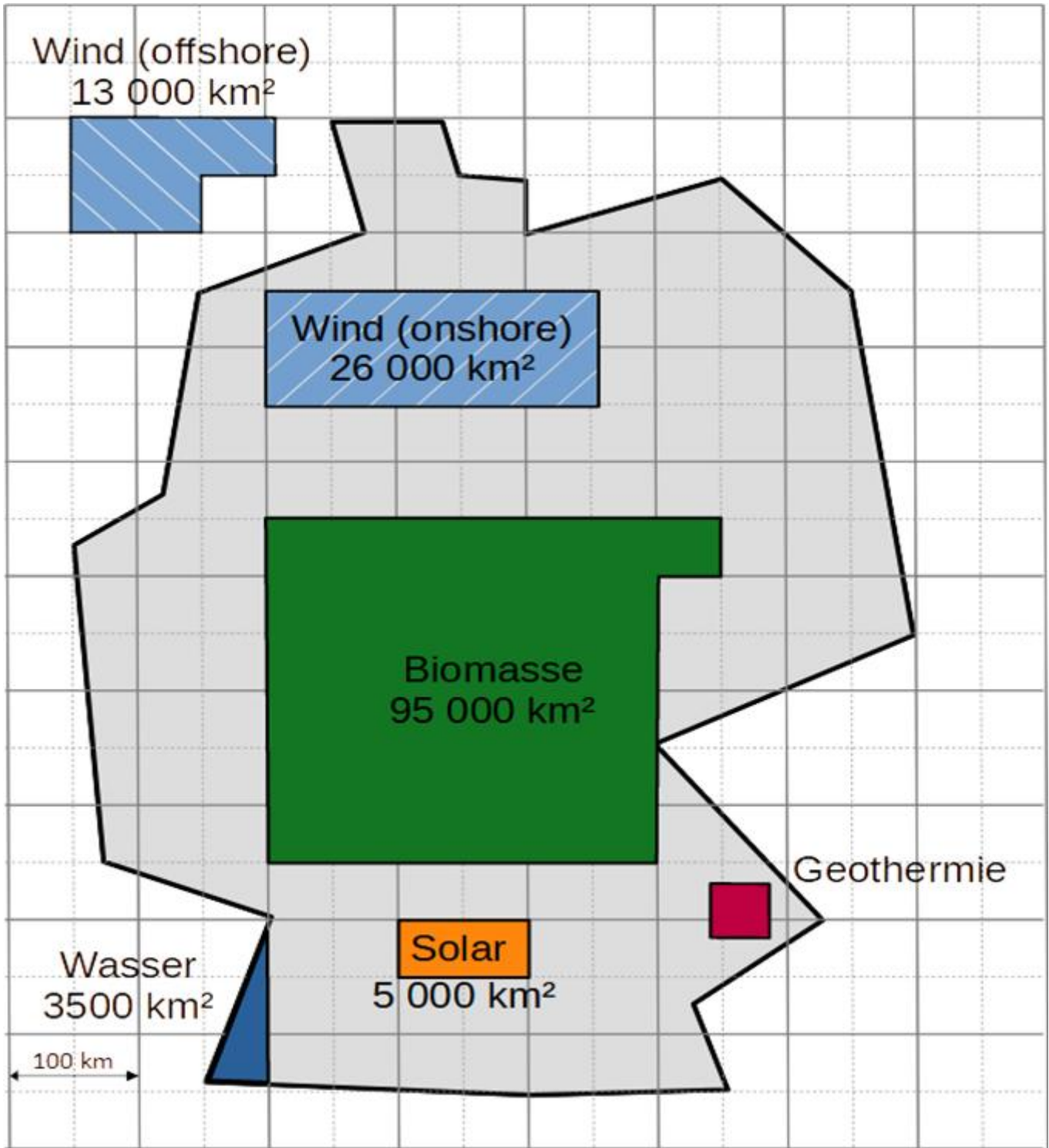
50 % der Waldfläche = $0,5 \cdot 0,33 \cdot 357\,000 \text{ km}^2 = 58\,905 \text{ km}^2$

20 % der LNF = $0,2 \cdot 0,5 \cdot 357\,000 \text{ km}^2 = 35\,700 \text{ km}^2$

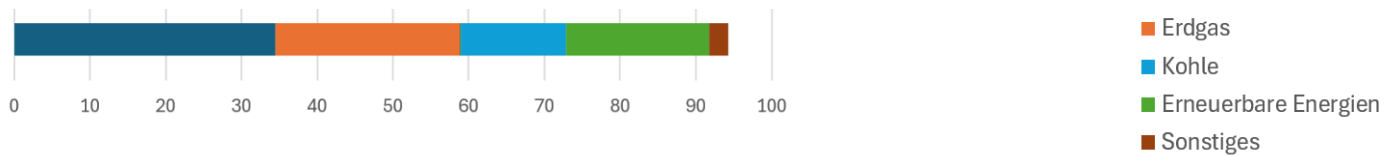
e. Geothermie

mögliche Endenergie: **8 kWh pro Person und Tag**

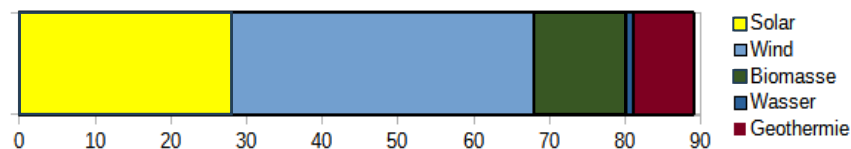
benötigte Fläche: vernachlässigbar wenig (entspricht ca. ein kleines Kästchen)

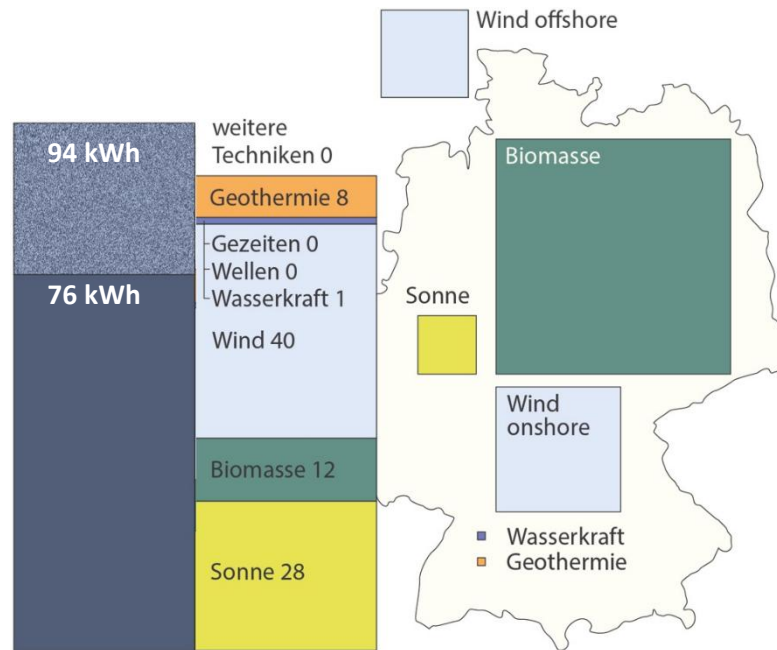


Zusammensetzung der Energieträger heute (in kWh pro Person und Tag):



Mögliche Zusammensetzung ohne fossile Energieträger (in kWh pro Person und Tag):





Darstellung der Beiträge der erneuerbaren Energien

f) Weitere Energieformen (optional) (siehe Buch Seiten 88 - 105, 155 - 158)

- **Wellenkraftwerke**

geringes Potential (1-2 kWh pro Person und Tag), zu hoher technischer Aufwand, massivste Eingriffe in Ökosystem Meer, Folgen kaum abschätzbar

- **Gezeitenkraftwerke**

hoher Tidenhub nötig, daher geringe Anzahl an geeigneten Standorten, insgesamt geringes Potential (lokal evtl. ausreichend), gravierender Eingriff in Ökosystem Flussdelta

- **Kernfusion**

bisher nur Versuchsreaktoren, positive Energiebilanz der Fusion (nicht des Gesamtsystems) bisher nur knapp erreicht, kein Dauerbetrieb möglich, marktreife Reaktoren noch in weiter Ferne, Bauzeit Großkraftwerke selbst dann mehrere Jahre bis Jahrzehnte