

# Technische Entwicklungs- und Verbesserungspotenziale von Wärmepumpen

Mick Eschmann



- Dipl. Ing. FH in erneuerbare Energien
- Nachdiplom in Akustik
- Leiter Wärmepumpen-Testzentrum WPZ

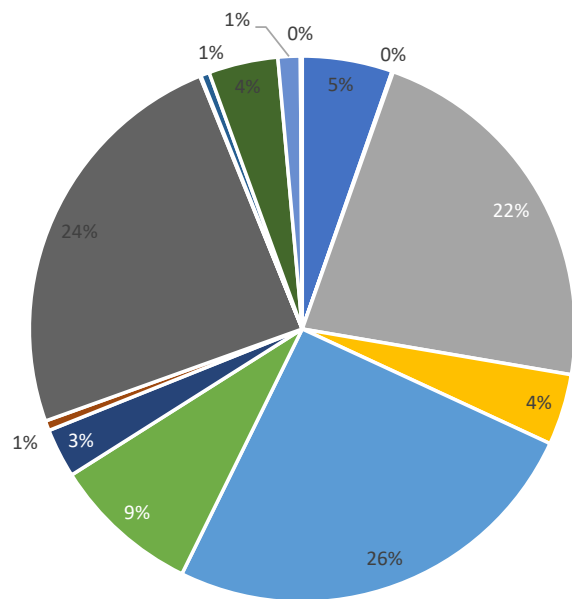
# Themen

- Ressourcenschonung bei Wärmepumpen
- F-Gas-Verordnung

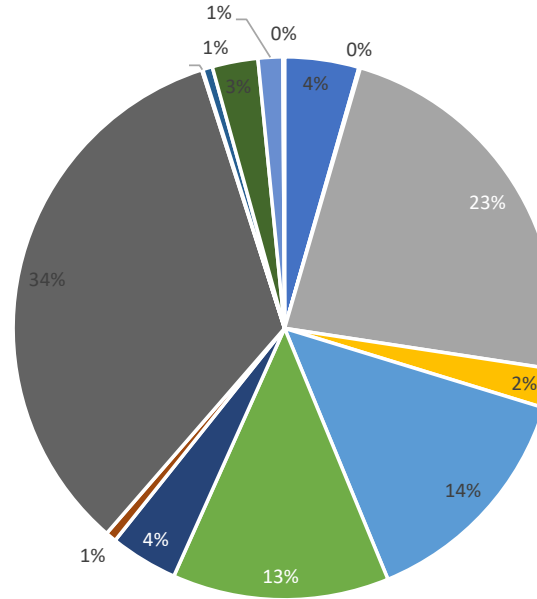
# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

- geschätzter Fussabdruck von verschiedenen WP-Komponenten

Materialanteile am CO2e-Fussabdruck, WP 8 kW



Materialanteile am CO2e-Fussabdruck, WP 20 kW

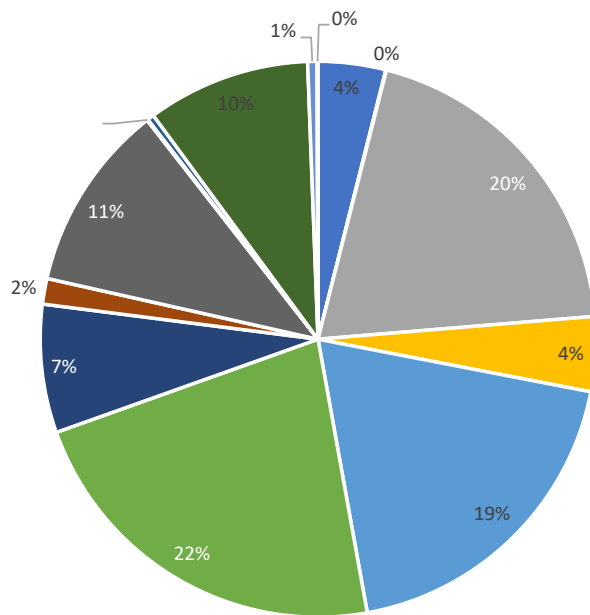


- Stahl, niedrig legiert (Gehäuse)
- Lack (Gehäuse)
- Kompressor (Kompressor)
- Elektronikkomponenten (Steuerung)
- Bestückte Leiterplatte (Steuerung)
- Kupfer (Plattenwärmetauscher)
- Kupfer (Lamellenwärmetauscher)
- Kupfer (Rohrleitung Kältemittel)
- Aluminium (Lamellenwärmetauscher)
- Zinkbeschichtung (Plattenwärmetauscher)
- Chromstahl (Ventile)
- Kabel (Kabel)
- HFC Kältemittel (Kältekreis)
- Propan (Kältekreis)

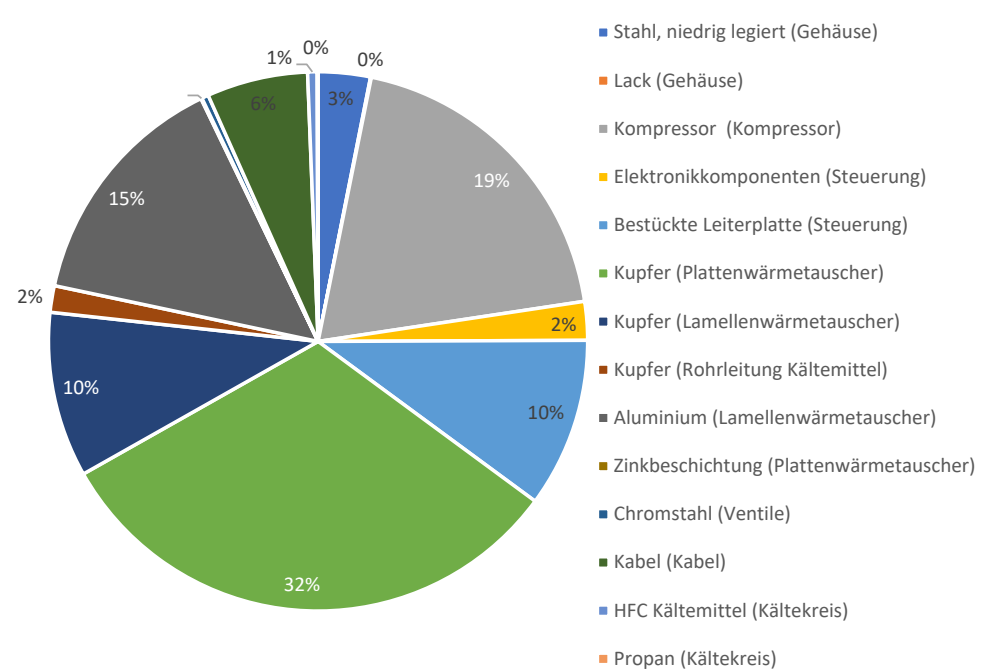
# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

- geschätzter Fussabdruck von verschiedenen WP-Komponenten

Materialanteile am UBP-Fussabdruck, WP 8 kW



Materialanteile am UBP-Fussabdruck, WP 20 kW



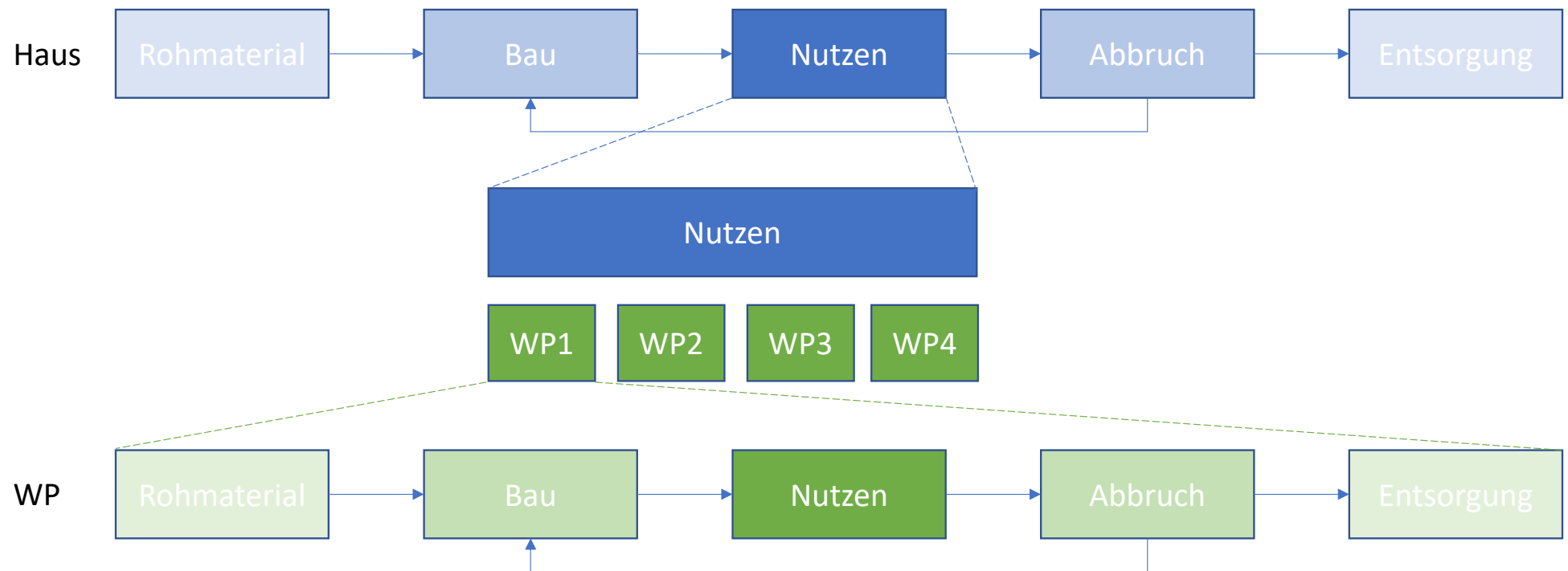
# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

Mick Eschmann

	Lebensdauer	Ressourcenverschleiss
Kältemittel	Lange	Klein bis Mittel (Leckage)
Kompressor	Mittel	Gross
Elektronik/Steuerung	Mittel	Gross
Rohrleitungen	Lange	Klein
Gehäuse	Lange	Mittel
Pumpen	Mittel	Klein
...		

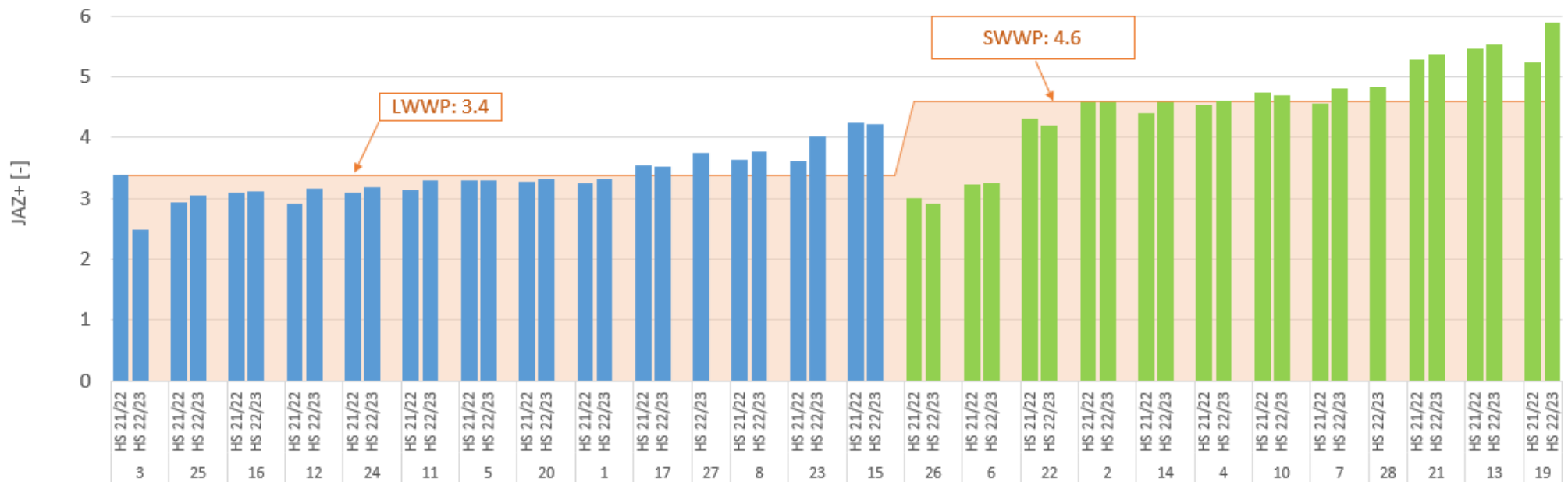
# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

- Lebenszyklus-Analyse



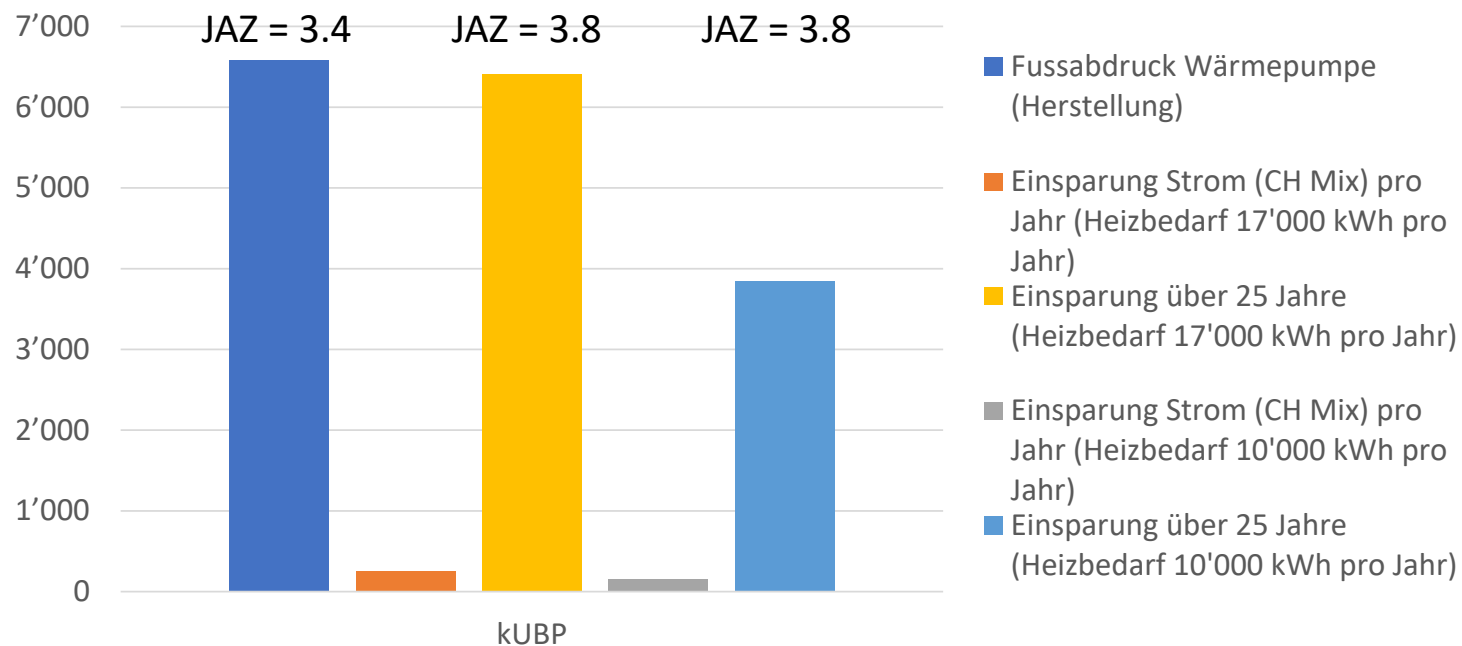
# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

- Effizienz von Wärmepumpen im Feld (BFE-Feldmessung)



# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

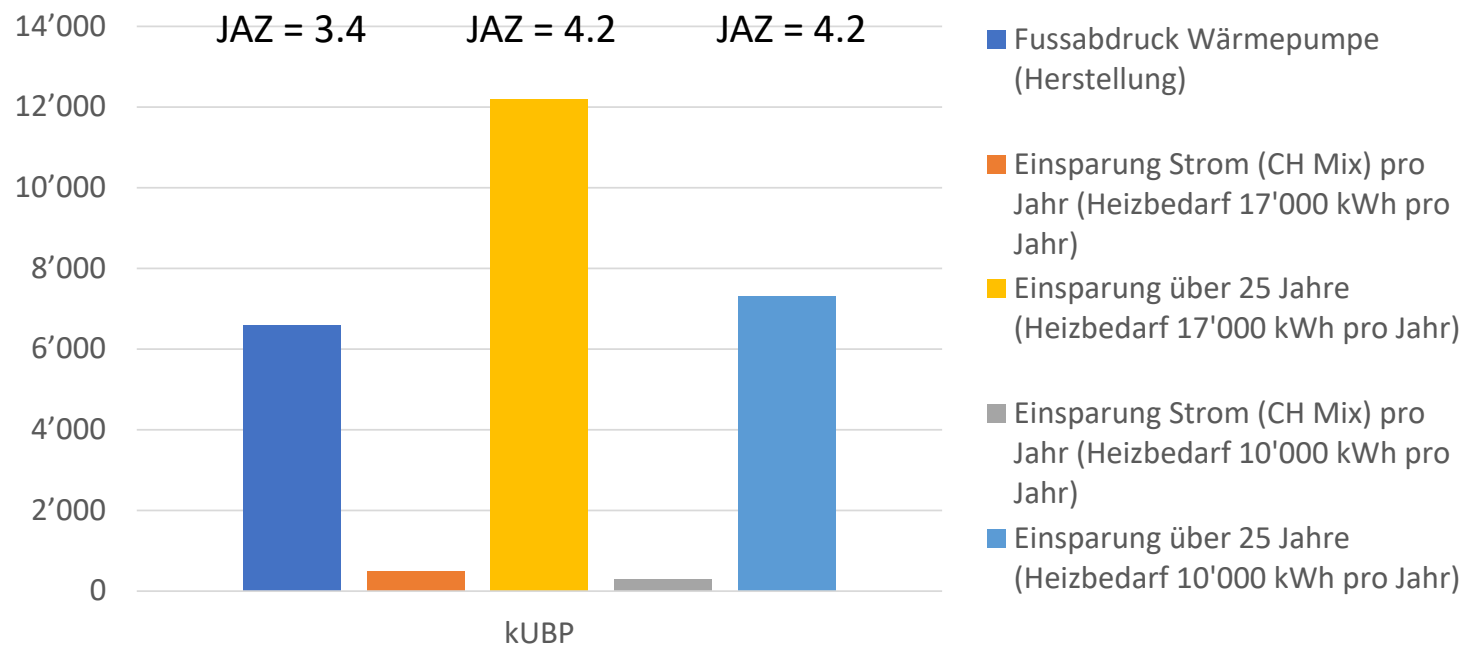
- WP-Ersatz durch eine um 10 % effizientere WP (Schätzung)





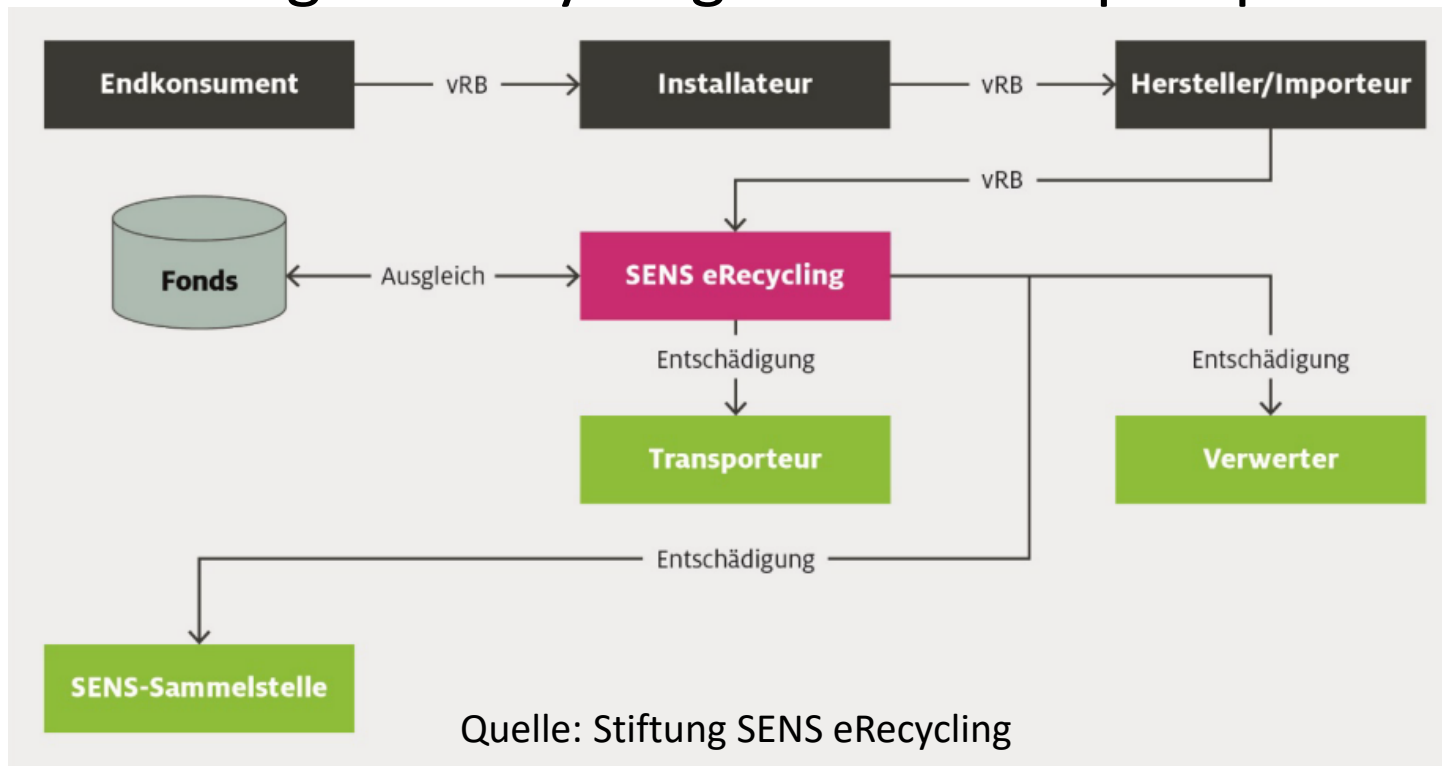
# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

- WP-Ersatz durch eine um 20 % effizientere WP (Schätzung)



# Ressourcenschonung bei Wärmepumpen

- Branchenlösung für Recycling von Wärmepumpen bis 350 kW



# F-Gas-Verordnung

Mick Eschmann

	2027	2029/2030	2032/2033
Monoblock-Wärmepumpen und -Klimageräten bis 50 kW	GWP150		Verbot von F-Gasen
Monoblock-Wärmepumpen und -Klimageräten ab 50 kW		GWP150	
Split-Luft/Wasser-Wärmepumpen und Klimageräten bis 12 kW	GWP150		Verbot von F-Gasen
Split-Luft/Wasser-Wärmepumpen und Klimageräten ab 12 kW		GWP750	GWP150
Split-Luft/Luft-Wärmepumpen		GWP150	

# F-Gas-Verordnung

- Ein Verbot des Inverkehrbringens stationären Kälteanlagen (Ausnahmen für Chiller) mit F-Gasen mit einem GWP über 150 ab 2030
- Ein Service- und Wartungsverbot für stationäre Kälteanlagen mit F-Gasen mit einem GWP über 750 ab 2032; recyceltes und wiederaufbereitetes Kältemittel ist hiervon ausgenommen

# Zusammenfassung

- Komponenten wie Kompressor und Wärmetauscher haben den grossen UBP-Fussabdruck
- Früherer Wärmepumpentausch durch eine effizientere nur bedingt ökologisch
- Recycling-Projekt (SENS) für Wärmepumpen gestartet
- Für Kleinwärmepumpen ab 2032 nur noch natürliche Kältemittel erlaubt