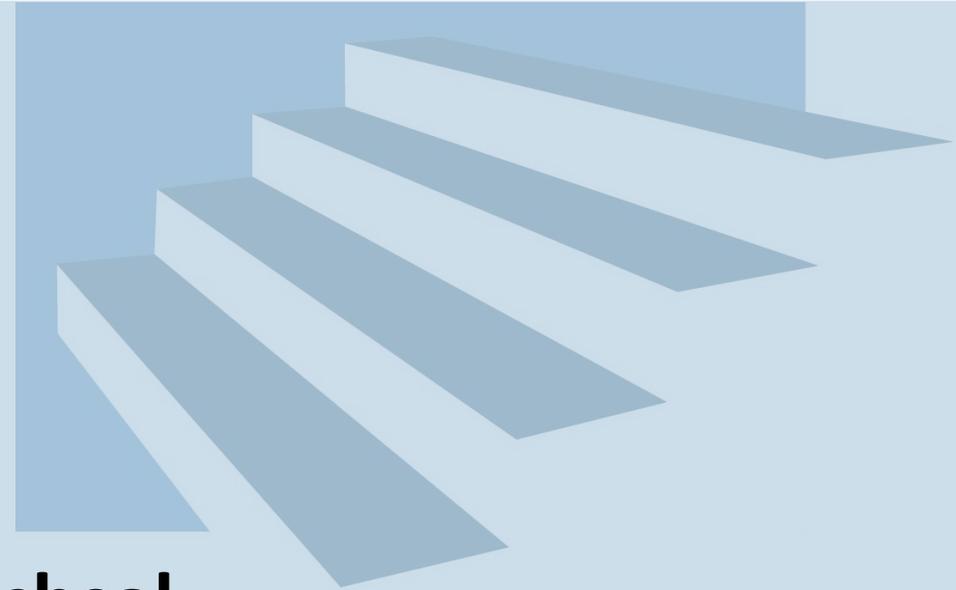


Herzlich willkommen!

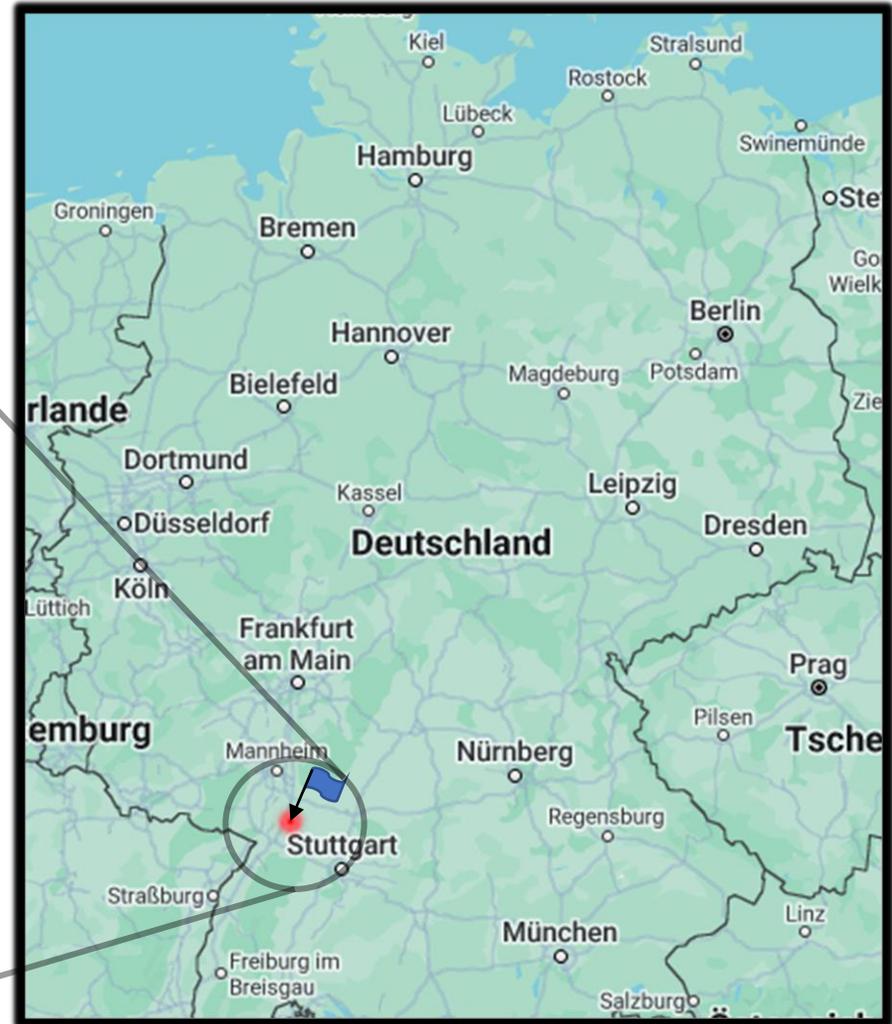
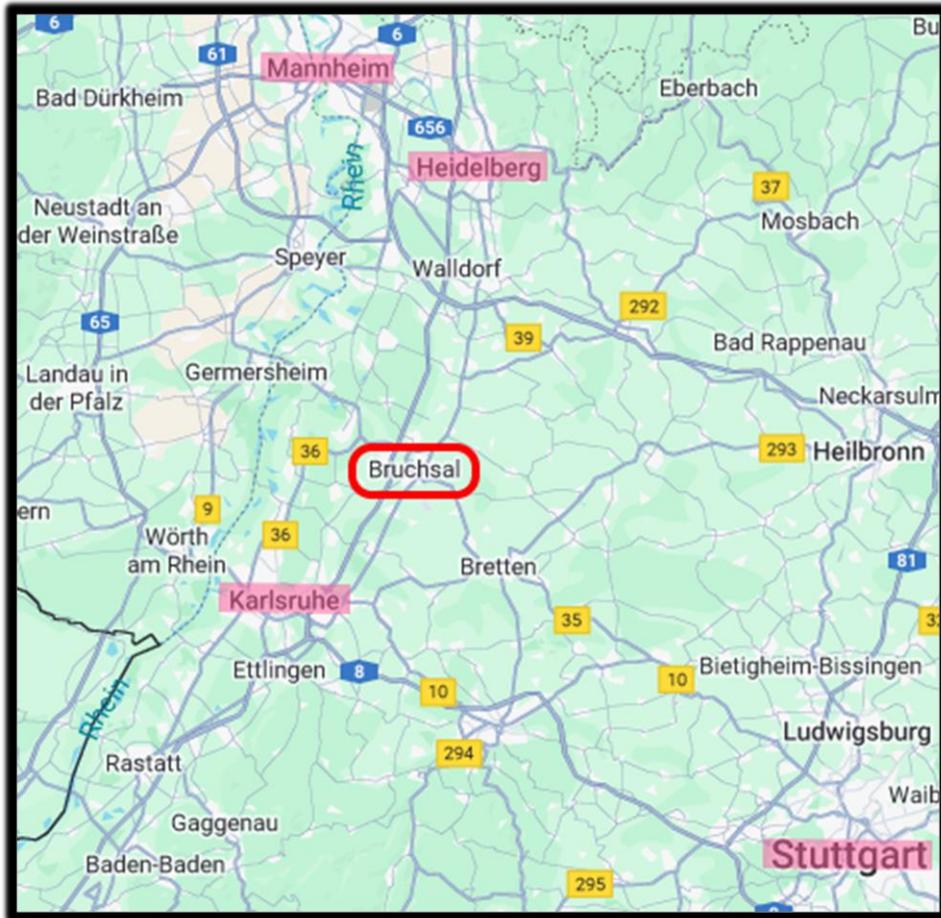
Balthasar-Neumann-Schule 1

H₂K - Wasserstoffkompetenzzentrum Bruchsal (H₂ in der dualen Berufsausbildung)



Kurze Vorstellung

Wo kommen wir her?



Kurze Vorstellung

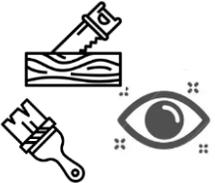
Die Balthasar-Neumann-Schule1 (BNS1)

ca. 1200
Schüler:innen

Vollzeit
TG, BK und 2BFS

Berufsschule Holz,
Farbe und AO

Berufsschule
Metall, SHK und
Elektro



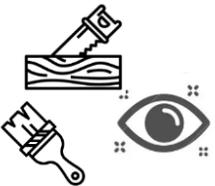
Kurze Vorstellung

Die Balthasar-Neumann-Schule1 (BNS1)

ca. 1200
Schüler:innen



Vollzeit
TG, BK und 2BFS



Berufsschule Holz,
Farbe und AO



Berufsschule
Metall, SHK und
Elektro

- Elektroniker/in für Gebäude- und Infrastruktursysteme
- Fachschule für Gebäudesystemtechnik (Techniker:in)

=> zukünftige Ausrichtung im Bereich
SmartHome / Energiemanagement

Ausgangspunkt

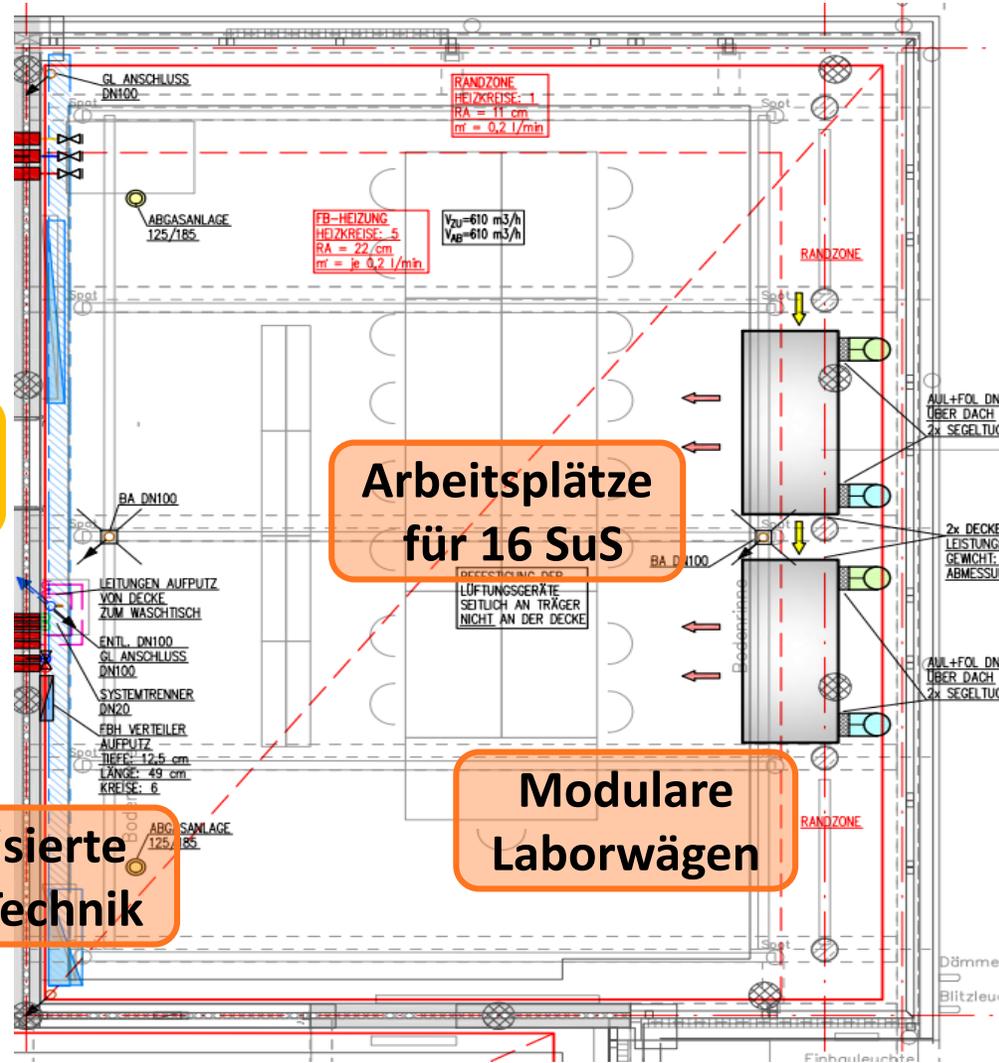


Neuer Modulbau mit Smart-Energy-Lab

PV-Anlage, teilw. mit Nachführung

Ausstattung „Stand der Technik“

Vollautomatisierte SmartHome Technik



Ausgangspunkt

PV-Anlage extern auf Pfahlbau zur Demonstration

- Sonnstand geführte Solaranlage
- Soft- und Hardware gesteuerte Trainingsanlage
- Visualisierung



Smart-Home Gebäudeautomation z.B. KNX

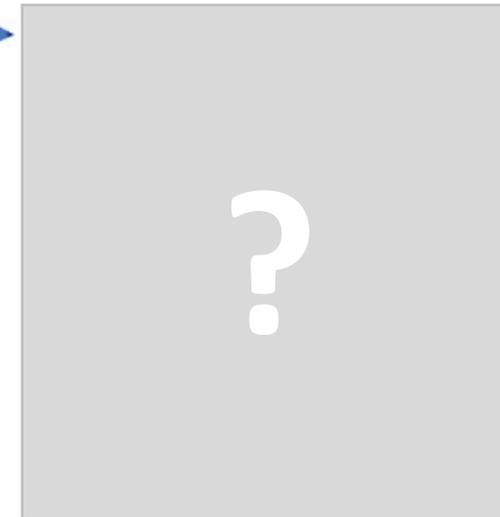
- Klima, Heizung
- Jalousie
- Beleuchtung
- Sensoren
- Visualisierung



„Stand der Technik“ im Smart-Energy- Labor (SEL)

Ladesäulen für E-Fahrzeuge

- Aufbau einer Ladesäule
- Aufbau einer Wallbox
- Inbetriebnahme
- Prüfen
- Dokumentation



Vision



Bild von GarryKillian (freie Lizenz)

Vision

PV-Anlage extern auf Pfahlbau zur Demonstration

- Sonnstand geführte Solaranlage
- Soft- und Hardware gesteuerte Trainingsanlage
- Visualisierung



Smart-Home Gebäudeautomation z.B. KNX

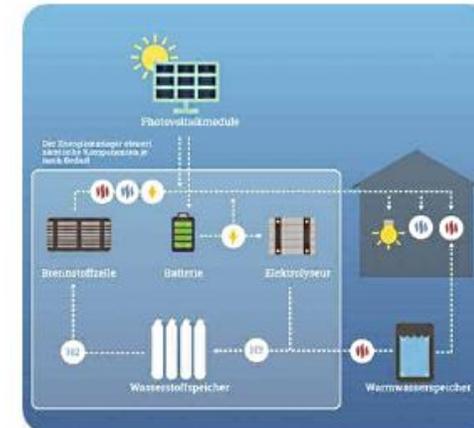
- Klima, Heizung
- Jalousie
- Beleuchtung
- Sensoren
- Visualisierung



zukunftsfähiges Smart-Energy-Labor (SEL)

Erzeugung Grüner Wasserstoff

- Speicherung von überschüssiger Energie
- Abbildung digitaler Zwilling
- Visualisierung von Messdaten



Ladesäulen für E-Fahrzeuge

- Aufbau einer Ladesäule
- Aufbau einer Wallbox
- Inbetriebnahme
- Prüfen
- Dokumentation



Vision

■ Strombedarf ohne Wärmepumpe
▨ Wärmepumpe



Strombedarf¹
4610 kWh_{el}/Jahr

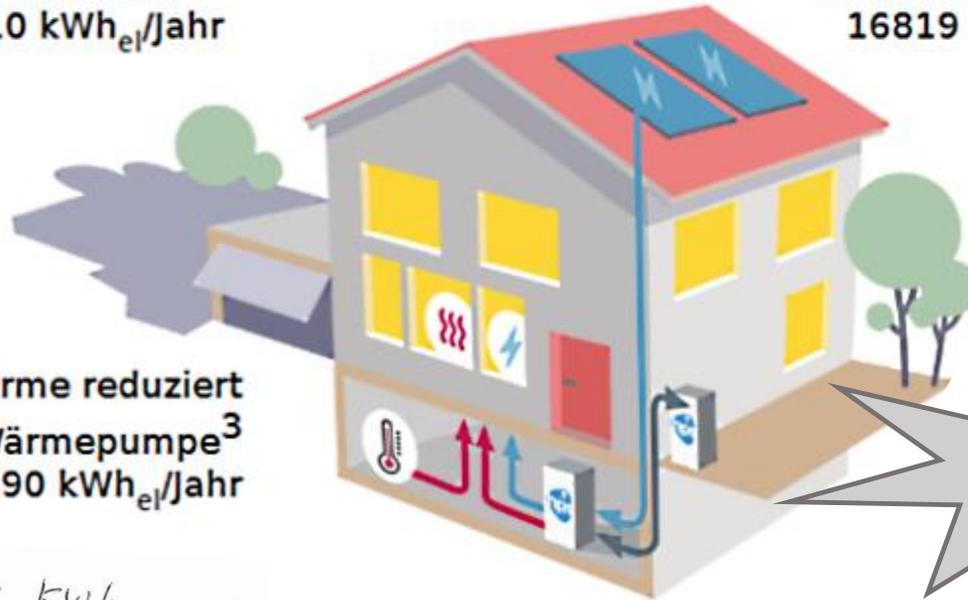
■ Monatlich zur Deckung des Stromverbrauchs
genutzte Photovoltaik-Energie



Photovoltaik-Ertrag²
16819 kWh_{el}/Jahr

Heizlast (80m²)
ca 3,5 kW

3,5 kW = Verbrauch im m³/a l/a
Verbrauch = 250
875 m³/a, Gas
875 l/a Öl,



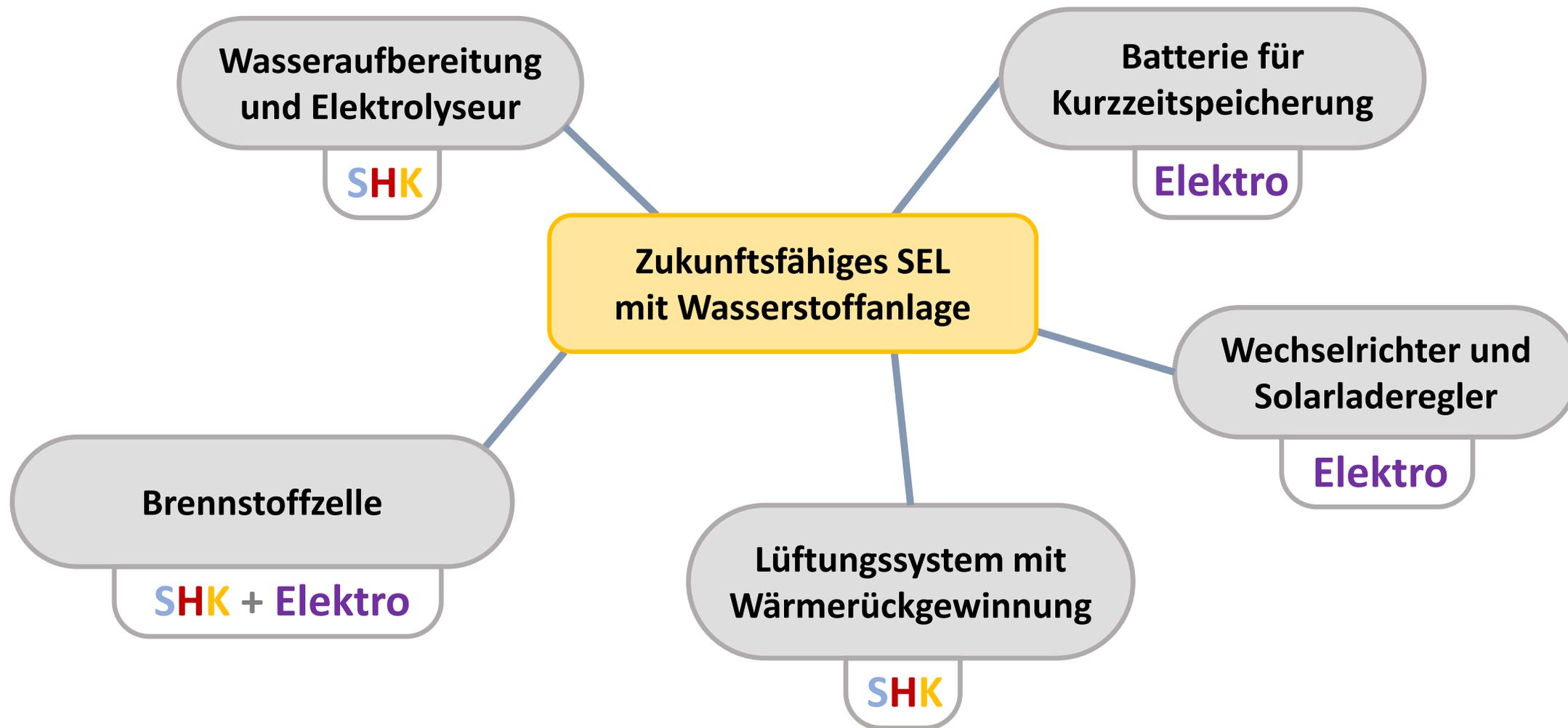
Verfügbare Abwärme reduziert
 Strombedarf Wärmepumpe³
 um bis zu 390 kWh_{el}/Jahr

für 1m³ H₂ → 4,8 kWh → Herstellung
17000 kWh : 4,8 kWh = 3541 m³ H₂
3541 m³ : 11 m³/kg = 321 kg H₂
321 kg x 33 kWh/kg = 10624 kWh



Verbrauch fürs Jahr 8750 kWh
WP mit η = 35 2500 kWh/elektrisch

Didaktische Einbettung



Didaktische Einbettung

Elektroberufe (EG, GI)

LF5 - Bereitstellen von Energie
- Zählerschaltungen

LF6 - Geräte und
Anlagenprüfung nach VDE

LF7 - Bussysteme
- Gebäudesystemtechnik

LF9 - Gebäudeleittechnik
- Visualisierung

LF10 - Elektrowärme und Wasser Geräte
- Wärmepumpen und Klimaanlage
- Umweltgerechtes Verhalten

Energetische
Bedarfsermittlung

Planung und Berechnung von PV-
Anlagen als Primärenergiequelle

Überschüssige Energie
zusätzlich in E-Autos speichern

Verbraucher mittels
KNX vernetzen

Visualisierung für die
Bedienung und Steuerung

Didaktische Einbettung

Anlagenmechaniker SHK

Lernfeld 12: Installieren von Brennstoffversorgungsanlagen

Lernfeld 13: Installieren einer raumluftechnischen Anlage

Lernfeld 14: Instandhalten von versorgungstechnischen Anlagen und Systemen

Lernfeld 15: Integrieren ressourcenschonender Anlagen in Systeme der Gebäude- und Energietechnik

Elektrolyseur und H₂-Leitungen

Nutzung der Abwärme der Anlage (Wärmerückgewinnung)

Einspeisungs- und Verbrauchsdaten der Anlage

Anlage einstellen und energetisch optimieren

Volumenströme und Temperaturen prüfen

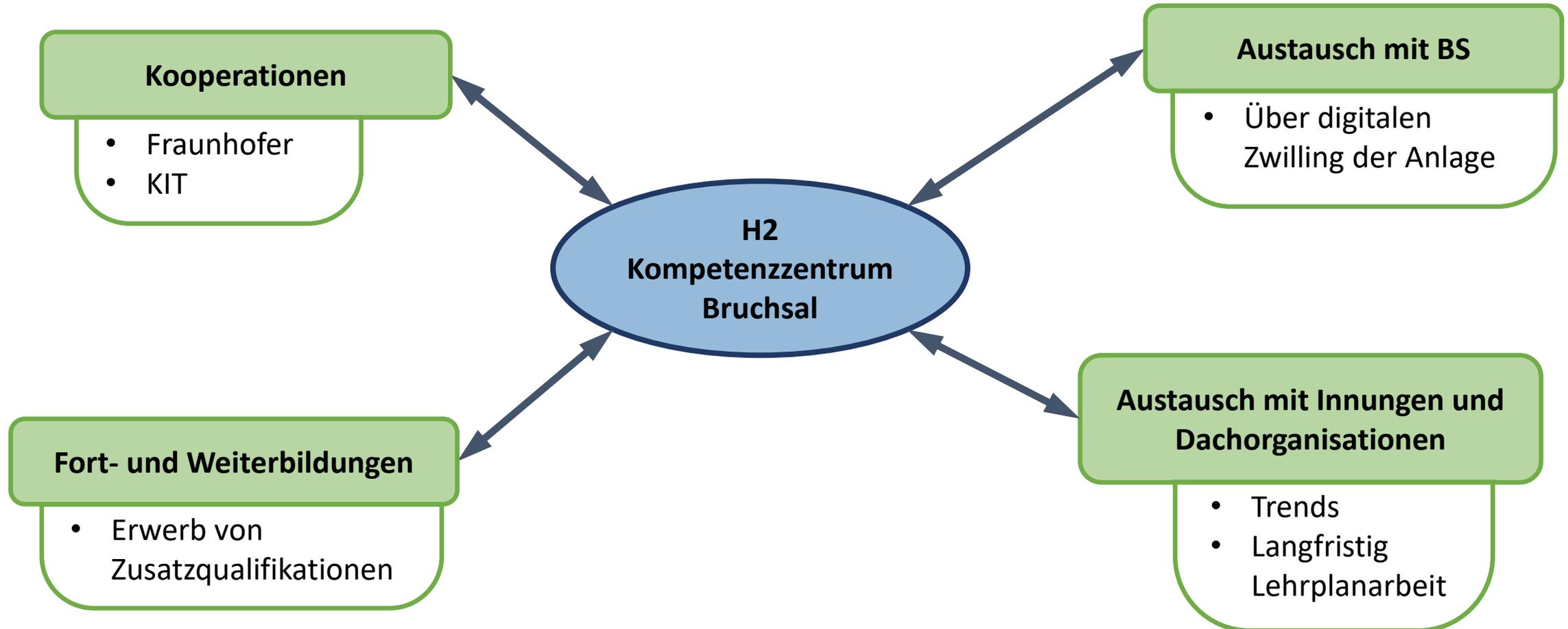
Instandhaltung der Anlage

Visualisierung der Messdaten über versch. Schnittstellen

Didaktische Einbettung

Zielanalyse (am Beispiel Elektrolyseur)							Stand 2024
Beruf-Kurz	Ausbildungsberuf						Zeitraumwert
SHK	Anlagenmechaniker Sanitär, Heizung, Klima						60
Lernfeld Nr.	Berufsfachliche Kompetenz						Jahr
15	besitzen die Kompetenz, Instandhaltungsmaßnahmen an versorgungstechnischen Anlagen durchzuführen						4
	Lernfeldbezeichnung						
	Versorgungstechnische Anlagen instand halten						
Schule, Ort				Lehrerteam			
Bildungsplan ¹				didaktisch-methodische Analyse			
kompetenzbasierte Ziele	Inhalte	Hinweise	Lernsituation	Handlungs- ergebnis	überfachliche Kompetenzen	Hinweise	Zeit*
[...]Die Schülerinnen und Schüler informieren sich anhand von Kundenaufträgen über den Umfang der Instandhaltungsmaßnahmen. Sie analysieren die versorgungstechnische Anlage hinsichtlich der erforderlichen Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten (Kundenkartei, Checkliste, technische Unterlagen). Technische Dokumentationen, insbesondere Instandsetzungs- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Stücklisten, Tabellen und Diagramme lesen und anwenden	Komponente zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen von Anlagen Und Systemen einbauen und kennzeichnen	berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	LS01 Leistungsdaten Elektrolyseur	Formblatt Messergebnisse Soll ist Vergleich	Informationen strukturieren zielgerichtet arbeiten Schlussfolgerungen ziehen	Digitaler Zwilling Darstellung der Messwerte	02
	planen die Durchführung der erforderlichen Instandhaltungsarbeiten	berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	LS02 Funktion Elektrolyseur	Übersicht Video	Informationen strukturieren zielgerichtet arbeiten		02
	Sie inspizieren Anlagenteile, erkennen Verschleißerscheinungen und Fehler	berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	LS03 Fehlersuche Verschleiß	Hersteller	Informationen strukturieren zielgerichtet arbeiten		02
	Sie führen die Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten durch	berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	LS04 Wartung Instandhaltung	Hersteller Übersicht Handlungsempfehlung/ Checkliste	Informationen strukturieren systematisch vorgehen Zusammenhänge herstellen		02
	kontrollieren die durchgeführten Arbeiten mittels Funktionsproben und Messungen	berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	LS05 Messgeräte Anwenden und Warten	Organigramme Herstellerunterlagen Checkliste	Informationen strukturieren systematisch vorgehen		02
	Erläutern den Kunden die durchgeführten Instandhaltungsarbeiten Beraten sie in Bezug auf einen störungsfreien Betrieb der Anlage	integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	LS06 Dokumentations Erstellung	Kommunikations App mit Formularen Strukturbild	Informationen strukturieren methodengeleitet vorgehen Systeme oder Zustände untersuchen Zusammenhänge herstellen Abhängigkeiten finden		01
					Projekt	13	

Wissenstransfer



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**