

---

# Innovationsgruppe Agrophotovoltaik

Beitrag zur ressourceneffiziente Landnutzung.

Modellregion Bodensee-Oberschwaben

---



Stephan Schindele

Innovationsgruppenleiter APV-RESOLA  
Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE

RVBO-Planungsausschusssitzung

Pfullendorf, 25. März 2015

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

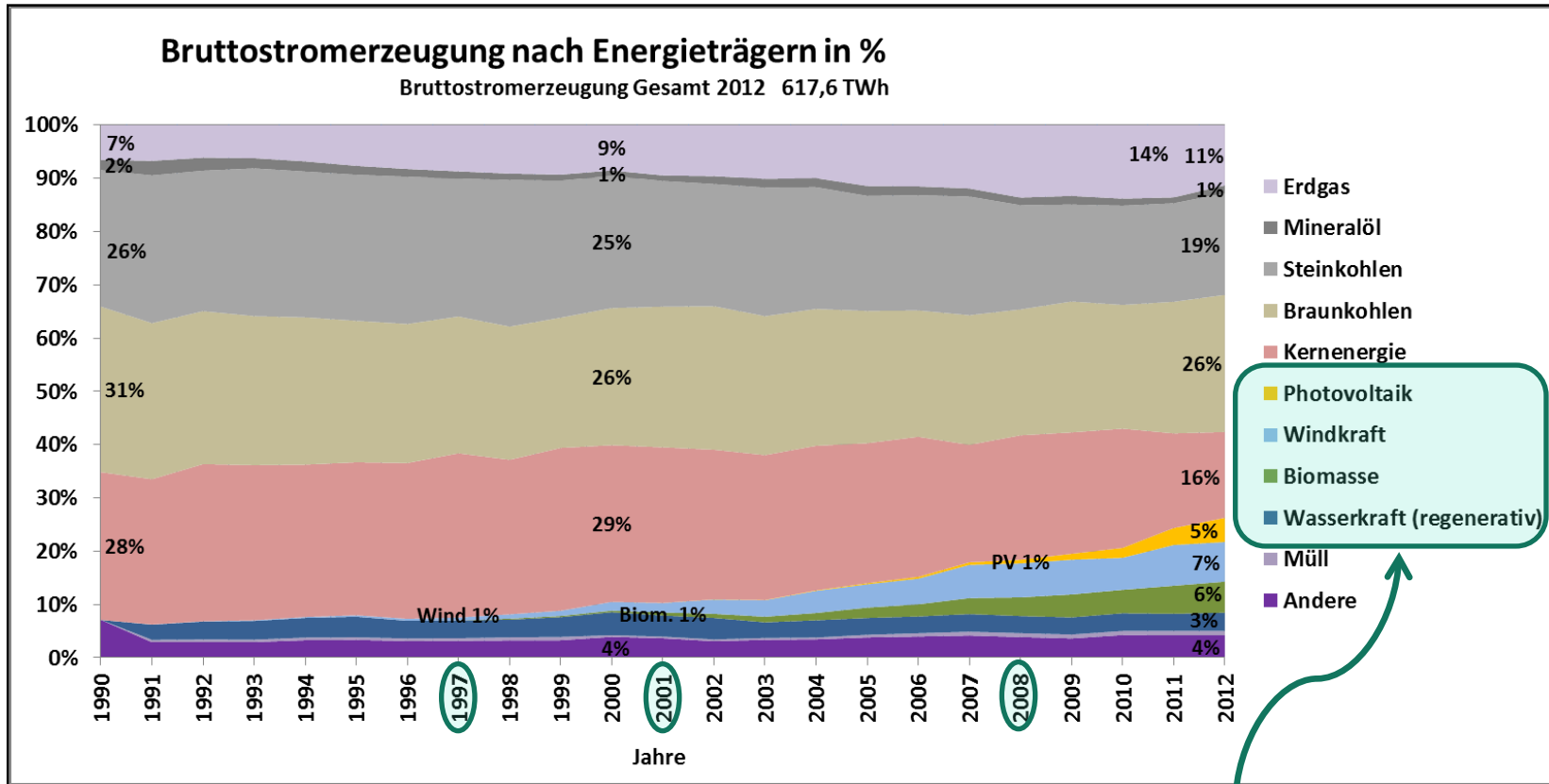
---

# Agenda

---

- Problemstellung und Ziele
- Stand der Technik und weitere Anwendungsideen
- Verbundstruktur und Externe Begleitung der Innovationsgruppe
- Modellregion Bodensee-Oberschwaben

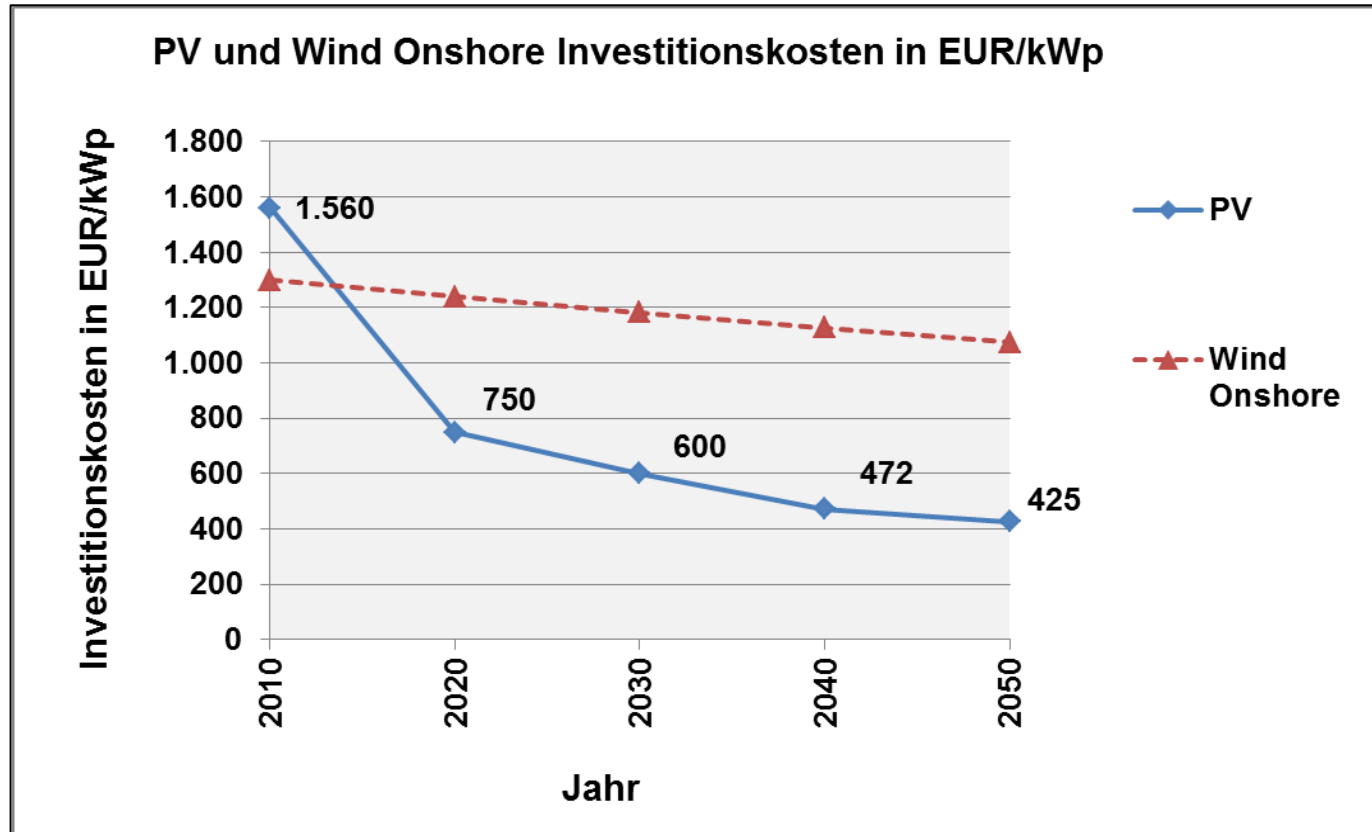
# Bruttostromerzeugung Deutschland 1990-2012



Quelle: Eigene Darstellung / Daten: AGEB, Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2012

- Anteil erneuerbarer Energien (EE) an Bruttostromerzeugung 2013: 25% (2050: 80%)
- Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022

# Investitionskosten PV und Wind in Deutschland 2010 - 2050



Quelle: Eigene Darstellung / Daten: DIW

- Ab 2020 wird PV die günstigste Investitionskosten aller Elektrizitätserzeugungstechnologien haben

# Landnutzungskonkurrenz

## PV-Freiflächenanlagen

- besonders ökonomisch
- sehr wettbewerbsfähig
- verbrauchsnahe Stromerzeugung
- großes Wertschöpfungspotential im ländlichen Raum
- Deutschland ist netto Energieimporteur

## Landwirtschaft

- Ökonomischer Druck auf Landwirtschaft nimmt stetig zu
- Belastung der Umwelt nimmt stetig zu
- Verlust von traditioneller Kulturlandschaft
- Deutschland ist netto Nahrungsmittelimporteur



- Novelliertes EEG (2010) schränkt Bau von PV-Freiflächenanlagen ein
- Zusätzliche Nutzungskonkurrenz um begrenzte Ressource ‚Boden‘ bei Erreichen der Gestehungsparität, da Geschäftsmodelle unabhängig vom EEG entstehen
- Seit 2015 PV-Freiflächenausschreibungsverordnung mit Ausweitung der Flächenkulisse
- Andere Nationen folgen dem deutschen Vorbild
- **Wirkungsziel:** Entschärfung der Landnutzungskonkurrenz zwischen PV und Landwirtschaft
- **Projektziel:** Entwicklung und Erforschung der APV-Systemtechnik

# Stand der Technik



Quellen: 1 Hochschule Weihenstephan; 2 Akira Nagashima, Japan 3 www.revolutionenergymaker.com; 4 Universität Montpellier

- Prof. A. Goetzberger (Beginn der 80er Jahre) veröffentlicht erste Forschungsergebnisse
- Umsetzung in der Praxis:
  - (1) Bayern (2010 bzw. 2013): Hochschule Weihenstephan, ca. 30kWp Forschungsanlage
  - (2) Japan (2012): „Solar-Sharing“ Konzept wegen Landflucht und Bodenknappheit
  - (3) Norditalien (2011): drei APV-Anlagen wurden installiert, aber bis heute keine wissenschaftliche Begleitung
  - (4) Südfrankreich (2009): INRA, Universität Montpellier, Forschungsanlage
- APV-Aktivitäten: China, USA, Malaysia, Ägypten, Chile, Indien, Iran...

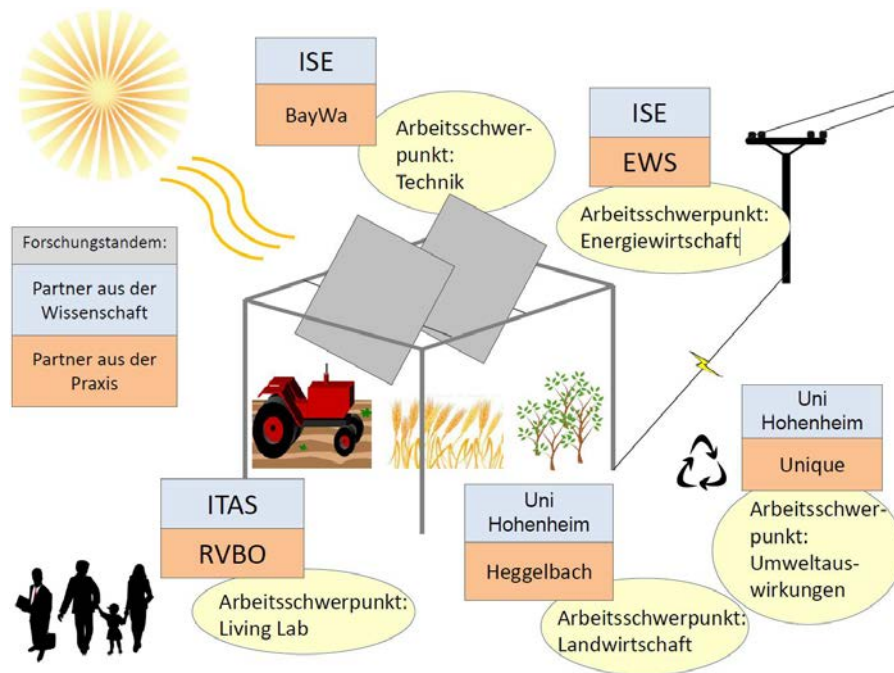
# APV-Anwendungsideen



Quellen: 1 Google Maps / Fraunhofer ISE; 2 Fraunhofer ISE 3 Fraunhofer ISE; 4 Edgar Gimbel, Villa Crespia Muratorio (2014)

- (1) Bodensee-Oberschwaben (2015): Innovationsgruppe APV-RESOLA, Feld- und Gemüsebau
- (2) Bodensee-Oberschwaben: APV-Obstbau
- (3) Bodensee-Oberschwaben: APV-Hopfenbau
- (4) Freiburg, Tuniberg, nach Vorbild Italien (2012): APV-Weinbau

# Inter- und Transdisziplinäre Innovationsgruppe APV-RESOLA



- Forschungseinrichtungen: ITAS (KIT), Uni Hohenheim, Fraunhofer ISE
- Praxispartner: BayWa r.e., EWS-Schönau, Unique, Hofgemeinschaft Heggelbach, RVBO
- Gesellschaft: Gemeinde Herdwangen-Schönach, Bevölkerung
- Beirat: BSW-Solar, BUND, LBV, Hr. Fell, Prof. Buhr Uni Tübingen, Sekem (Ägypten), Maslaton, GLS-Bank
- Innovationskonzept und „Living Lab“



# Modellregion Bodensee-Oberschwaben



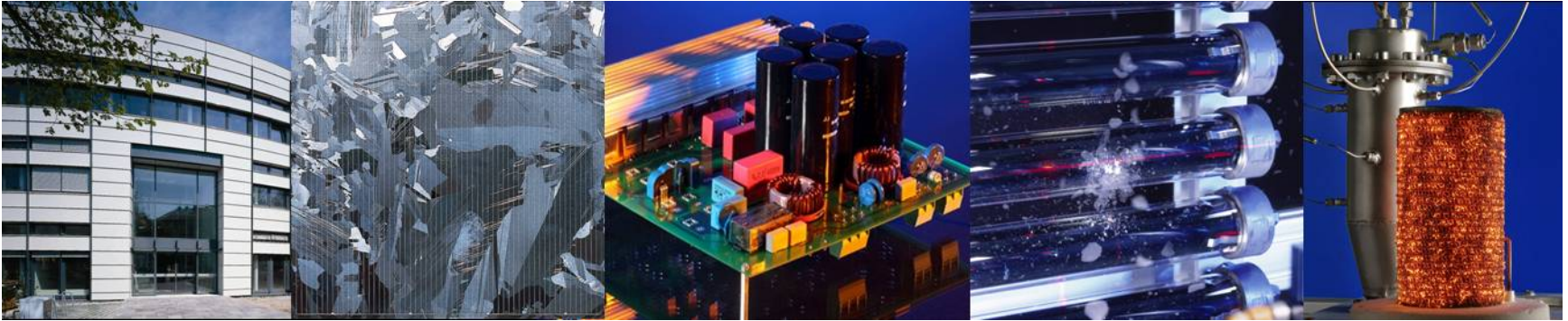
Quelle: Tourismusgemeinschaft Gehenberg-Bodensee e.V.



Quelle: HHP Hage+Hoppenstedt Partner, Umweltprüfung Teil-regionalplan Windenergie Region Bodensee-Oberschwaben

- Windkraftanlagen umstritten wegen Alpenpanoramablick und Naturschutz
- Biogasproduktion und -potential gering wegen Obst- und Hopfenanbaugebieten
- PV-Dachpotentiale bisher nicht genutzt; Ausbauziele werden ggf. nicht erreicht
- Stromeinsparpotential von 25% bis 2025 sind nicht realistisch
- Bodenseekreis nur 10% (!) EE im Stromverbrauch 2013; Bundesdurchschnitt: 25%
- Baden-Württemberg vom Ausstieg aus der Kernenergie am stärksten betroffen  
→ Hohe Übertragbarkeit auf andere Regionen

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



## Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Stephan Schindele

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)  
[stephan.schindele@ise.fraunhofer.de](mailto:stephan.schindele@ise.fraunhofer.de)