



Technische Hochschule
Ingolstadt

Institut für
neue Energie-Systeme

Hoval



bwp

Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

David Klump, Institut für neue Energiesysteme

Manfred Gerngroß, Hoval GmbH

09.06.2022

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Agenda



Hoval

- **Hintergrund und Motivation des Forschungsbereichs**
- **Verbundvorhaben optLWP**
 - Zielsetzung
 - Vorgehensweise
- **Herausforderungen und Erfahrungen aus der Praxis**

Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Hintergrund und Motivation der Forschung



Hoval

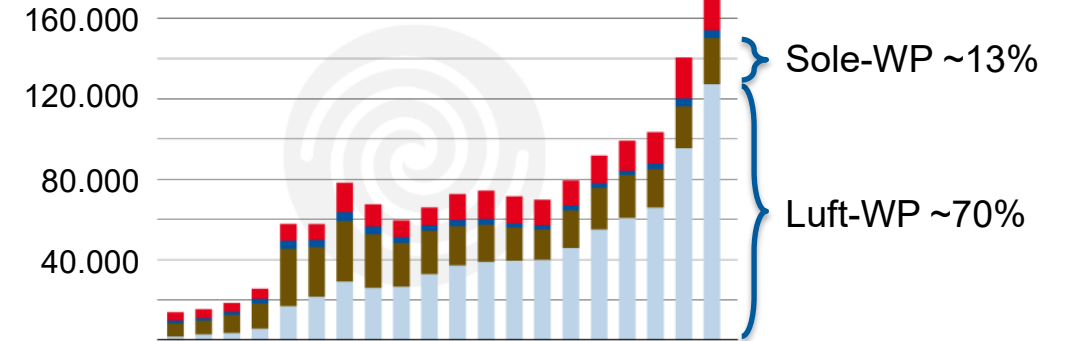
- Luftwärmepumpen stellen den Hauptteil der installierten WP
- Durchschnittlicher JAZ einer Luft-WP (~3,1) ist niedriger im Vergleich zur Sole-WP (~3,7) [1]
 - Unterschied der Quelltemperatur

➔ Optimierungspotential durch die Verschiebung des Betriebs zu Zeiten mit günstigeren Außenlufttemperaturen

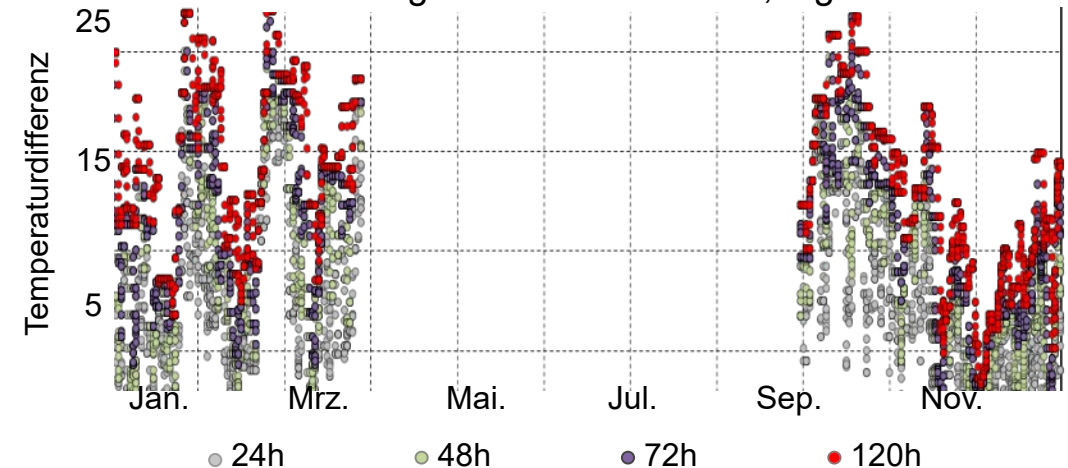
- Längere Betrachtungszeiträume weisen größere Temperaturunterschiede auf
- Überbrückung von ungünstigen Zeiten durch Überkompensation von Speicherkapazitäten

➔ Verbesserung der JAZ von Luft-WP durch prädiktive Regelung mit erweitertem Prognosehorizont

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2002-2021



Betrachtungszeitraum TRY 2011, Ingolstadt



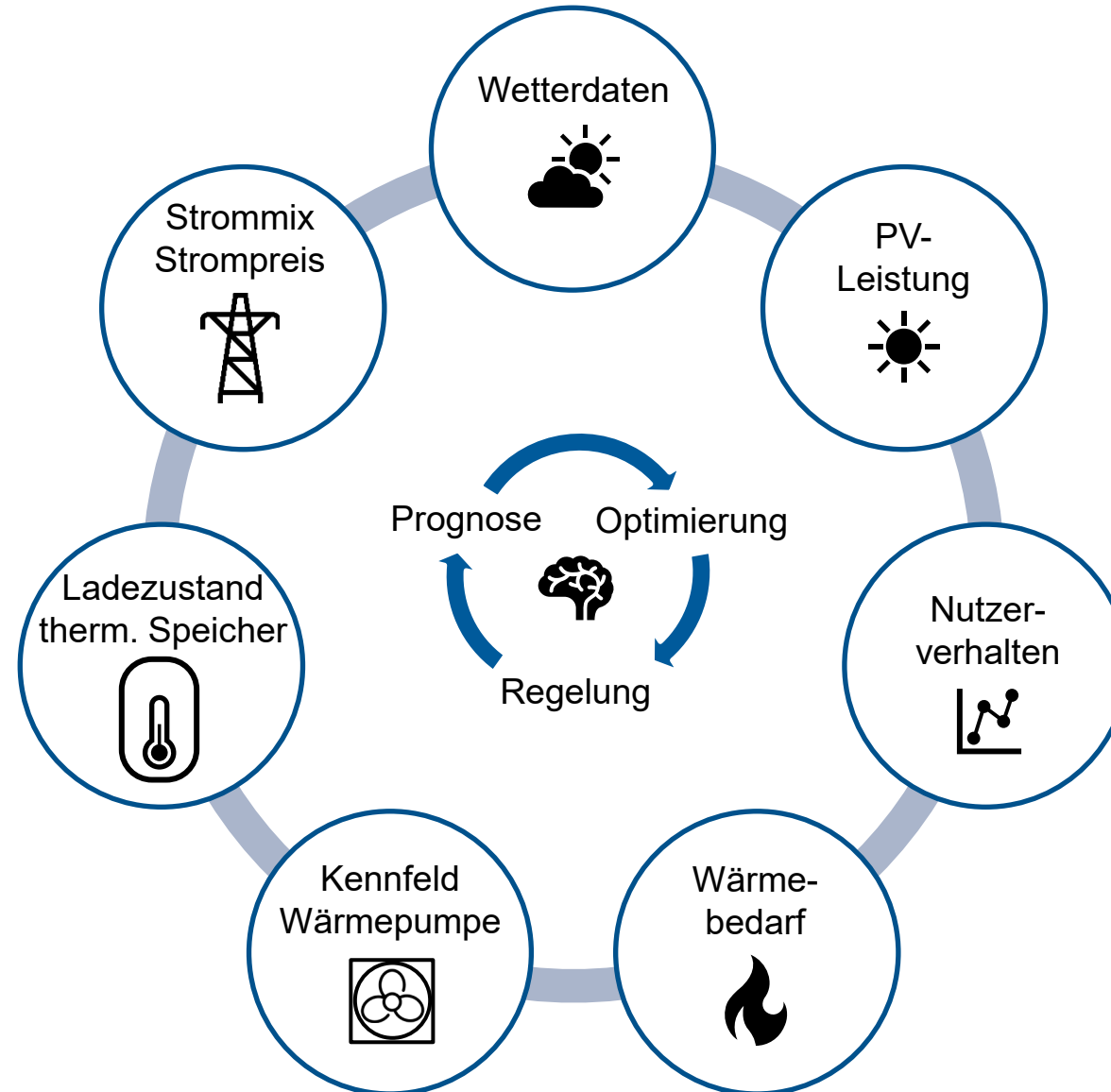
[1] Fraunhofer ISE, Abschlussbericht „WPsmart im Bestand“ (2020)
[2] BWP/BDH Absatzstatistiken

Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Zielsetzung



Hoval



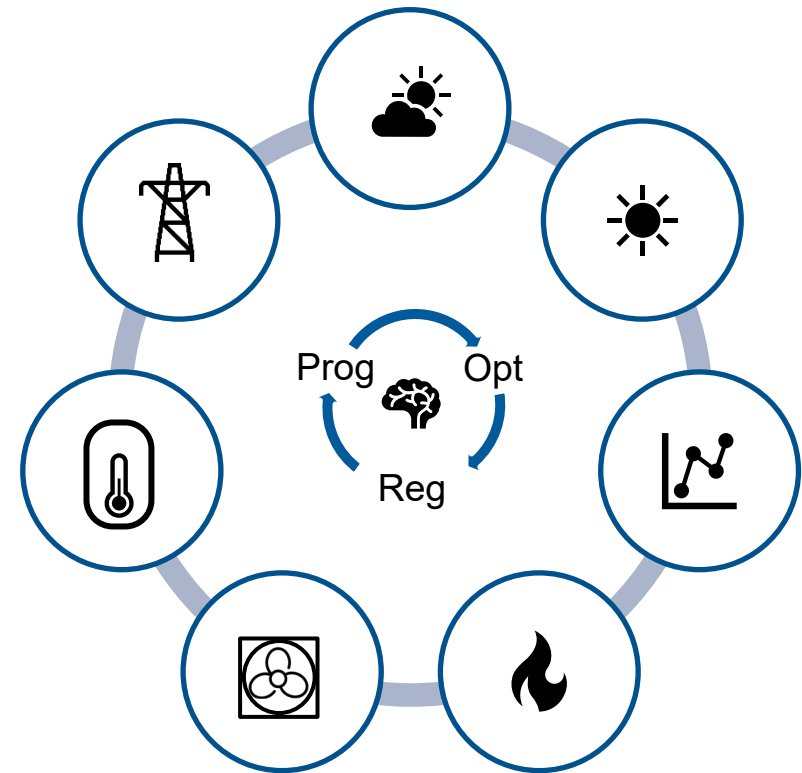
Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Zielsetzung



HoVal

- Regelung für geplante und bestehende Wärmepumpen-Systeme
 - Einsatz von open-source Software
 - Implementierung als externe Einheit
 - Anbindung über Standard WP-Schnittstellen
- Thermische Aktivierung der Gebäudemasse als Erweiterung der verfügbaren Speicherkapazität
- Erhöhung der JAZ von Luftwärmepumpen
- Reduktion der CO₂-Emissionen des Gebäudebestands
- Untersuchung und Bewertung der Auswirkungen auf das Stromnetz



Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Vorgehensweise



HoVal



Außenansicht des Referenzgebäudes



Verlegung der Betonkernaktivierung

Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Herausforderungen und Erfahrungen aus der Praxis



Hoval

- Einfluss der Überkompensation thermischer Speicher auf
 - Systemeffizienz
 - Speicherverluste
 - Energiekosten
- Einschränkungen hinsichtlich Planungsfreiheit
 - Platzbedarf vs. verfügbarer Platz in Heizräumen
 - Aufstellmöglichkeit Luft/Wasser-Wärmepumpen (TA-Lärm, Grenzabstände)
- Einfluss Temperaturüberhöhung und Betriebszeitenverschiebung auf
 - Coefficient of Performance (COP)
 - Jahresarbeitszahl (JAZ)
 - Dimensionierung Wärmepumpe
 - Dimensionierung Energiepufferspeicher
 - Modulationsverhalten Wärmepumpe
 - Lebensdauer Wärmepumpe



Vorstellung des Verbundvorhabens optLWP

Herausforderungen und Erfahrungen aus der Praxis

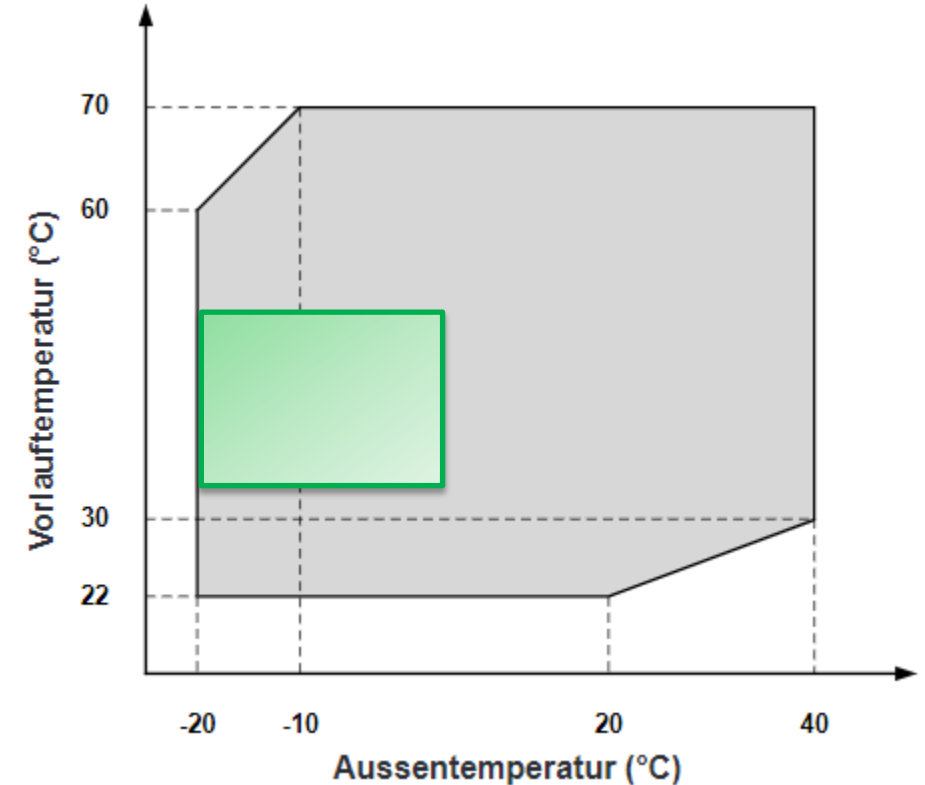


Hoval

Belaria® pro comfort (8), compact (8/100/300)

Angaben gemäss EN 14511

t_{vl} °C	t_{ge} °C	Maximalleistung			Minimalleistung		
		Q_n kW	P kW	COP	Q_n kW	P kW	COP
35	-18	6.0	3.1	1.9	2.0	0.9	2.3
	-15	6.7	3.0	2.2	2.1	0.9	2.5
	-10	7.7	3.1	2.5	2.0	0.7	2.8
	-7	8.3	3.1	2.7	2.0	0.6	3.1
	2	8.3	2.9	2.9	2.1	0.5	4.3
	7	8.4	2.2	3.9	2.2	0.4	5.3
	10	8.5	1.8	4.7	2.5	0.4	6.0
	12	9.1	1.7	5.3	2.6	0.4	6.6
45	15	9.1	1.7	5.3	2.6	0.4	6.6
	20	9.2	1.7	5.4	2.7	0.4	6.7
	-18	5.8	3.7	1.6	2.0	1.1	1.7
	-15	6.5	3.5	1.9	2.1	1.2	1.8
	-10	7.5	3.6	2.1	2.1	1.0	2.1
	-7	8.0	3.6	2.2	2.1	0.9	2.3
	2	8.1	3.3	2.5	2.1	0.7	3.1
	7	8.2	2.3	3.6	2.1	0.6	3.6
50	10	8.2	2.1	4.0	2.1	0.5	4.0
	12	8.7	2.1	4.2	2.3	0.5	4.5
	15	8.7	2.1	4.2	2.2	0.5	4.5
	20	8.9	2.1	4.3	2.5	0.5	4.9
	-18	5.6	3.9	1.4	2.0	1.4	1.5
	-15	6.3	3.8	1.7	2.1	1.4	1.5
	-10	7.3	3.8	1.9	2.1	1.1	1.9
	-7	7.8	3.9	2.0	2.1	1.0	2.1
2	7.9	3.5	2.3	2.1	0.8	2.7	
7	8.1	2.5	3.3	2.1	0.7	3.1	
10	8.1	2.2	3.6	2.1	0.6	3.5	
12	8.4	2.2	3.8	2.2	0.6	3.8	
15	8.5	2.2	3.8	2.2	0.6	3.8	
20	8.7	2.2	3.9	2.4	0.6	4.3	



■ Einsatzbereich Heizen/Warmwasser Wärmepumpe (Belaria® pro comfort und pro compact)



Hoval

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!