

Energieeffizienz und Erneuerbare - Was macht die Technische Hochschule Mittelhessen?

- Begleitung bei der Konzeptfindungsphase
- Bestimmung der wesentlichen Rahmenbedingungen
- Ehrliche Quantifizierung aller Unsicherheiten
- Ermitteln robuster Lösungen
- Aufbereitung der Zusammenhänge

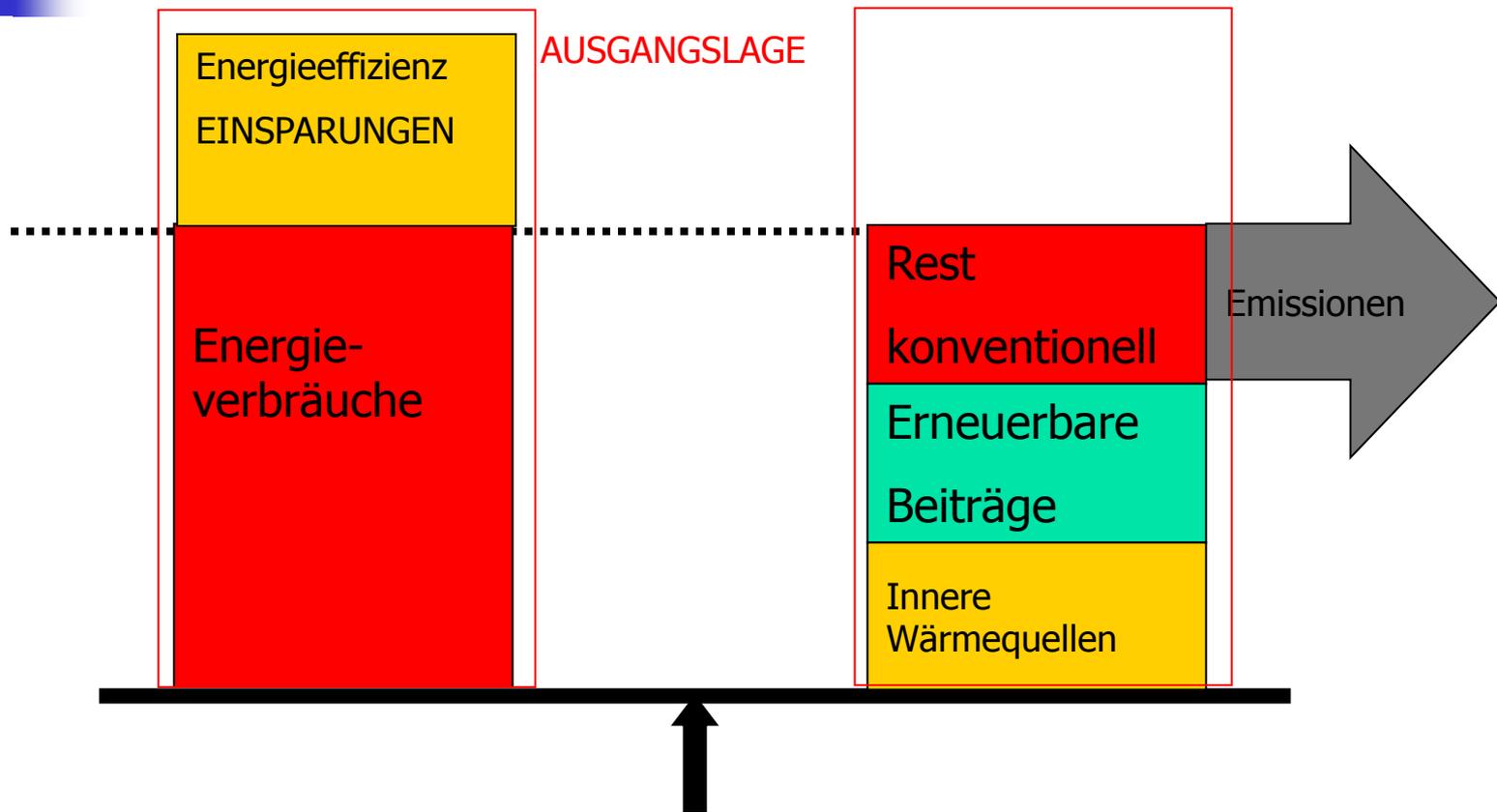
Prof. Dr. Alfred Karbach

Technische Hochschule Mittelhessen

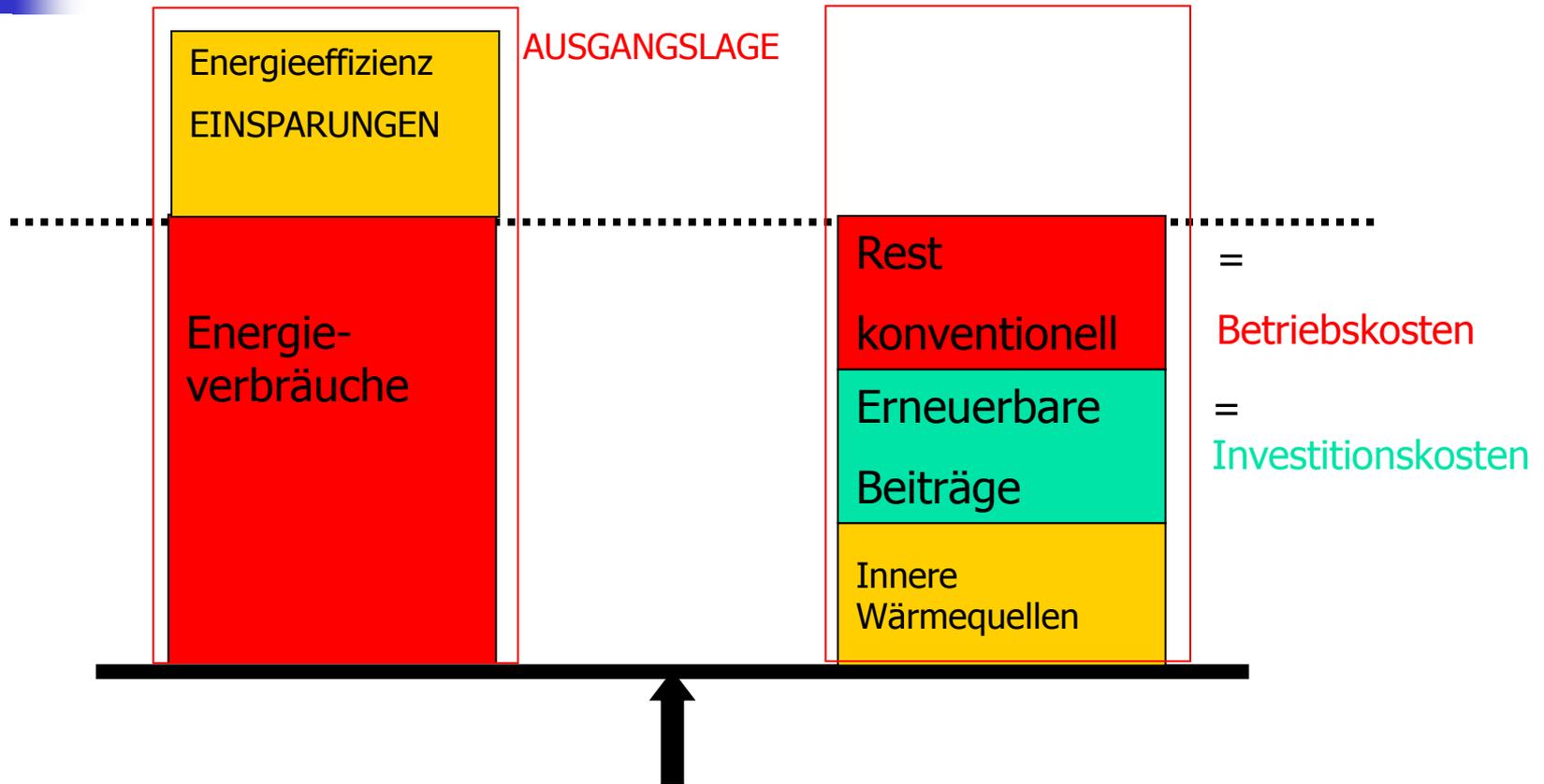
Fachbereiche Bau, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen

Studiengänge Energiesystemtechnik-Technische Gebäudeausrüstung

Energieeffizienz und Erneuerbare die Grundidee - Ausgewogenheit



Energieeffizienz und Erneuerbare die Grundidee - Ausgewogenheit



Möglichkeiten der Hochschulen:

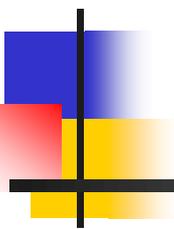
- Begleitung bei der Konzeptfindungsphase
- **Knackpunkte:** Bestimmung der wesentlichen Rahmenbedingungen
- **Realismus:** Ehrliche Quantifizierung aller Unsicherheiten
- **Absicherung:** Ermitteln *robuster* Lösungen
- **Vermittlung:** Kommunizieren der Konzepte für alle Beteiligten
- **Technologie:** Systemanalyse für die Grundsatzentscheidungen



Energie ist nicht alles, aber ohne Energie ist alles nichts

Prof. Dr. Alfred Karbach
Technische Hochschule Mittelhessen
Fachbereiche Bau, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen
Studiengänge Energiesystemtechnik-Technische Gebäudeausrüstung

Einsatz von regenerativen Energieträgern



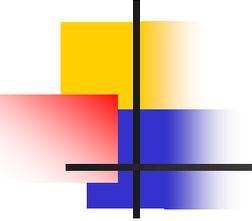
Photovoltaik

Solarthermie Warmwasser

Solarthermie Heizungsunterstützung

Wärmepumpen Geothermie

Sonderfall Kraft-Wärme-Kopplung



Vorbedingung für den Einsatz von regenerativen Energieträgern

- Kombination aus Regenerativen und „klassischen“ Komponenten ist aus ökonomischen Gründen (fast) immer notwendig
- Betriebssituation sollte langfristig dazu passen
- Langfristig heißt: Planungszeitraum 10 - 20 Jahre
- Das Grundkonzept muss stimmen: **Robuste Lösung** *wird sofort erklärt*
- Die Rahmenbedingungen bei der Angebotseinholung sollten ausführlich und vollständig sein

Das Grundkonzept muss stimmen

- Das Zusammenspiel von Verbrauch, regenerativ erzeugtem Angebot und dem konventionell abzudeckendem Rest müssen bekannt sein
- Die Unsicherheiten bei den Prognosen und die Abhängigkeit der Prognosen von den Grundannahmen sollten deutlich gemacht werden

*Aufgabenstellung für Hochschulen - Fachbereiche mit Schwerpunktthema Energietechnik
Erarbeitung verschiedener Energiekonzepte*

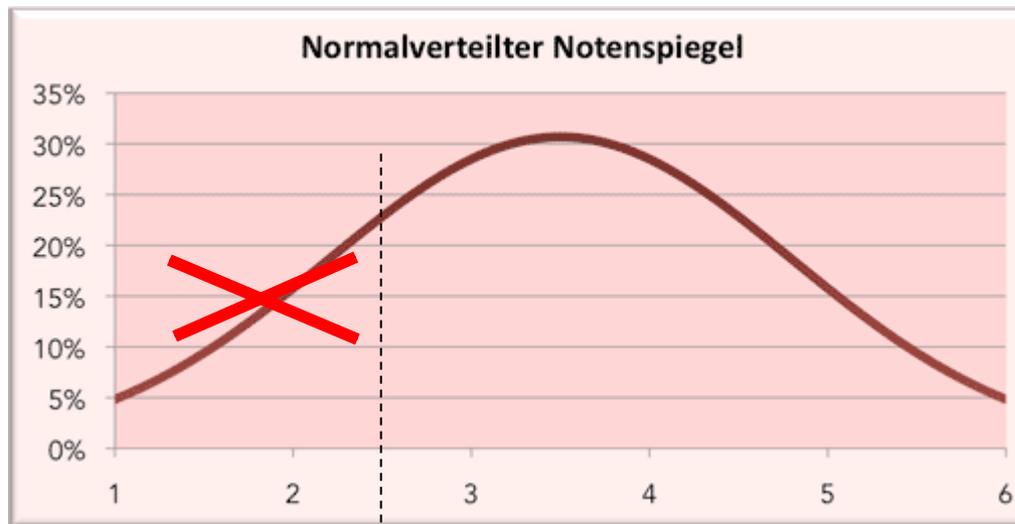
*Erarbeiten objektiver Entscheidungskriterien für die Varianten
Unsicherheiten beschreiben für die Entscheidungsfindung*

- Entscheidungskriterien:
langfristiger Betrieb, Ökologie, Ökonomie



Realismus – Ehrliche Quantifizierung der Unsicherheiten u Nachteile

Wenn ein Energiekonzept Noten bekommen würde....
wäre die beste Note 2,5



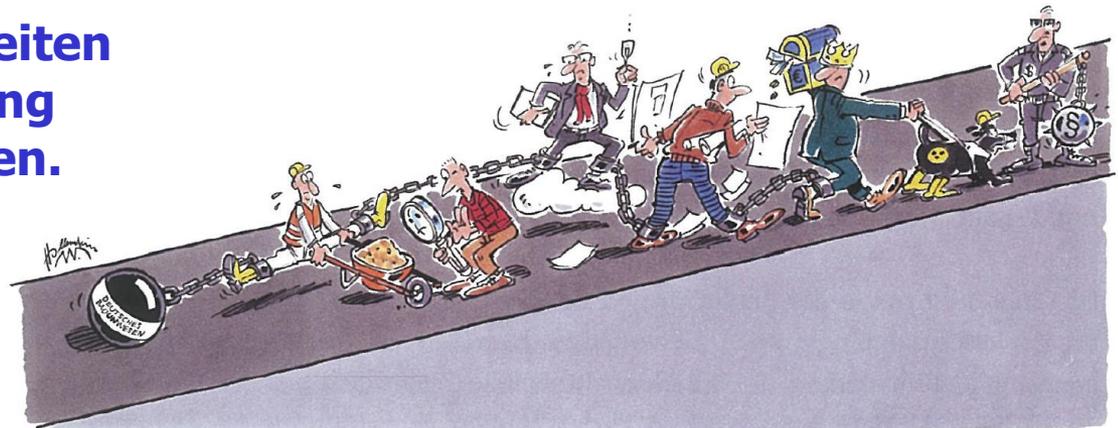
Die besseren Lösungen
gibt es überhaupt nicht

Guter Kompromiss

Präsentationen von Energiesystemen oder Komponenten
behaupten aber immer die Note ist „sehr gut“

Begrenzungen der Prognosefähigkeit → Ehrliche Einschätzungen

- Ökonomische Ergebnisse lassen sich nur in bestimmten Bandbreiten voraussagen.
- Berechnungen, die von unsicheren Eingangsgrößen abhängen, enthalten entsprechende Unsicherheiten bei den Prognosen und müssen diesbezüglich bewertet werden.
- Bei Angeboten besteht die Gefahr, dass der Ersteller aus verständlichem Eigeninteresse an dem Projekt eine eher optimistische Einstellung entwickelt.
- **Konsequenz: Die Unsicherheiten müssen für eine Entscheidung realistisch dargestellt werden.**





Rahmenbedingungen für das Einholen von Angeboten

- Die vorgebbaren Rahmenbedingungen beim Einholen der Angebote sollten ausführlich und vollständig sein.
- Die Rahmenbedingung für die Angebotseinholung ergeben sich aus
 - dem explizit untersuchten Einsatzzeitraum
 - den Schnittstellen zu den vorhandenen Technikbereichen
 - den zusätzlich zu fordernden Garantiebedingungen und Rahmenbedingungen



Unsere Möglichkeiten:

- Begleitung bei der Konzeptfindungsphase
- Bestimmung der wesentlichen Rahmenbedingungen
- Ehrliche Quantifizierung aller Unsicherheiten
- Ermitteln robuster Lösungen
- Aufbereitung der Zusammenhänge

Prof. Dr. Alfred Karbach

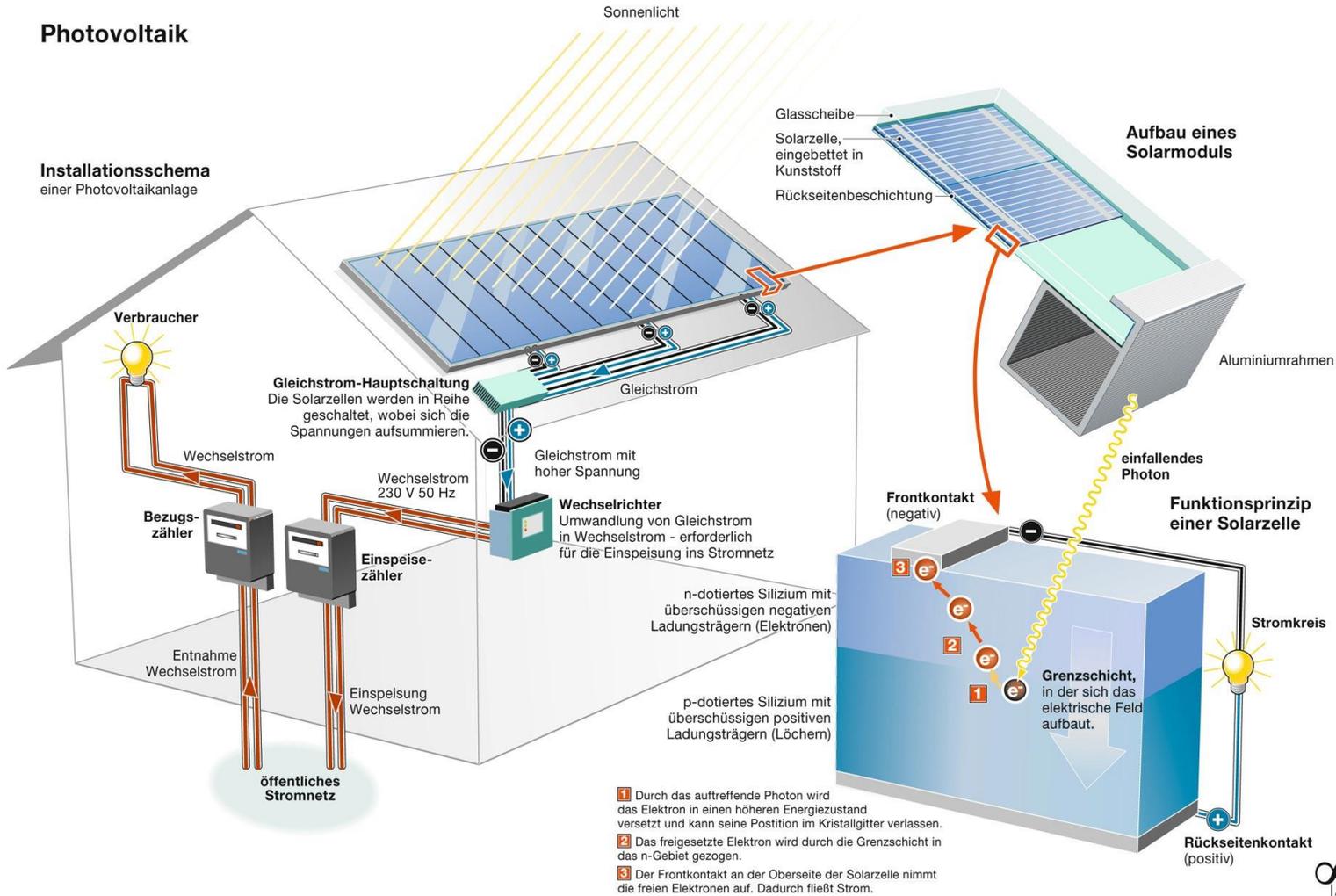
Technische Hochschule Mittelhessen

Fachbereiche Bau, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen

Studiengänge Energiesystemtechnik-Technische Gebäudeausrüstung

Photovoltaik – solare Stromerzeugung

Photovoltaik



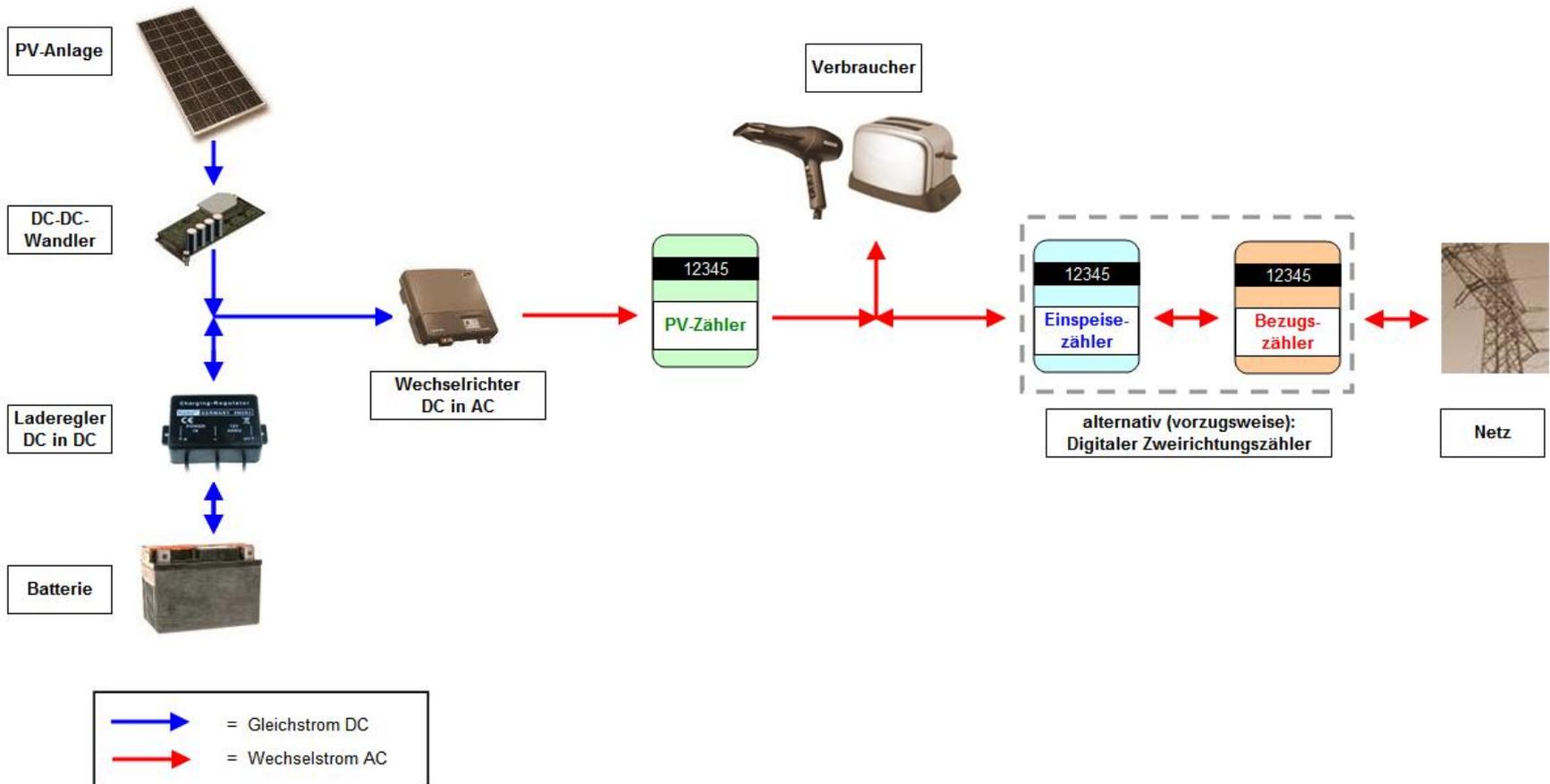


Photovoltaik – Fragestellungen, die über eine typische Betrachtung hinausgehen

- Betrieb nach dem Förderzeitraum von 20 Jahren
- Eigenverbrauch der Liegenschaft
kann der erzeugte Strom untergebracht werden?
- Batteriespeicherung
- Wirkungsgraddegradation der Module
- Strompreisentwicklung
- Entwicklung des Langzeitbetriebs
- Vorgaben für die Betriebsführung erarbeiten
- Anlagendaten überwachen - Monitoring

Photovoltaik – Fragestellungen, die über eine typische Betrachtung hinausgehen

DC-Lösung für ein PV-Batteriespeichersystem



Strom aus der Wüste

DESERTEC (ist ziemlich am ENDE)

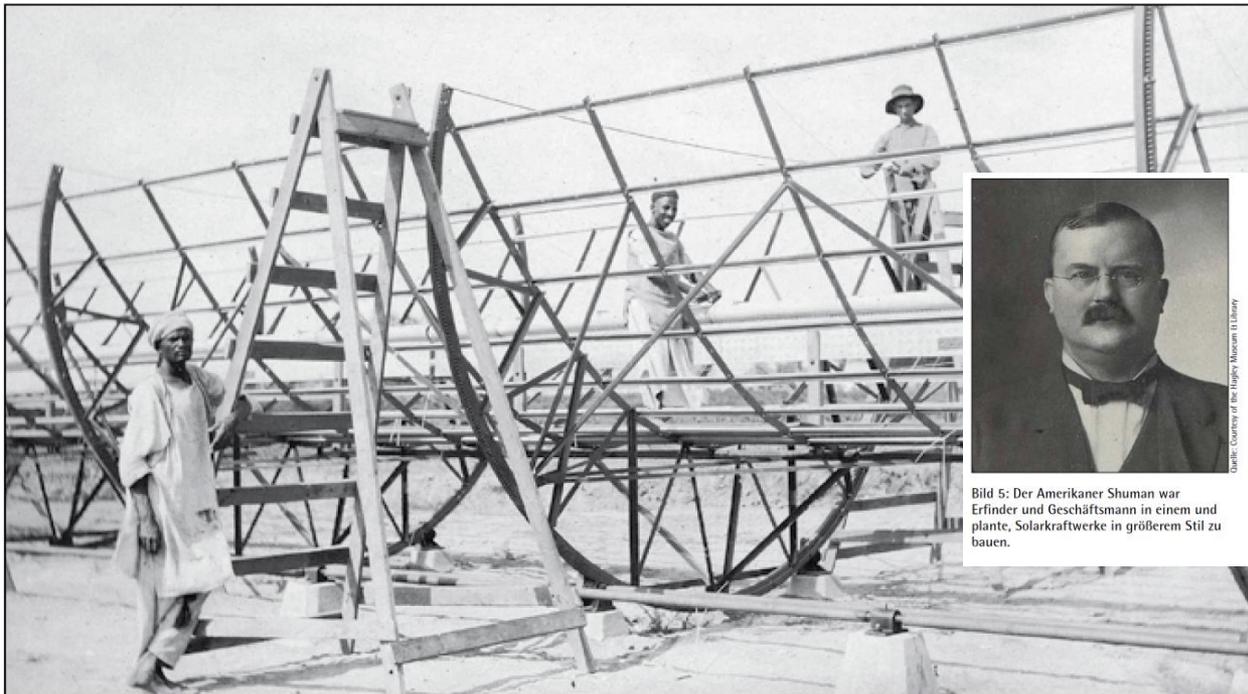
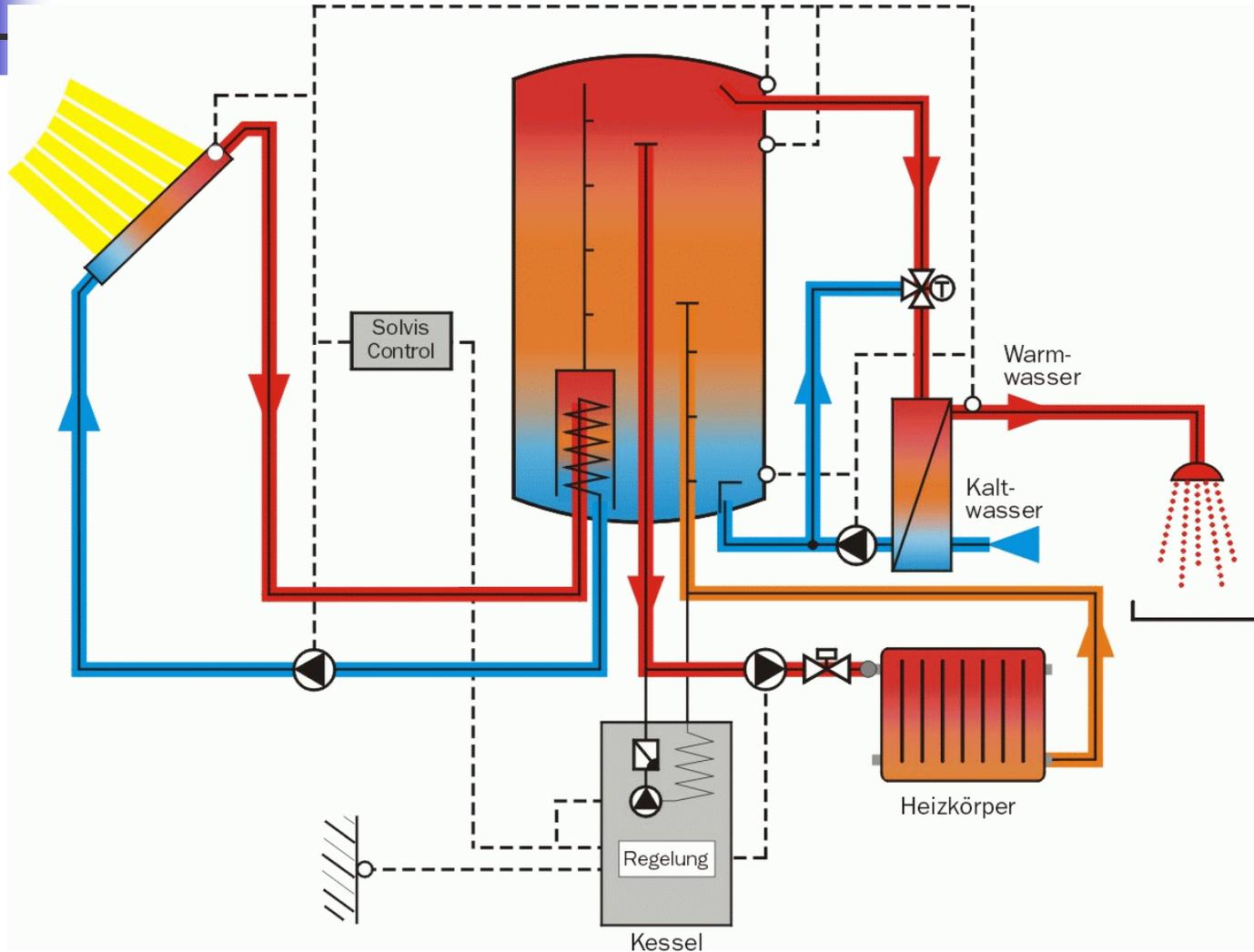


Bild 2: Die Anlage in Maadi wurde von 1912 bis 1913 errichtet. Hier waren die Spiegel noch nicht in die Halterungen eingesetzt.

Bild 5: Der Amerikaner Shuman war Erfinder und Geschäftsmann in einem plant, Solarkraftwerke in größerem Stil zu bauen.

Solarthermie für Warmwasser Heizung



Solarthermie

Was ist der beste Kompromiss

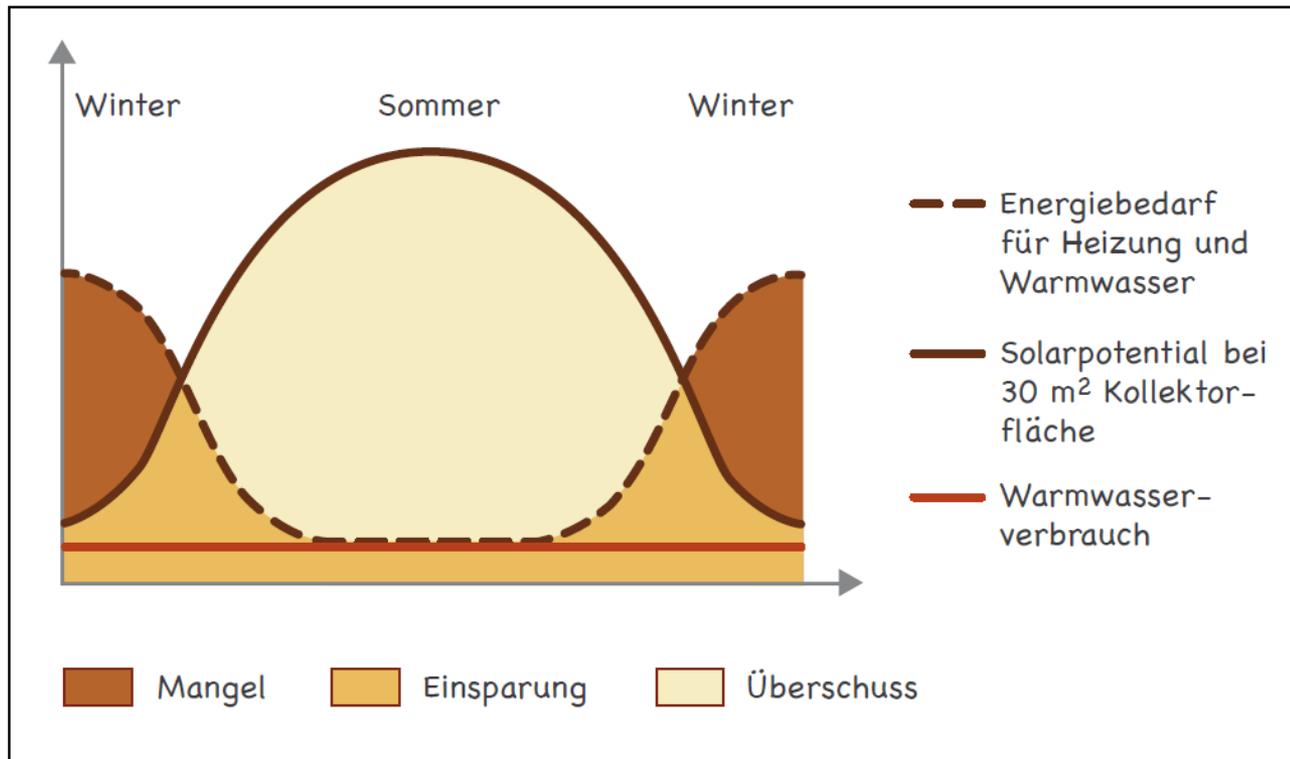


Bild 1: Die Sonne scheint im Sommer, geheizt wird im Winter. Solarthermie funktioniert trotzdem.

Solarstromheizung

Vergleich mit der Solarthermie

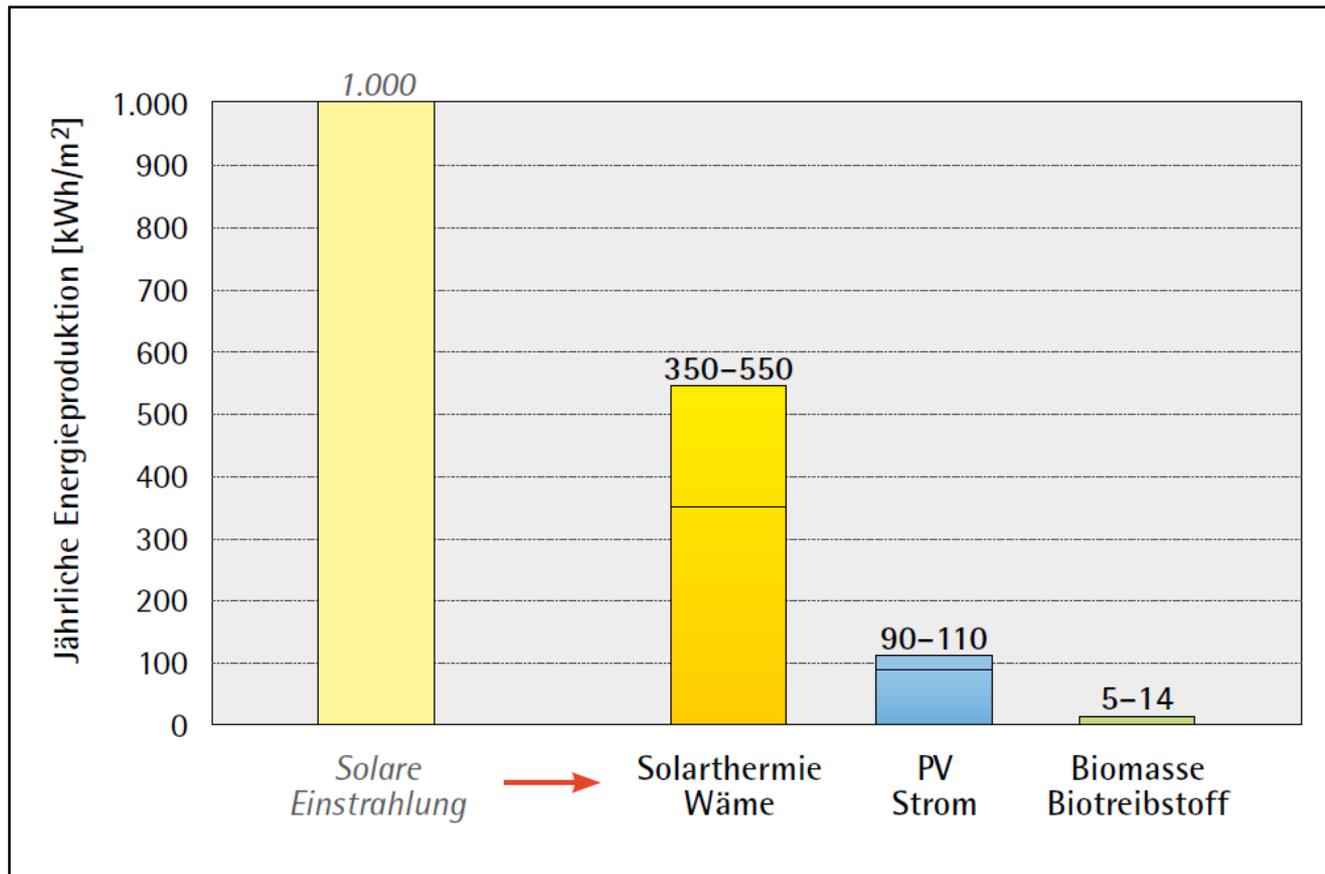


Quelle: DGS

Elektroheizstab zum Einbau in Solarspeicher

Solarstromheizung

Vergleich mit der Solarthermie



Quelle: DGS

Bild 2: Vergleich verschiedener Nutzungsarten der Sonnenenergie

Energieeffizienz und Erneuerbare die Grundidee

Vielen Dank

