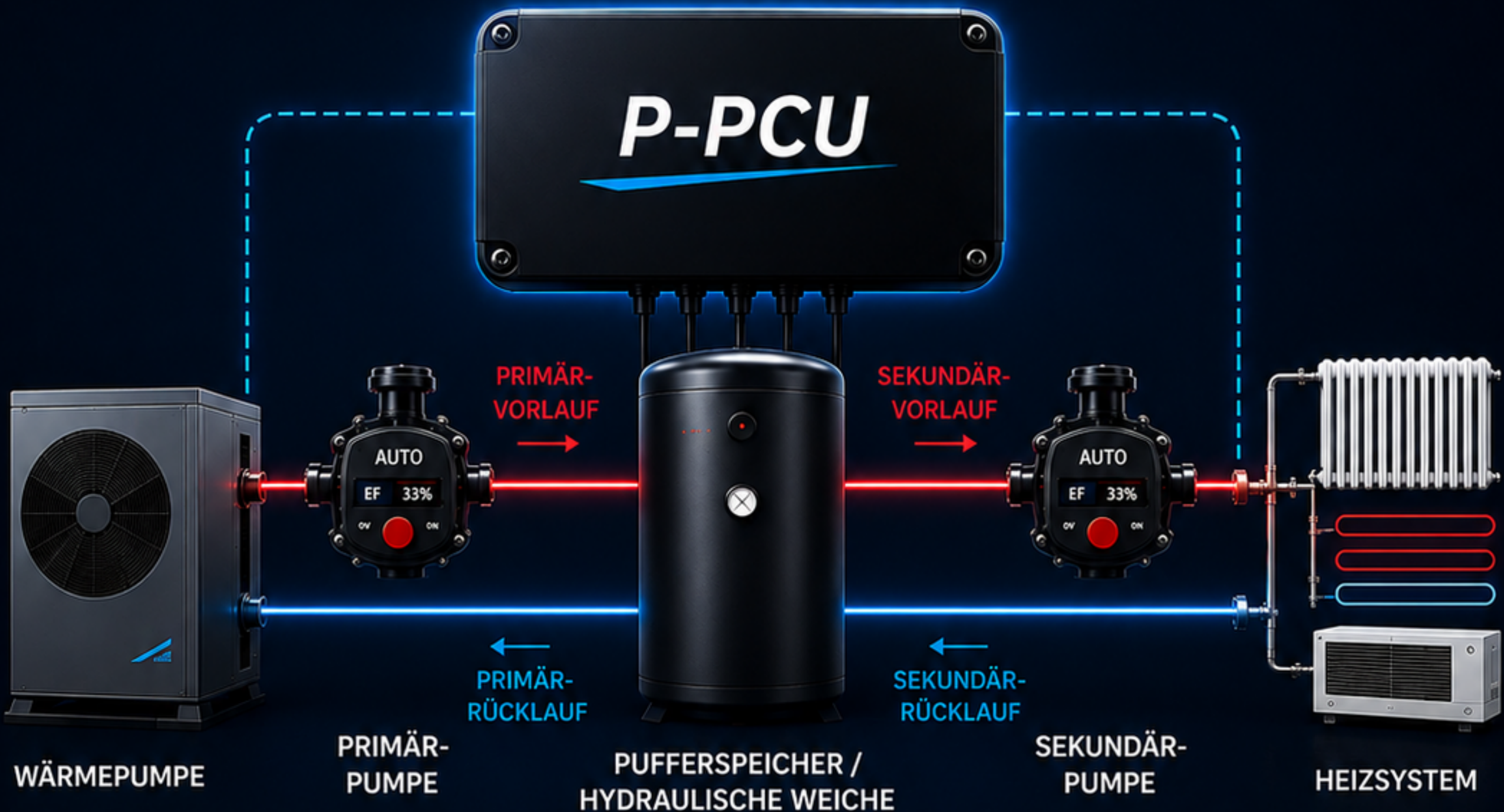


P-PCU

Primär- und Sekundär Pumpen
Control Unit

Die intelligente Schnittstelle
zwischen **Wärmepumpe** und **Heizsystem**



FEHLZIRKULATION
VERMEIDEN.
PRIMÄR- UND SEKUNDÄRKREIS
ABSTIMMEN.



Hydraulische Koordination
für **Wärmepumpensysteme**



Für maximale **Effizienz**,
Stabilität und **Systemsicherheit**.

Entkoppelt heißt nicht koordiniert

Hydraulische Weiche oder Parallelpuffer ermöglichen unterschiedliche Volumenströme – sie stimmen beide Seiten aber nicht aktiv aufeinander ab.

ERZEUGERSEITE

Wärmepumpe Primärpumpe
Mindestvolumenstrom
Betriebszustand

VERBRAUCHERSEITE

Heizlast Sekundärpumpe
Ventilstellungen Dynamischer
Bedarf

HYDRAULISCHE KOPPLUNGSTELLE

Sie gleicht die Volumenstromdifferenz aus.

Die Ursache der Differenz regelt sie nicht.

Drei hydraulische Betriebszustände

Nicht jeder Austauschstrom ist ein Fehler. Entscheidend sind Größe, Dauer und thermische Wirkung.

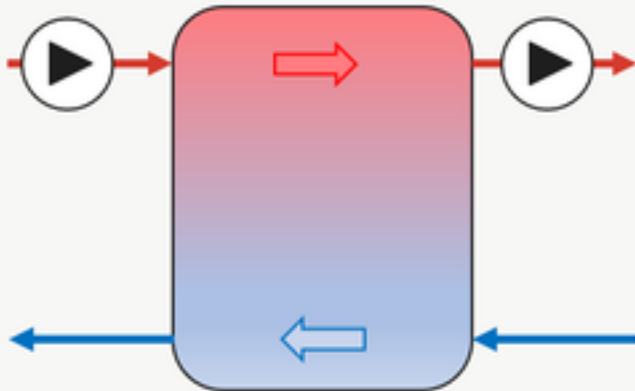
3

Drei hydraulische Betriebszustände im Parallelpuffer

Nicht jeder Austauschstrom ist ein Fehler. Entscheidend sind seine thermischen Auswirkungen und die Anforderungen beider Seiten.

$$\dot{V}_p = \dot{V}_s$$

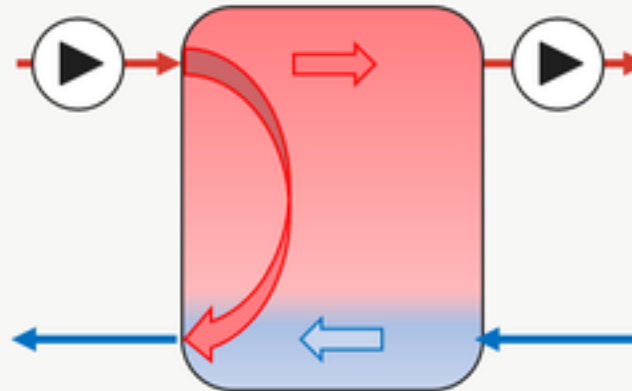
geringer Austauschstrom



Hydraulisch günstig,
wenn beide Seiten versorgt sind

$$\dot{V}_p > \dot{V}_s$$

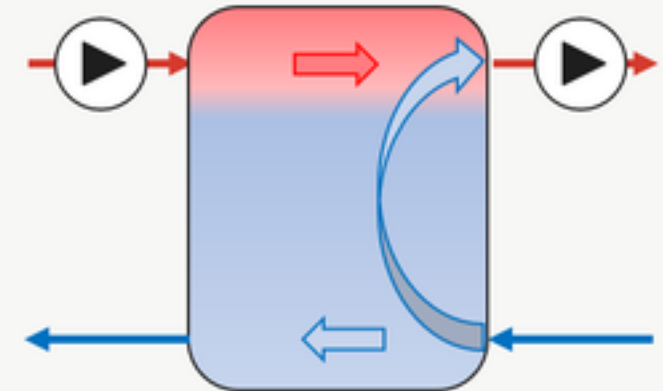
Primärüberschuss



Vorlaufanteil gelangt
in den Primärrücklauf

$$\dot{V}_p < \dot{V}_s$$

Sekundärüberschuss



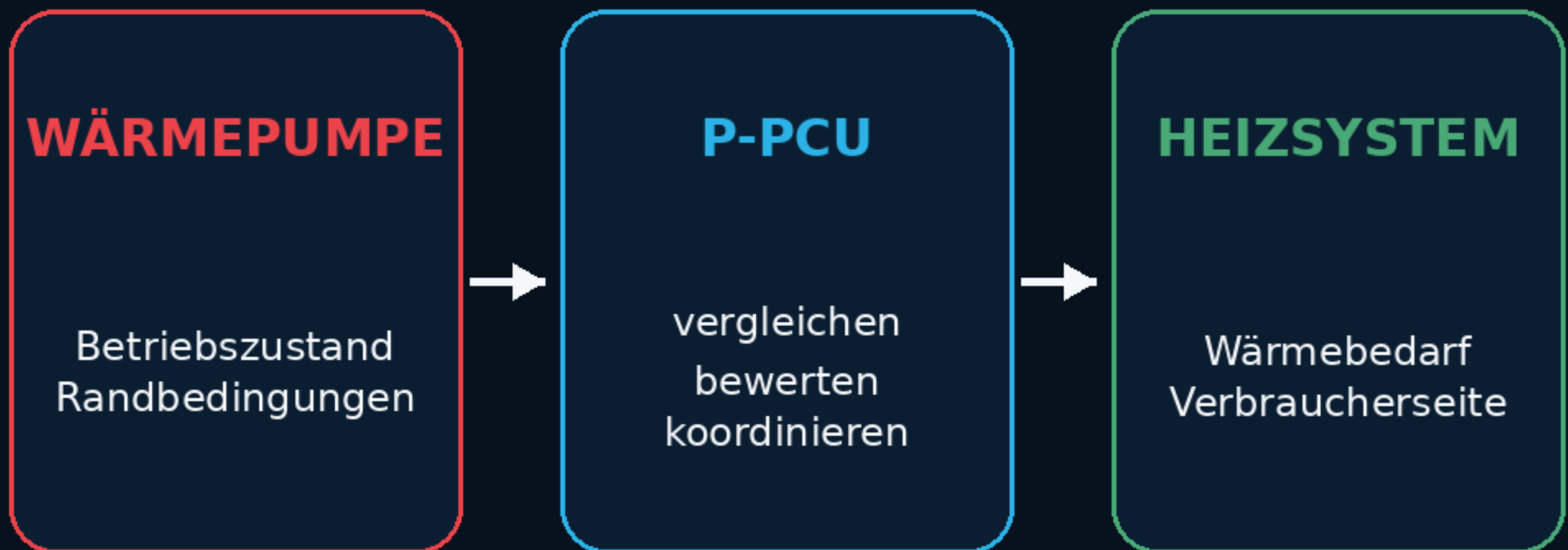
Rücklaufanteil wird
dem Sekundärvorlauf beigemischt

P-PCU ergänzt die hydraulische Entkopplung um eine betriebsabhängige Koordination.

P-PCU ergänzt die Kopplungsstelle um eine
betriebsabhängige Koordination.

P-PCU koordiniert beide Seiten

Ziel ist kein starrer Gleichlauf, sondern ein hydraulisch und thermisch günstiger Betriebszustand.



- WP-Randbedingungen einhalten
- ungünstige Ausgleichsströmungen begrenzen
- Temperaturniveau der Verbraucherseite erhalten

Nicht zwingend $\dot{V}_p = \dot{V}_s$

Dynamik statt starrer Sollwert

Ein realer Pufferspeicher kann eine Volumenstromdifferenz zunächst aufnehmen oder bereitstellen.

1

Betriebszustand ändert sich

2

Puffer / Weiche wirkt kurzfristig

3

P-PCU bewertet Dauer und Wirkung

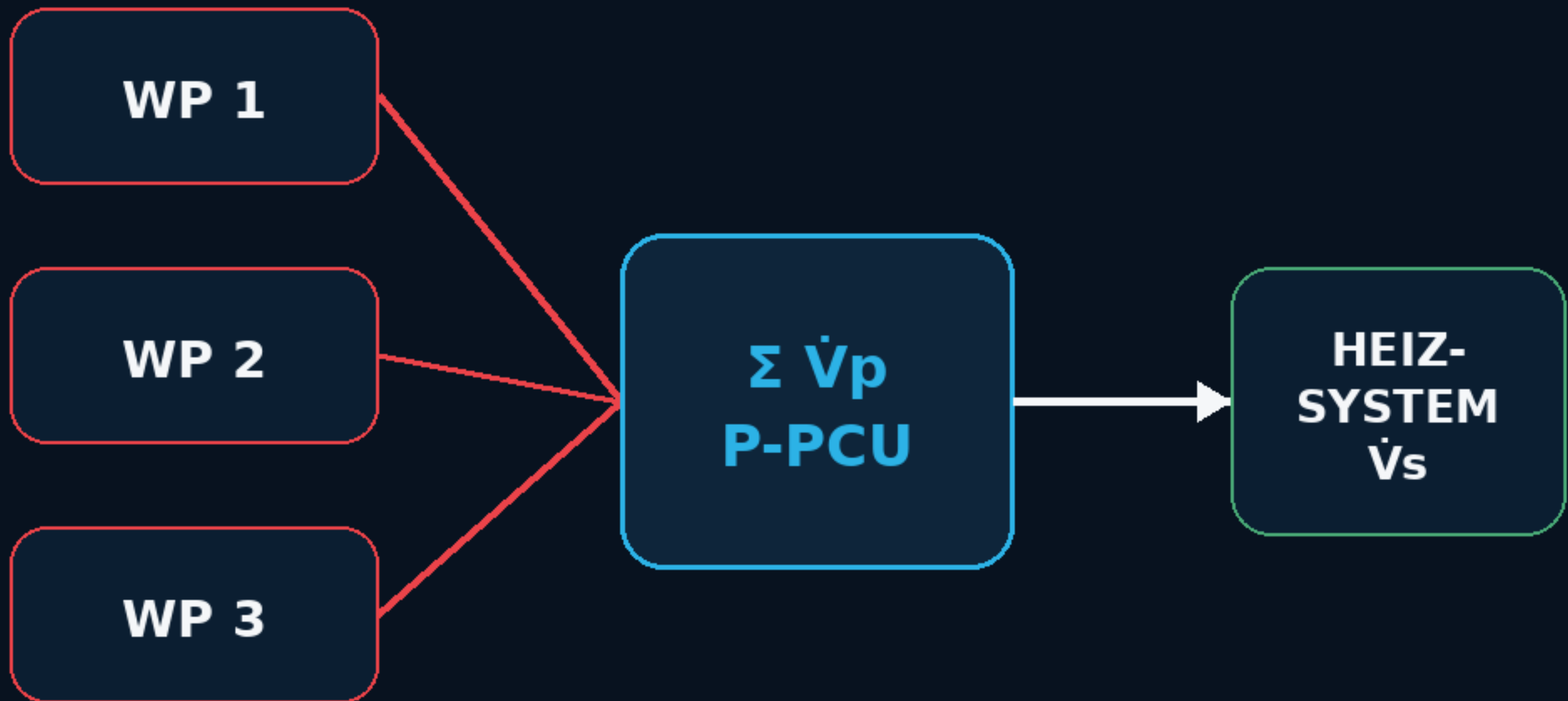
4

Pumpenbetrieb wird koordiniert

Nicht jede Volumenstromdifferenz ist kritisch.

Besonders relevant: Wärmepumpen

Mit jeder zu- oder abgeschalteten Wärmepumpe ändert sich die Erzeugerseite – unabhängig vom momentanen Bedarf der Verbraucherseite.



KERNPUNKT

P-PCU koordiniert die aktuelle Erzeugerkonfiguration mit der aktuellen Verbraucherseite – auch bei wechselnden Kaskadenstufen.

Auch bei gemeinsamer Primärpumpe sinngemäß anwendbar.

Welchen Nutzen soll P-PCU bieten?

Der Nutzen entsteht aus der Systemkoordination – nicht aus einer zusätzlichen Einzelkomponentenregelung.

WÄRMEPUMPE

günstigere Rücklauf- und Betriebsbedingungen

KOPPLUNGSTELLE

weniger dauerhaft ungünstige Ausgleichsströmungen

VERBRAUCHERSEITE

stabilere thermische Versorgung

PUMPEN

bedarfsgerechtere gemeinsame Betriebsweise

Die konkrete energetische Wirkung ist anlagenabhängig.

Quantitative Einsparungen werden hier bewusst nicht behauptet.

P-PCU: Hydraulik als Gesamtsystem I

HYDRAULISCHE KOPPLUNG + BETRIEBSABHÄNGIGE KOORDINATION

Besonders relevant bei Parallelpuffern,
hydraulischen Weichen und
Wärmepumpenkaskaden.

P-PCU ist ein eigenständiger Systembaustein.

AHSC/FAPC und Z-PCU können ergänzen,
sind aber keine Voraussetzung.

Deutsches Gebrauchsmuster 20 2026 001 644