



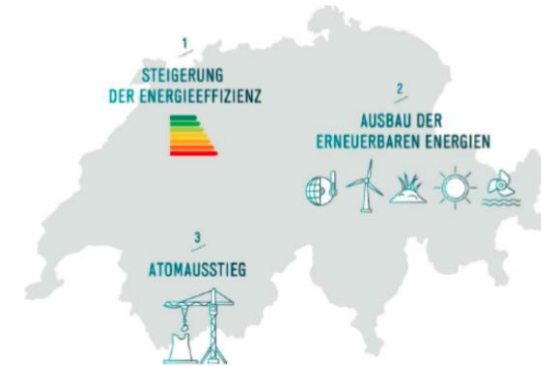
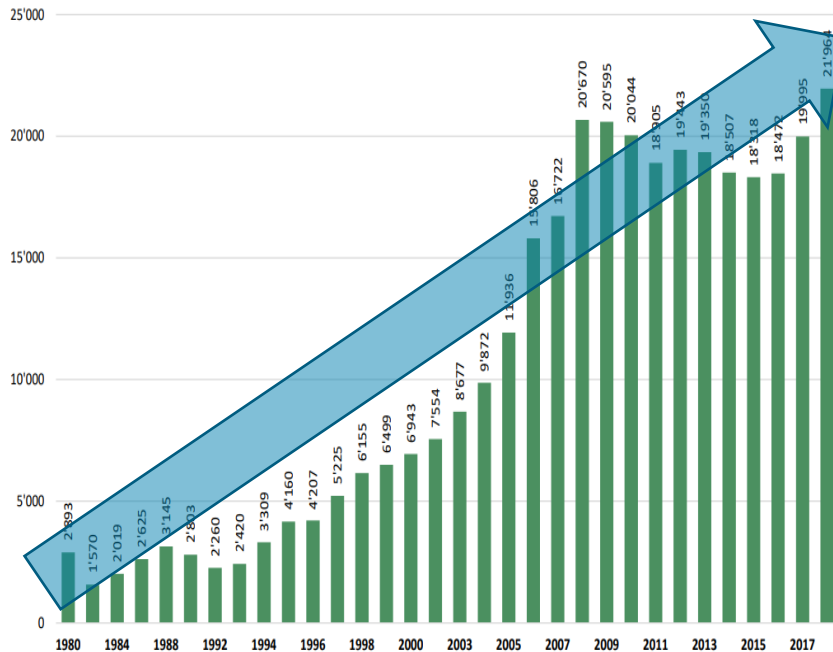
Wärmepumpe und Photovoltaik:

Die clevere Symbiose

Ein Referat von Marc Bättschmann,
Projektleiter WP2030

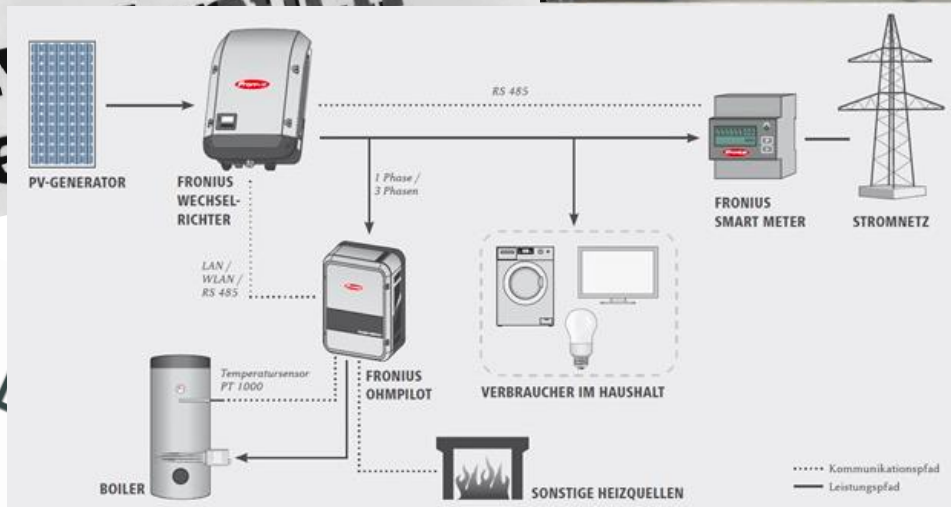
Erfolgsgeschichte Wärmepumpe

Verkaufte Wärmepumpen / Jahr (Schweiz)



- Sanierung Gebäudepark steht an
- Strom ersetzt fossile Heizungen
- Gebäude als Prosumer





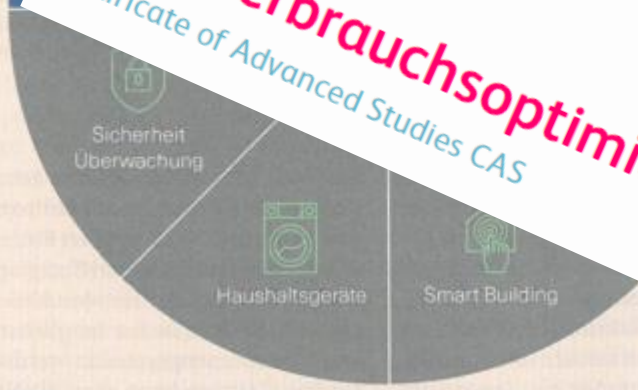
Mehr Eigen
mit Batterie

University of
Sciences and Arts
**HOCHSCHULE
LUZERN**
Technik & Architektur

Weiterbildung
Eigenverbrauchsoptimierung (EVO)
Certificate of Advanced Studies CAS

sia
Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società Svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

kompetenz in nachhaltigem Bauen



Abschätzungen Zukunft

- Energiesystem Gebäude wird umfangreicher und komplexer
- **Wärmepumpe wird vernetzt und zentraler Teil der Systemkopplung Strom-Wärme**
- **Vernetzung Wärmepumpe mit Photovoltaik**, hydraulischen Speichern, Elektrobatterien, Ladestationen von Elektrofahrzeugen, Haushaltgeräte, Gebäudeenergiemanagementsystemen und smart grid-Lösungen
- Wärmepumpe gekoppelt mit Photovoltaik hat sehr grosses Potenzial für Systemoptimierung , u.a. Eigenstromoptimierung
- Wärmepumpe ist bezüglich Ansteuerung anspruchsvolles Gerät → Steuerung kann nicht externen überlassen werden
- Stückzahlen von «gekoppelten/vernetzten» Anlagen werden in kommenden Jahren deutlich steigen

Projekthalt WP2030

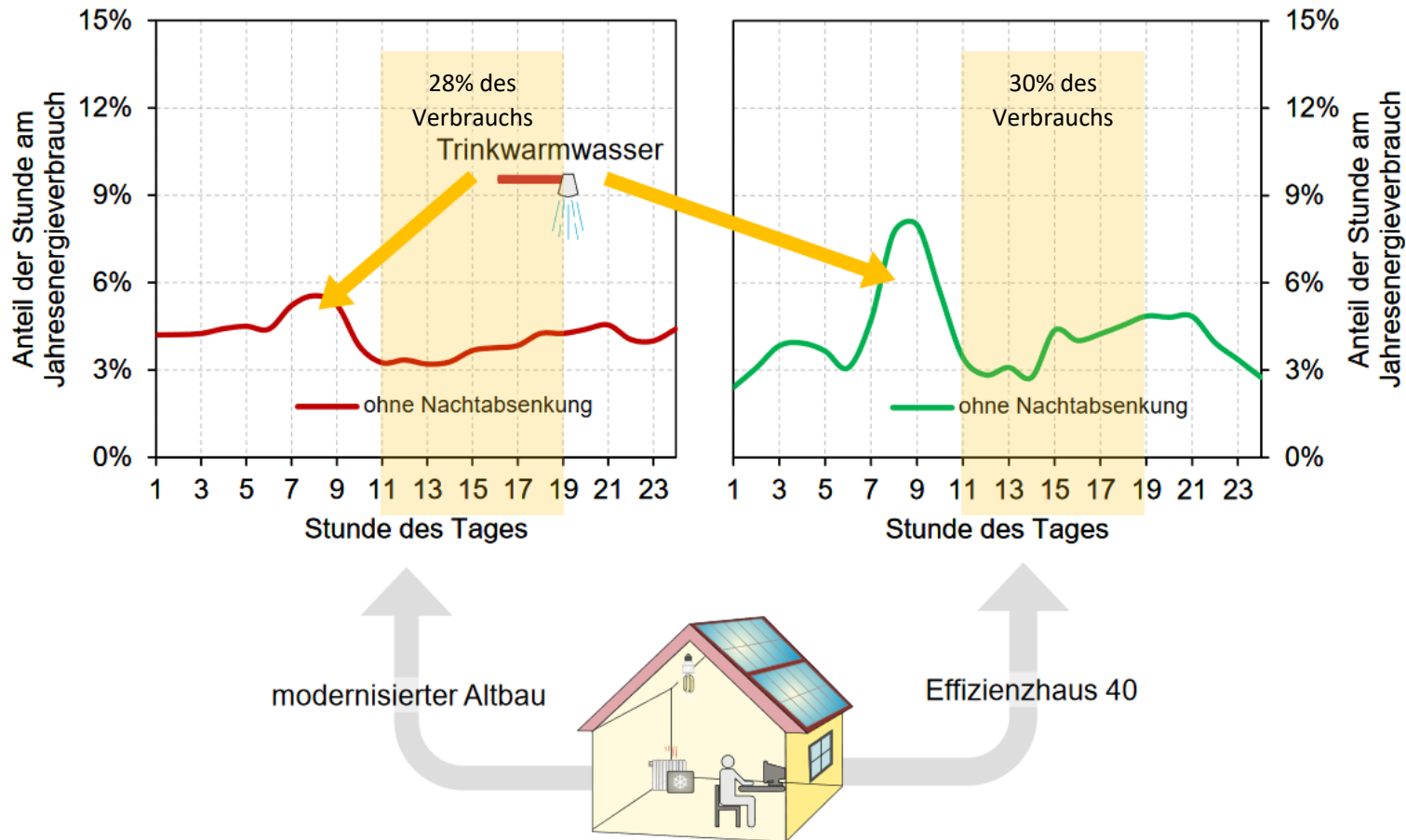
Ziel: betriebssichere, effiziente Anlagen mit zufriedenen Kunden

- Zusammenbringen bestehender, zu industrialisierender und standardisierter Lösungen
- Koordination zwischen Forschung, Hersteller und Bauherren
- Definition Branchen- und Gewerks-übergreifende Schnittstellen und Standards
- Vereinfachung von Installationsabläufen
- Qualitätssicherung von Anlagen
- Digitalisierung und mglw. künstliche Intelligenz als Chance nutzen
- Einfluss auf Gesetze, Normen und Bewilligungspraxis
- Notwendige Aus/-Weiterbildungen von Fachleuten

→ Es gibt soweit keine unabhängige Organisation, die sich um Abstimmung Gesamtsystem kümmert

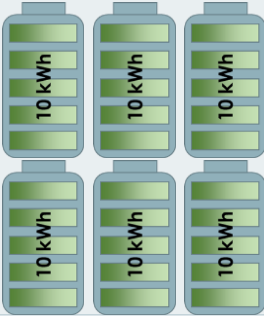
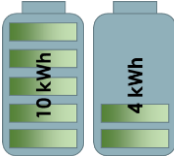
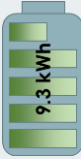
Idee der thermischen Energiespeicherung

Quelle: Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin



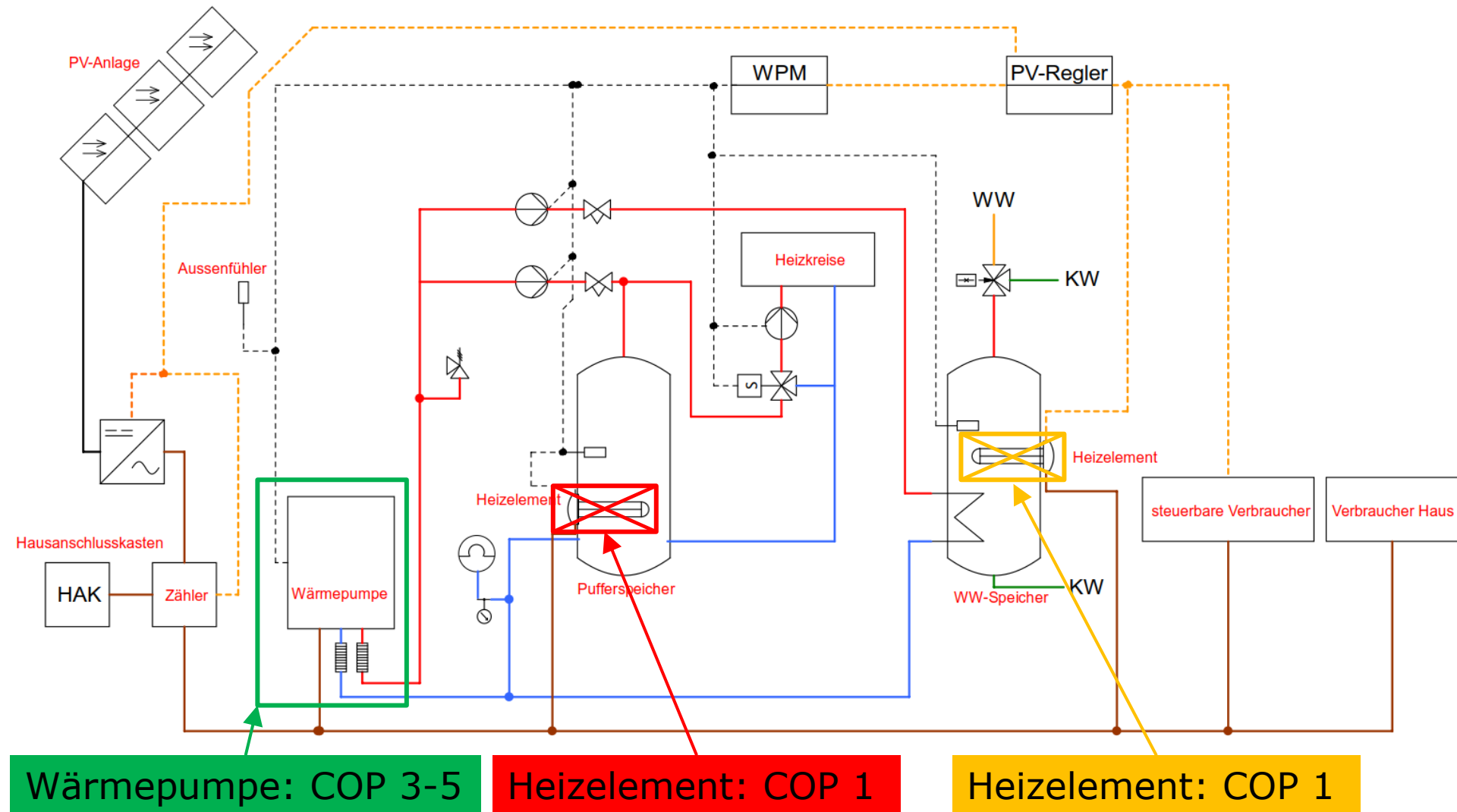
Elektrische Energie aus solarer Produktion in Form von thermischer Energie speichern und für nicht zeitgleiche Nutzung verfügbar machen

Möglichkeiten der EVO mit Wärmepumpen

Speicher	Kapazität	Entspricht Anzahl stationärer Batterien	Zusatzkosten Installation gebäudeseitig	Anzahl Ladezyklen
Gebäudemasse (Beton Massivbau)	ca. 60 kWh (bei 3°C Temperatur-anhebung)		keine	beliebig
Pufferspeicher Heizung 800l mit 15K Überhöhung	14 kWh (zusätzlich)		keine	beliebig
Warmwasserspeicher 400l mit 20K Überhöhung	9.3 kWh (zusätzlich)		keine	beliebig

Potenzial thermische Energiespeicherung

Quelle: HSLU, Lukas Gasser

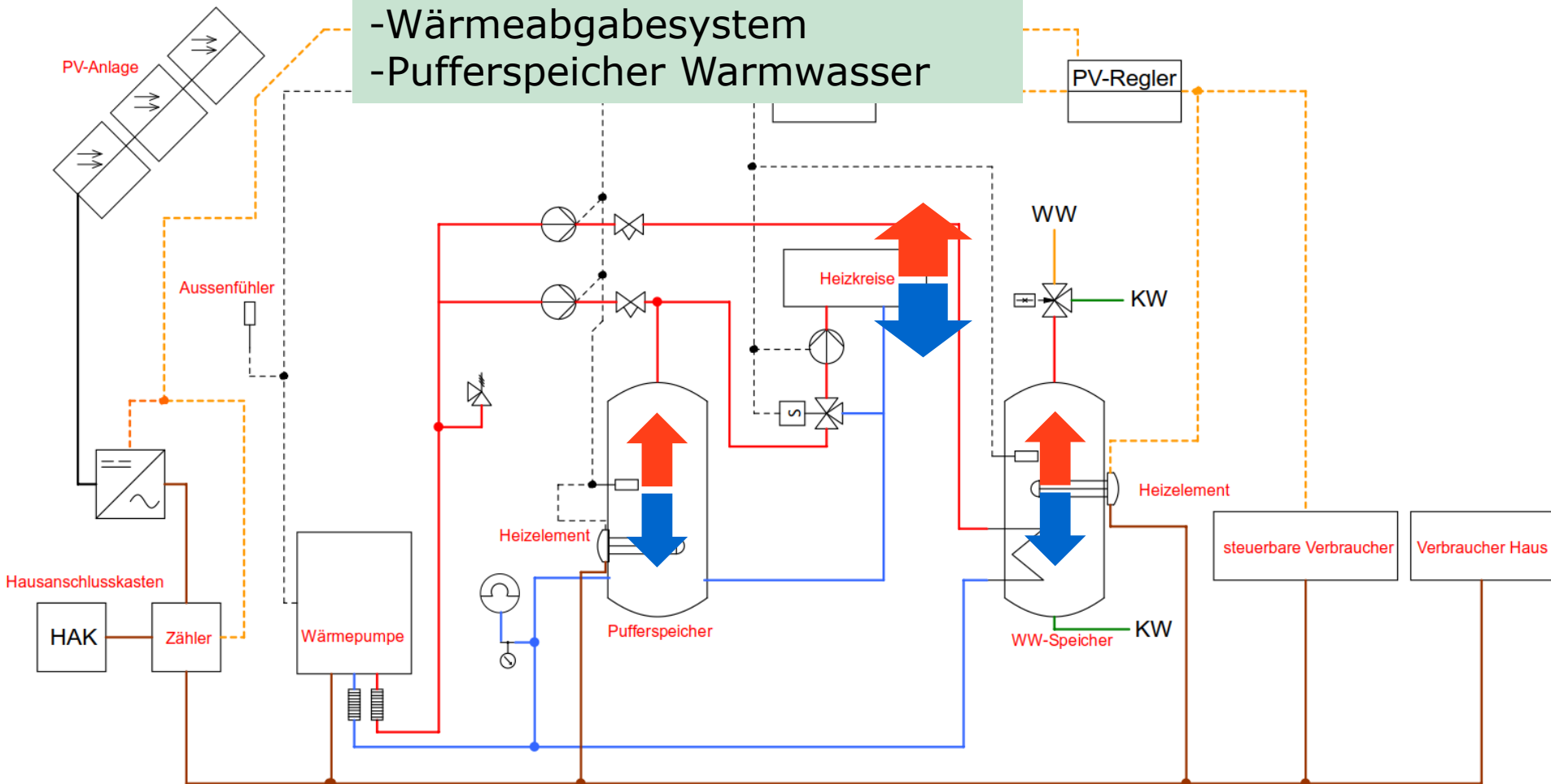


Potenzial thermische Energiespeicherung

Aktive Bewirtschaftung von:

- Pufferspeicher Heizung
- Wärmeabgabesystem
- Pufferspeicher Warmwasser

Quelle: HSLU, Lukas Gasser



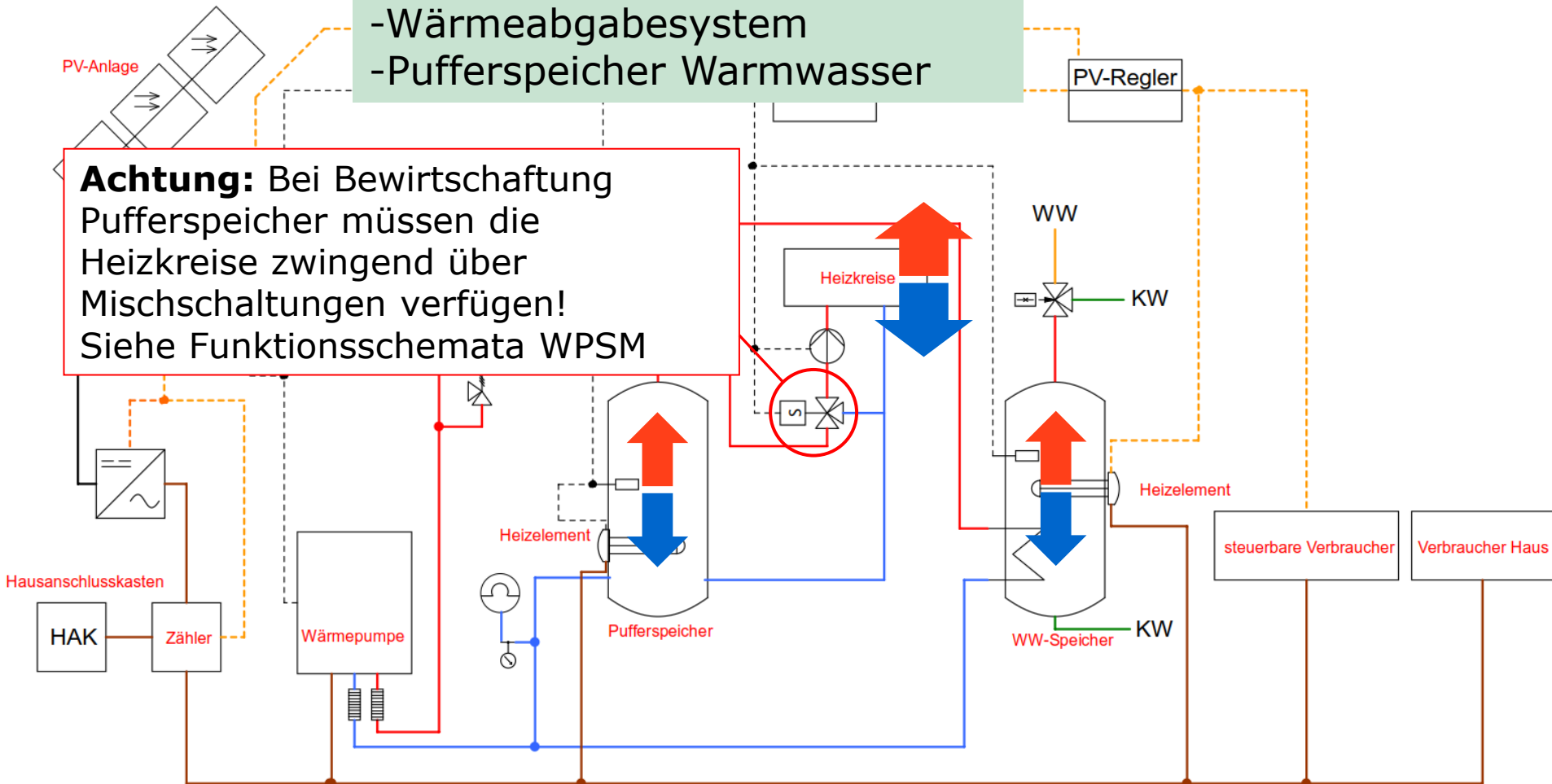
Potenzial thermische Energiespeicherung

Aktive Bewirtschaftung von:

- Pufferspeicher Heizung
- Wärmeabgabesystem
- Pufferspeicher Warmwasser

Quelle: HSLU, Lukas Gasser

Achtung: Bei Bewirtschaftung Pufferspeicher müssen die Heizkreise zwingend über Mischschaltungen verfügen! Siehe Funktionsschemata WPSM



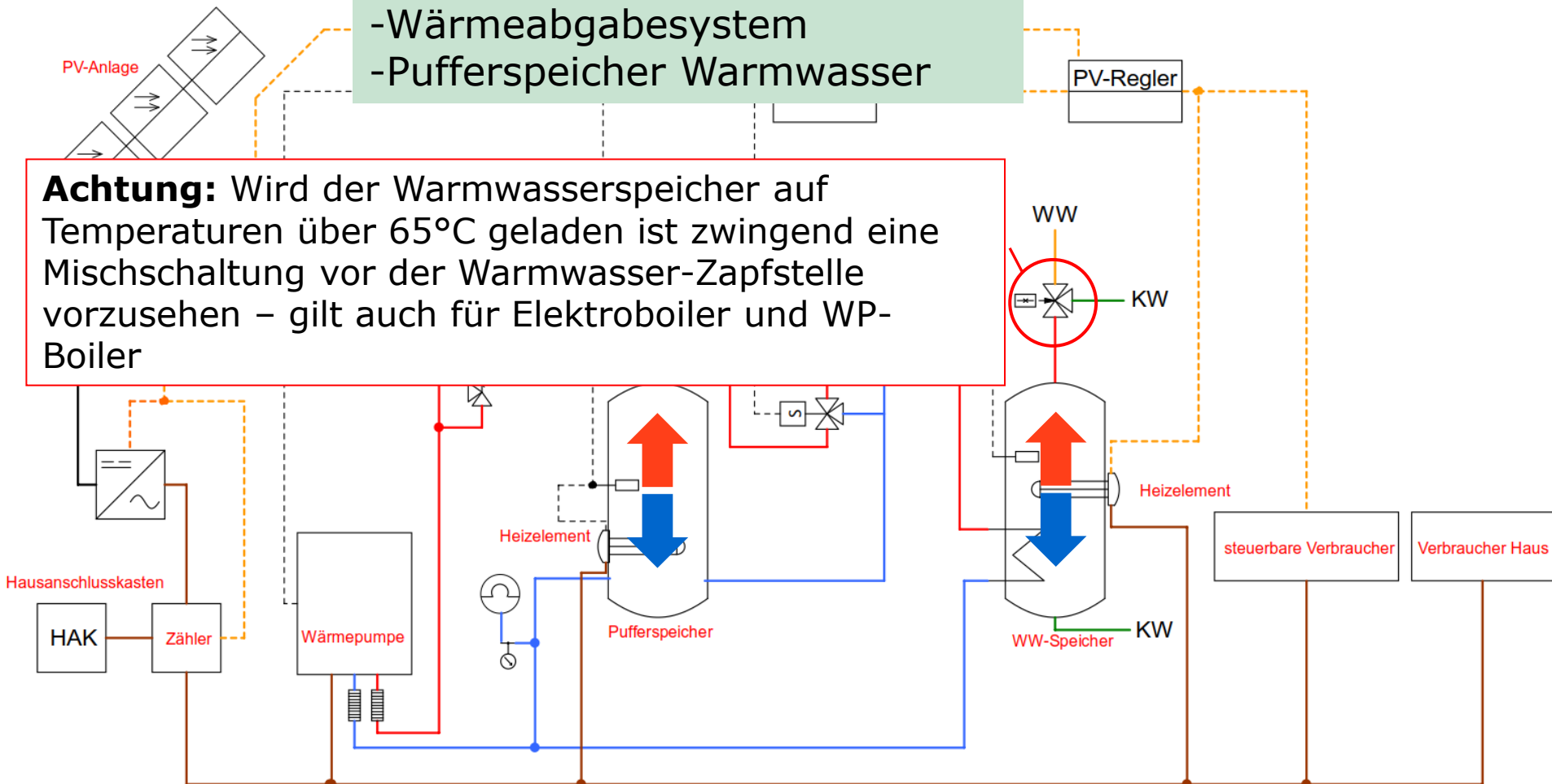
Potenzial thermische Energiespeicherung

Aktive Bewirtschaftung von:

- Pufferspeicher Heizung
- Wärmeabgabesystem
- Pufferspeicher Warmwasser

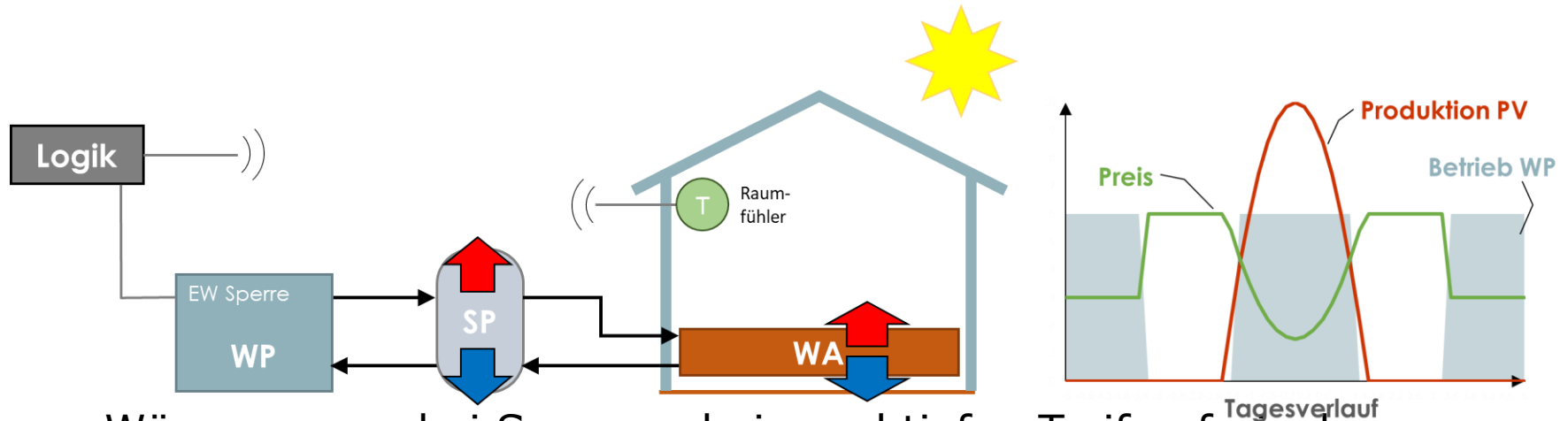
Quelle: HSLU, Lukas Gasser

Achtung: Wird der Warmwasserspeicher auf Temperaturen über 65°C geladen ist zwingend eine Mischschaltung vor der Warmwasser-Zapfstelle vorzusehen – gilt auch für Elektroboiler und WP-Boiler



Ansteuerung von WPs für EVO

Standard-WP mit EVU-Sperreingang



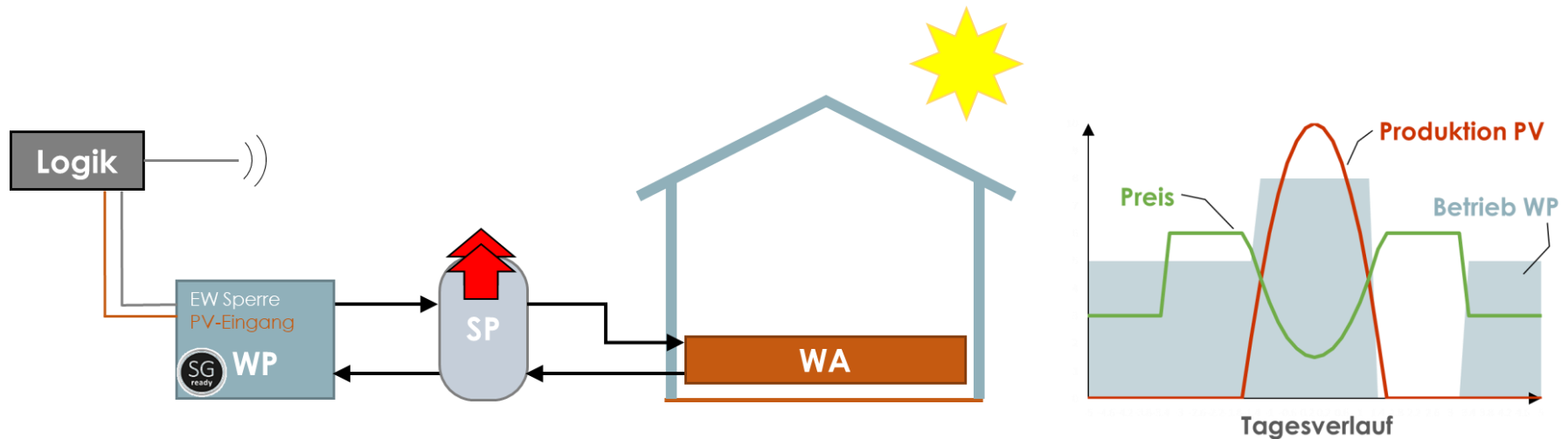
- Wärmepumpe bei Sonnenschein und tiefen Tarifen freigeben, sonst sperren
- Zusätzlicher Raumfühler für Komfortüberwachung
- Eigenverbrauch erhöht bei gleichbleibender Effizienz
- Takten der Wärmepumpe reduziert

Quelle: HSLU, Lukas Gasser

Reduzierte Laufzeit Wärmepumpe → Auslegung zwingend berücksichtigen!

Ansteuerung von WPs für EVO

WP mit SG-Ready® – ohne Raumüberwachung



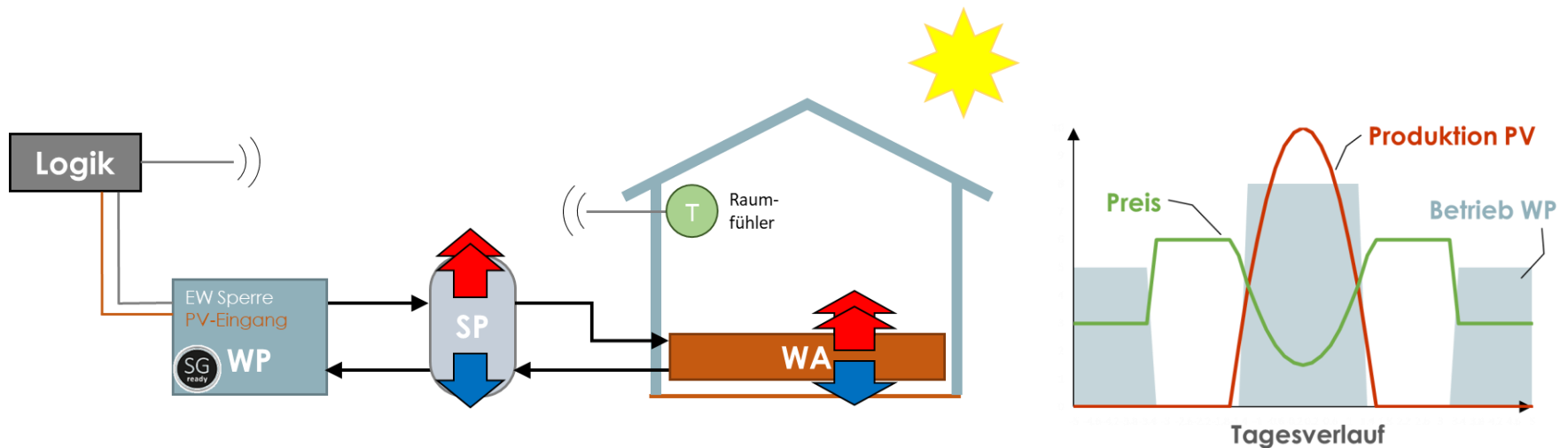
- Forcierter Betrieb bei Sonnenschein auf höherem Temperaturniveau
- Im EVO-Betrieb meistens nur Temperatur in technischen Speichern erhöht
- Eigenverbrauch erhöht bei abnehmender Effizienz der WP

Quelle: HSLU, Lukas Gasser

Heutige Standardlösung

Ansteuerung von WPs für EVO

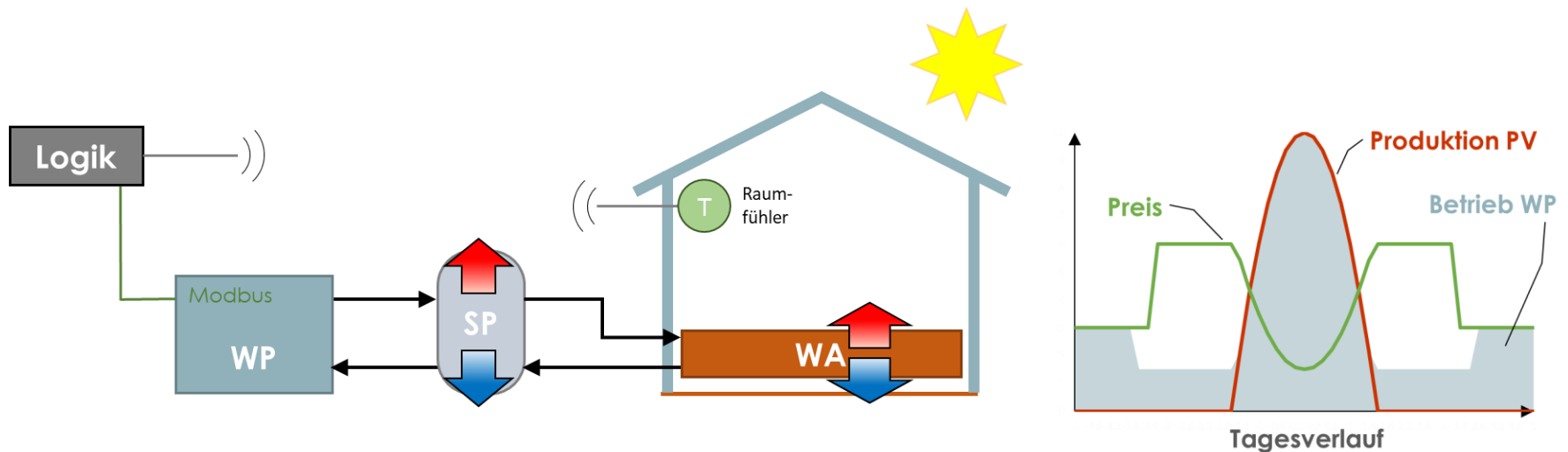
WP mit SG-Ready® – mit Raumüberwachung



- Forcierter Betrieb bei Sonnenschein auf höherem Temperaturniveau
- Reduktion der Temperatur in Hochtarifzeiten
- Zusätzlicher Raumfühler für Komfortüberwachung
- Eigenverbrauch erhöht bei abnehmender Effizienz der WP

Ansteuerung von WPs für EVO

Leistungsvariable Wärmepumpe mit intelligenter Schnittstelle



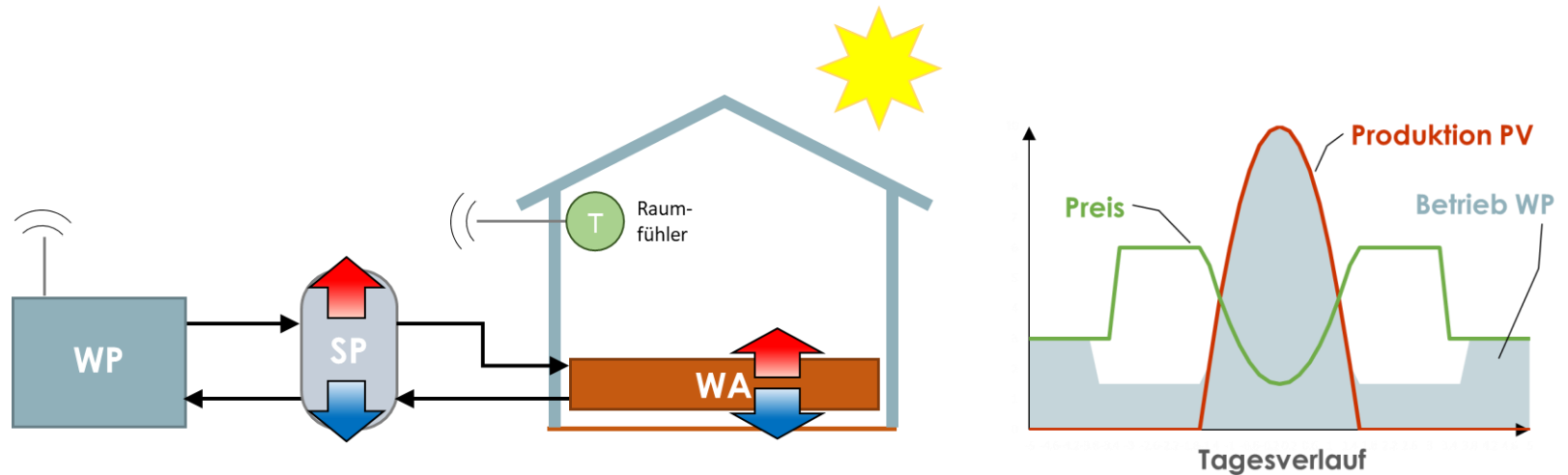
- Variable Anhebung/Absenkung der Temperaturniveaus
- Für leistungsgeregelte Wärmepumpen optimal
- Zusätzliche Raumfühler für Komfortüberwachung
- Eigenverbrauch erhöht bei gleichbleibender oder leicht abnehmender Effizienz

Quelle: HSLU, Lukas Gasser

Nur bei wenigen Herstellern verfügbar

Ansteuerung von WPs für EVO

Leistungsvariable Wärmepumpe mit intelligenter Regelung

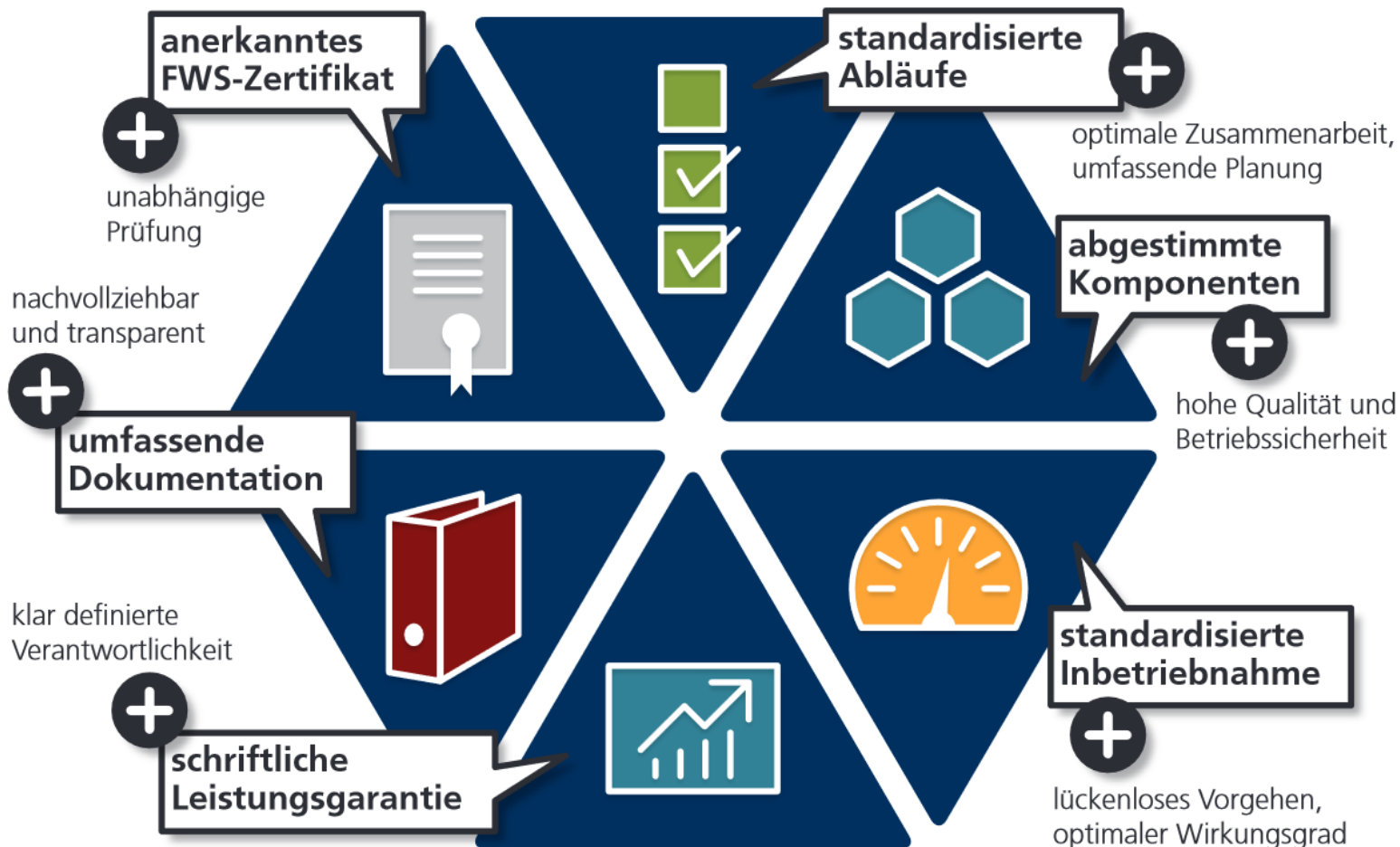


- Variable Anhebung/Absenkung der Temperaturniveaus
- Für leistungsgeregelte Wärmepumpen optimal
- Zusätzliche Raumfühler für Komfortüberwachung
- Keine zusätzlichen Regler erforderlich

Quelle: HSLU, Lukas Gasser

Nur bei wenigen Herstellern verfügbar - Entwicklungstrend

Wärmepumpen-System-Modul



Machen Sie mit und bringen Sie Ihre Ideen ein:

Kontakt:

Marc Bättschmann

marc.baetschmann@fws.ch

+41797257592