




ZED ZWICKAUER ENERGIEWENDE DEMONSTRIEREN

Prof. Dr. rer. pol. habil. Dr.-Ing. Tobias Teich
Professur für Vernetzte Systeme in der Betriebswirtschaft

GEFÖRDERT DURCH

 Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

AUFGRUND EINES BESCHLUSSES DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES

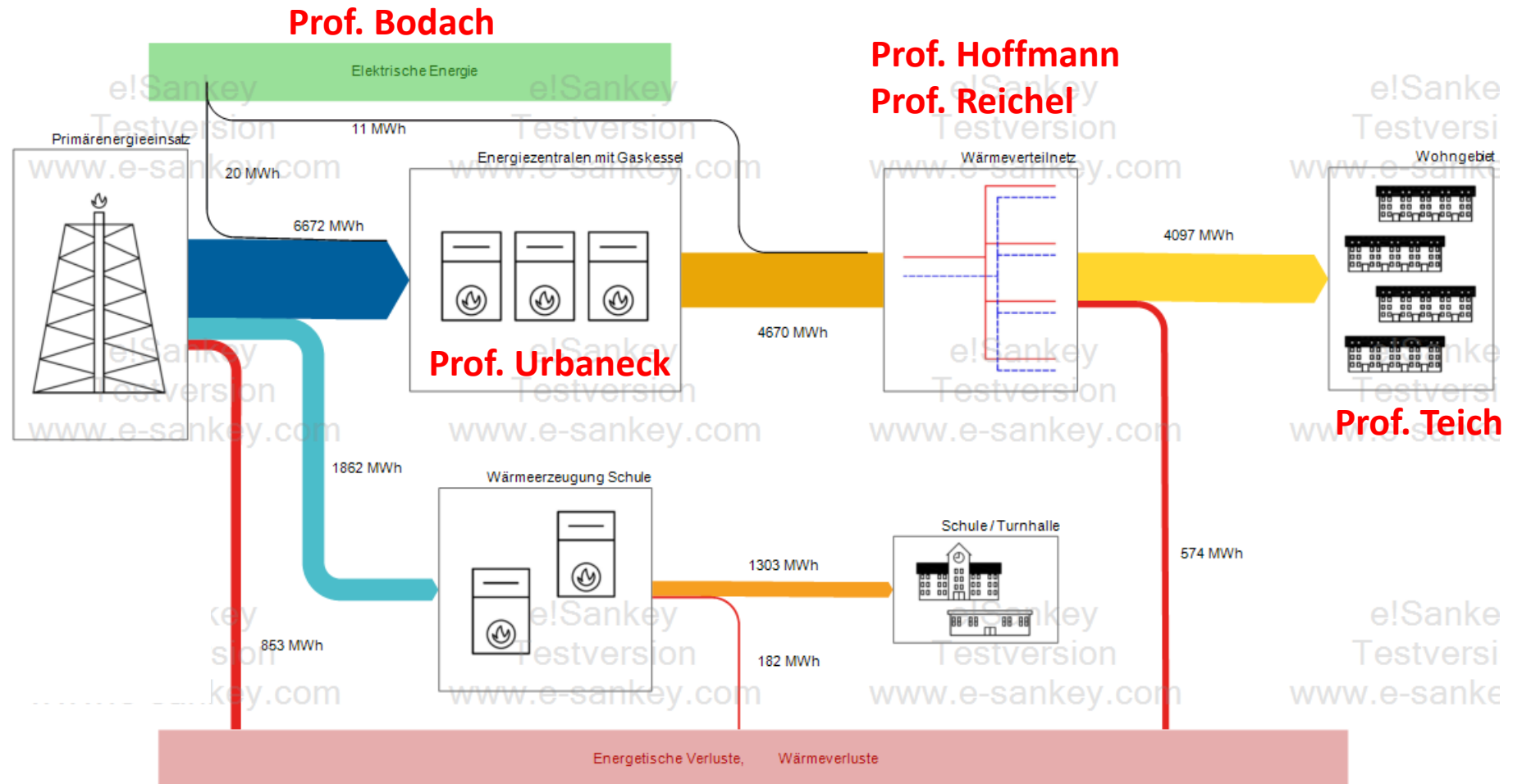


ZED-Projekt - Ausgangszustand

Bilanz des Ist-Zustands

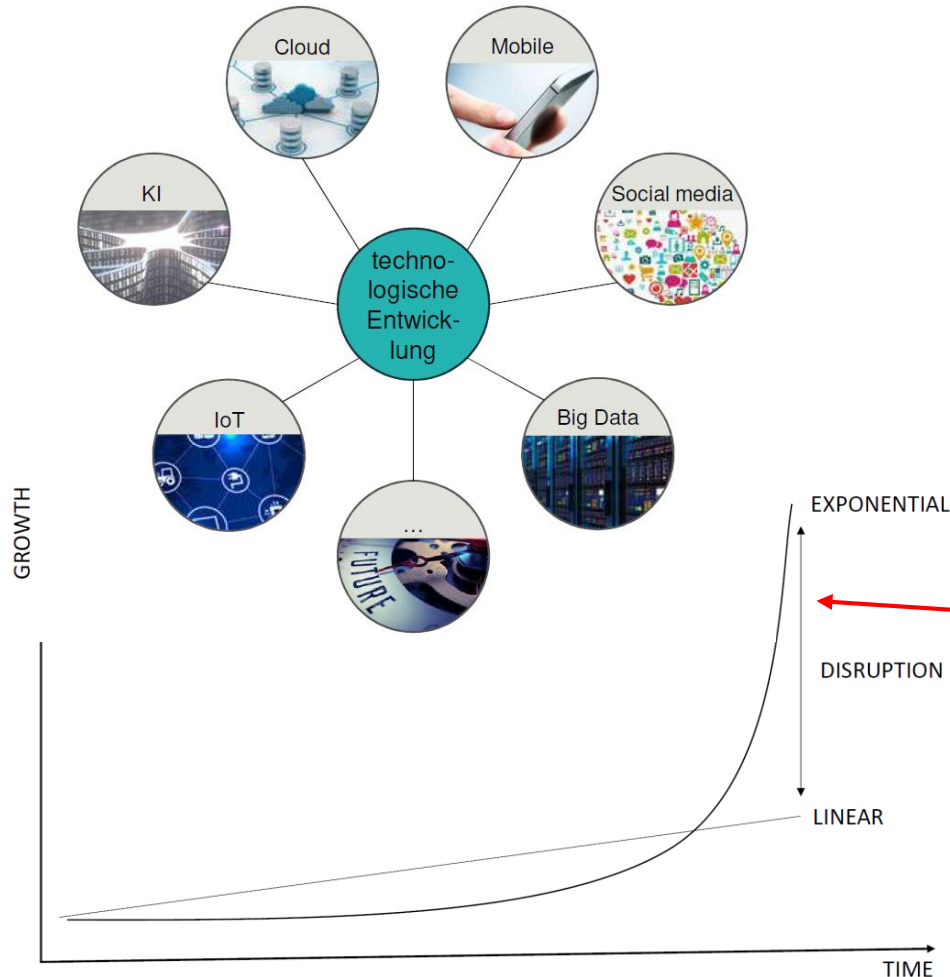
CO2-Emissionen gesamt:

Ist-Zustand	1781	t/Jahr
-------------	------	--------





IKT-System - Kairos



Digitalisierung im transformatorischen Sinne: Dieser Prozess und seine praktischen Auswirkungen können gleichgestellt werden mit dem Prozess der Industrialisierung.

Hohe Geschwindigkeit (Disruption) der digitalen Transformation als Folge der Digitalisierung stellt das eigentliche Problem für die Überlebensfähigkeit der Unternehmen dar!



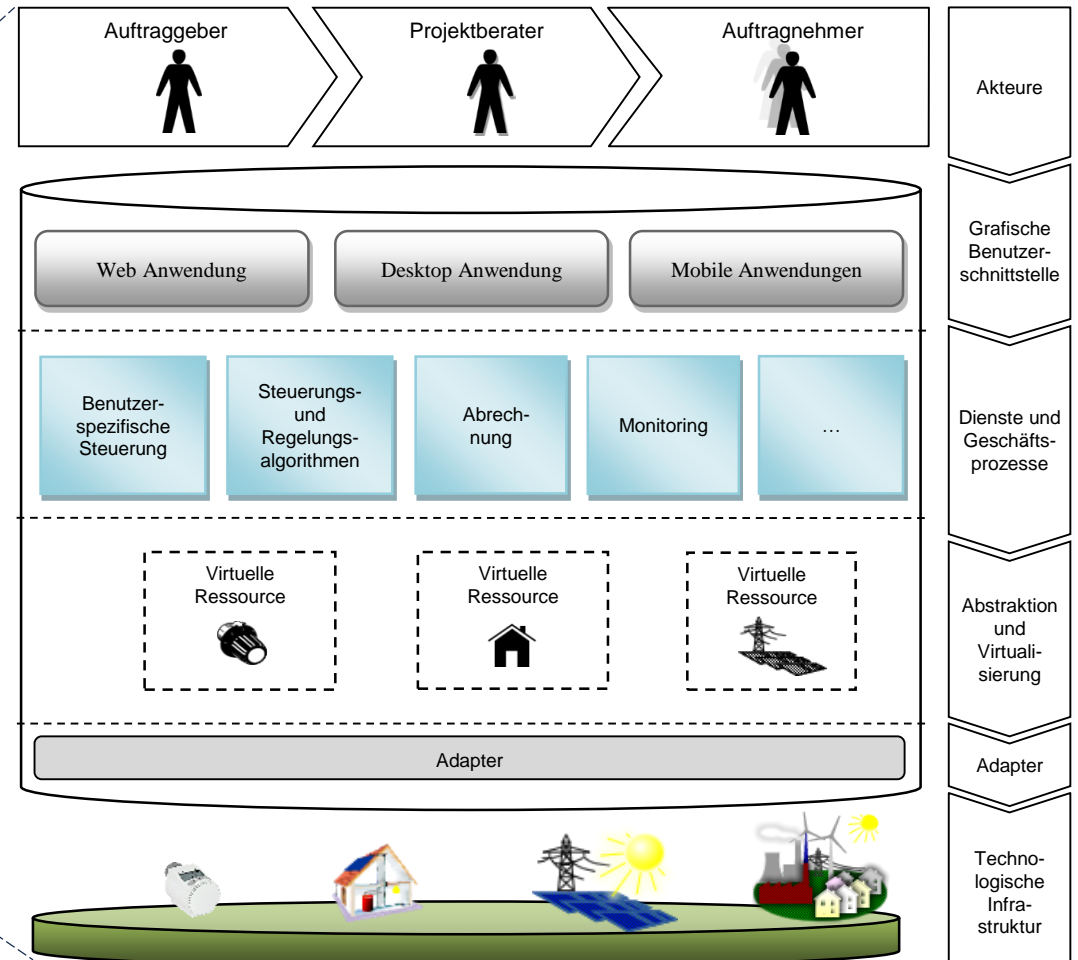
Historie von Kairos

seit 2007:

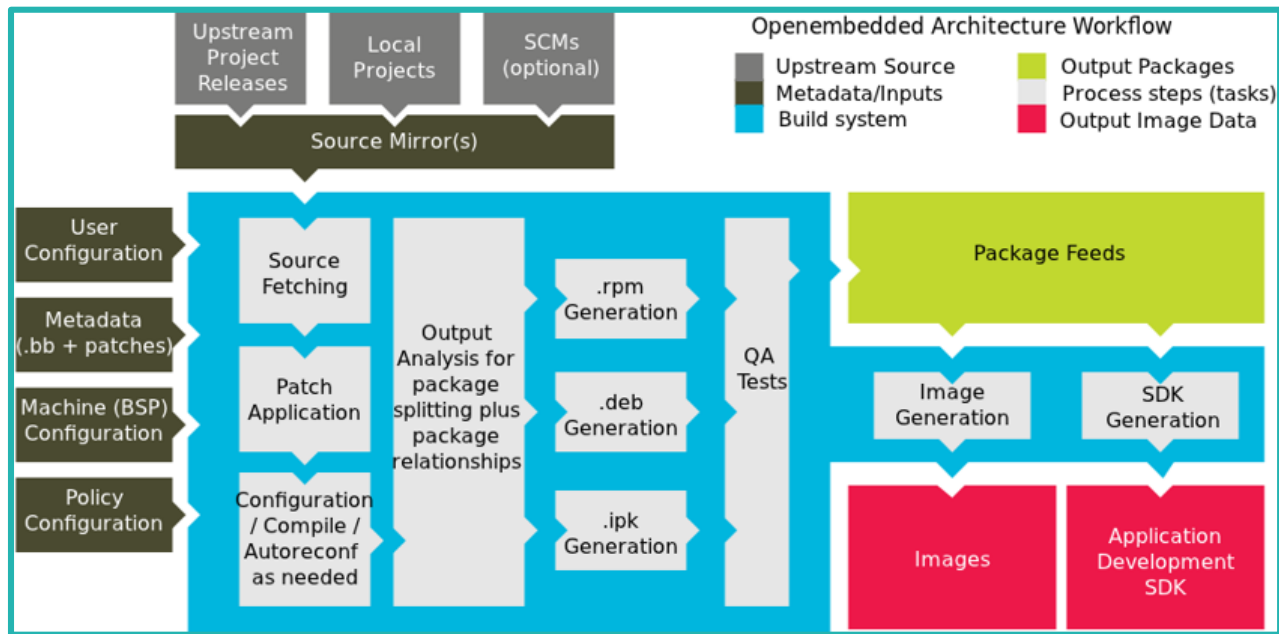
- *Goethestraße*: Referenzwohnung mit Heizungszugriff (Senkung 15% Primärenergie)
- *Curiestraße*: Heizungsregelstrategien + Nutzerverhalten LEL (1,7 Mio Euro; Senkung 20% Primärenergie)
- *Nexöstraße*: Einsatz regenerativer Energiesysteme (Senkung 35% Primärenergie)
- Flankierend - Marienthal: Windnode (4.5 Mio Euro; 886 WE, unterschiedliche elektr. Energiespeicher)
 - Stadt Jena: JenergieReal (30 Mio. Euro)

Systemaufbau

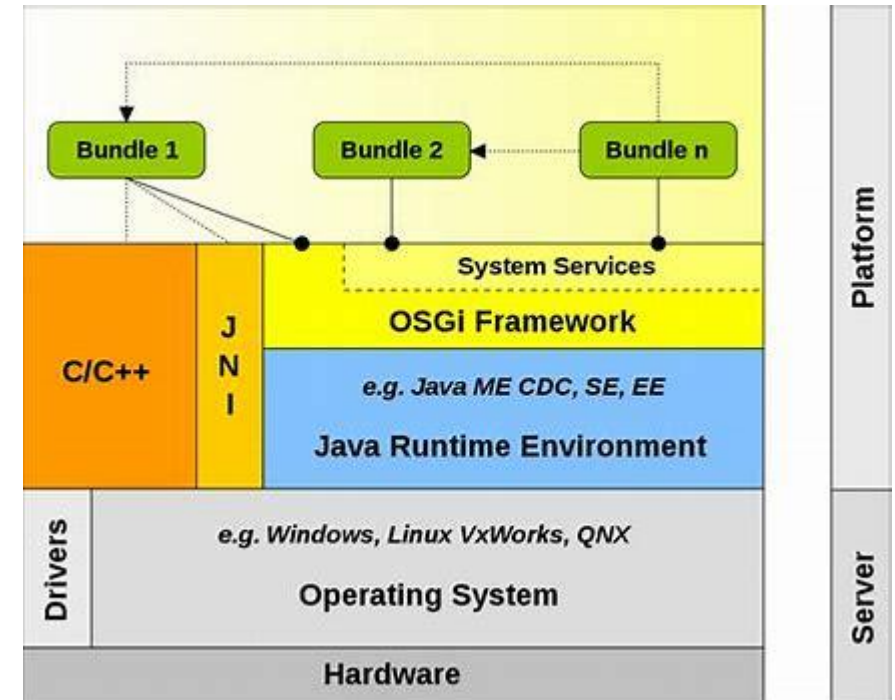
Was ist die informationstechnische Grundlage einer Smart City?



Offene Architekturen und Plattformen



Open embedded Architecture
Yocto Project Developer Environment und Bitbake



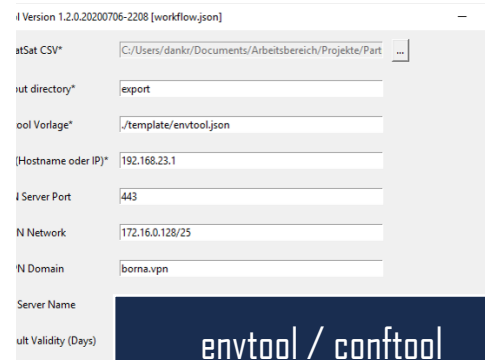
offene, modulare und skalierbare „Service Delivery Platform“ auf Java-Basis.



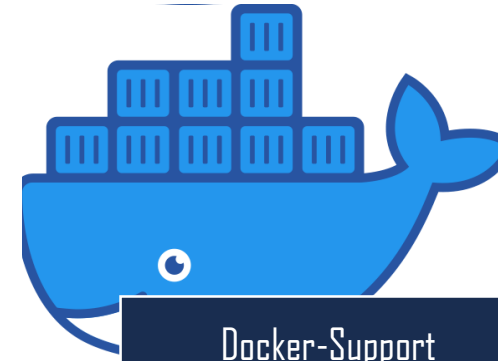
Skalierbarkeit: Notwendige Features



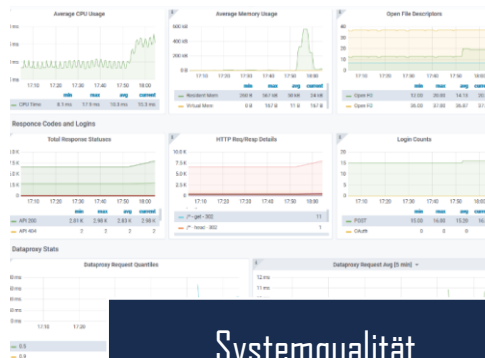
Bibliotheken
(Stabilität / Performance)



envtool / conftool



Docker-Support



Systemqualität



Update-Management



IPSymcon-Kompatibilität

BIM-Konfigurationsgenerator



1. IFC-Datei einlesen
2. Objekthierarchie und Attribute mappen

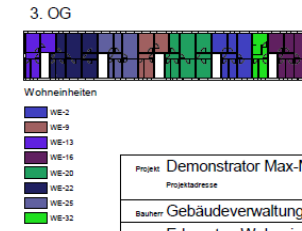
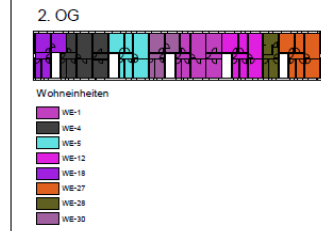
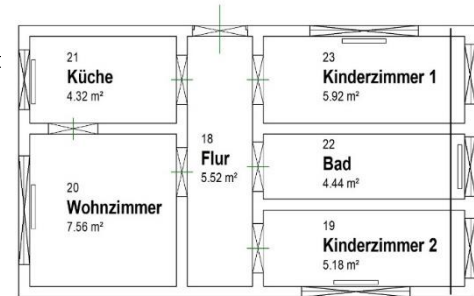
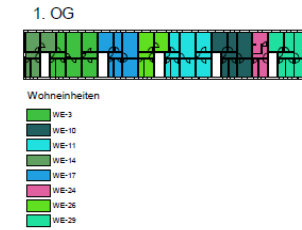
Optional:

- Prüfung und Korrekturen am IFC-Exportmodell
 - Wohnungswirtschaftsfunktionen
 - Automatische Bezeichnungen nach Mustervorgabe
 - Erkennung von Wohneinheiten

4. Zuordnung (Builder)

- Attribute und Templates
- Standard- und Gerätekonfiguration (GUID, technische ID,...)

Räume	Temperatur Sollwert (°C)				Aktuelle Temperatur (°C)
Kind	-	17,0	+	🔄	18,6
Küche	-	19,0	+	🔄	21,0
Schlafzimmer	-	18,0	+	🔄	15,9
Wohnzimmer	-	22,0	+	🔄	21,0



Projekt: Demonstrator Max-Mustermann-Str. 10 - 18
 Projektadresse

Bauherr: Gebäudeverwaltung Musterfirma GmbH

Plan: Erkannten Wohneinheiten (Übersicht)

Planverfasser Wissenschaftliche Hochschule Zwickau Dr.-Friedrich-Ring 2a 0378 538 3266 Telefax daniel.kretz@fh-zwickau.de	Datum 06/18/16 Gezeichnet Daniel Kretz Geprüft Daniel Kretz	Projektnummer 20160617025	Plannummer A118
---	--	------------------------------	--------------------

1 : 500
 Wsage

18.06.2018 20:07:26

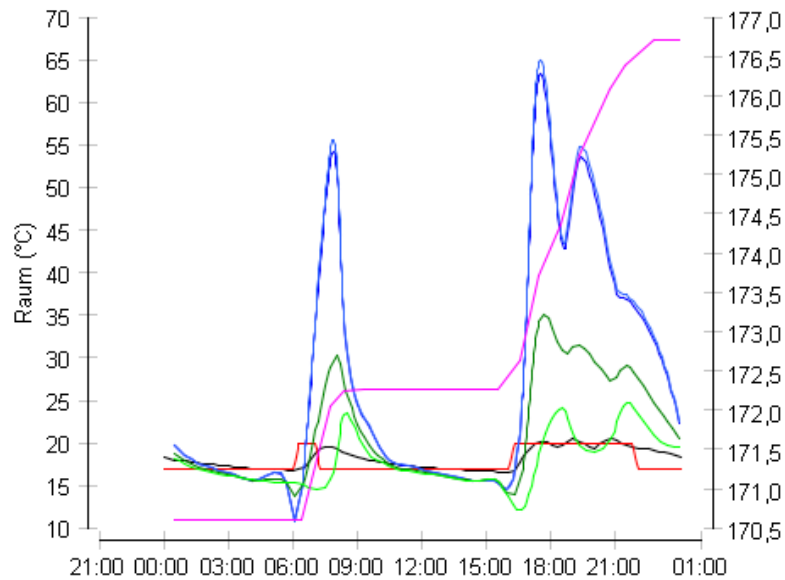
Zuordnung Wohneinheiten



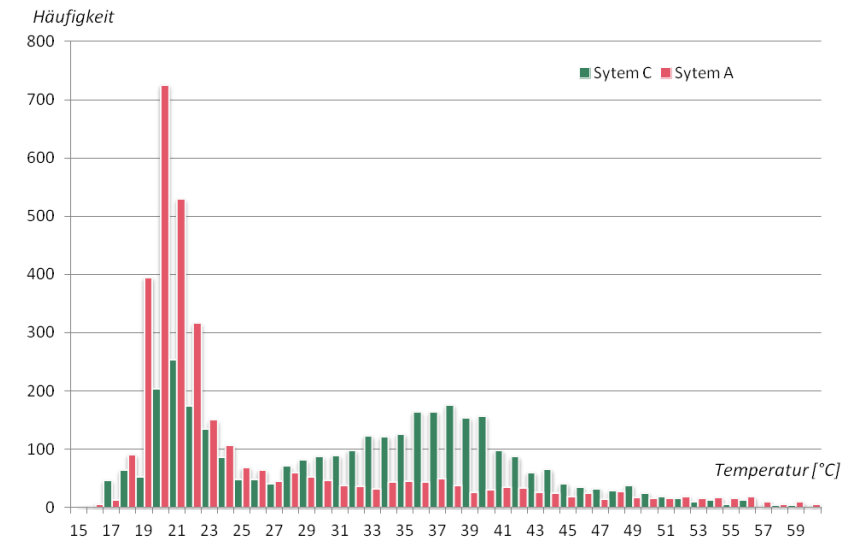
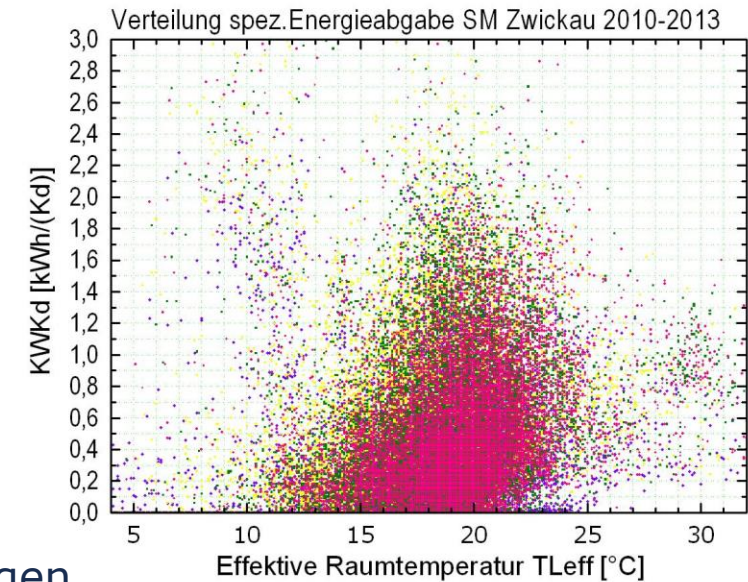
Grundfunktionalität für ZED

Automatisierbare Eingriffe

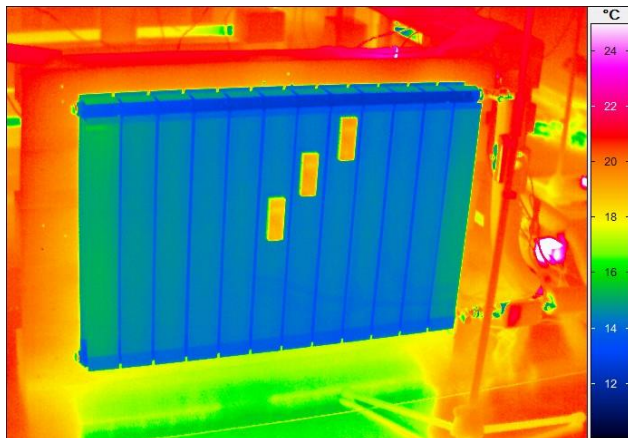
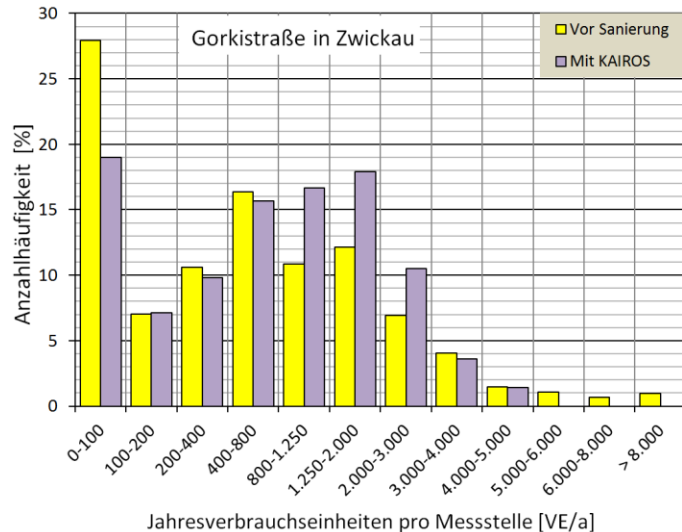
Analyse Nutzerverhalten



Senkung der nutzerabhängigen Vorlauftemperaturen



Potenziale für ZED



mehr Verteilungsgerechtigkeit:

beide Bilder in Kombination zeigen das Verschwinden der typischen Beheizungsproblematik in größeren MFH:

- Es entfallen eine größere Anzahl von Nicht/-Wenigheizern und damit wohl auch die *häufig beklagte* Schimmelproblematik.
- Es entfallen *wenige* Extremheizer, die aber einen Gutteil der abgegebenen Energie und damit den Löwenanteil des Einsparpotentials beinhalten (fast 20%)

Kühlung

Es lassen sich sowohl Standardheizkörper als auch moderne Niedertemperatur-HK aus Aluminium finden, mit denen sich mit Leistungen von typisch um 100 Watt Wärme dauerhaft aus warmen Räumen messbar ableiten lässt!

→ ohne Ventilation

→ ohne geänderte Durchflussraten

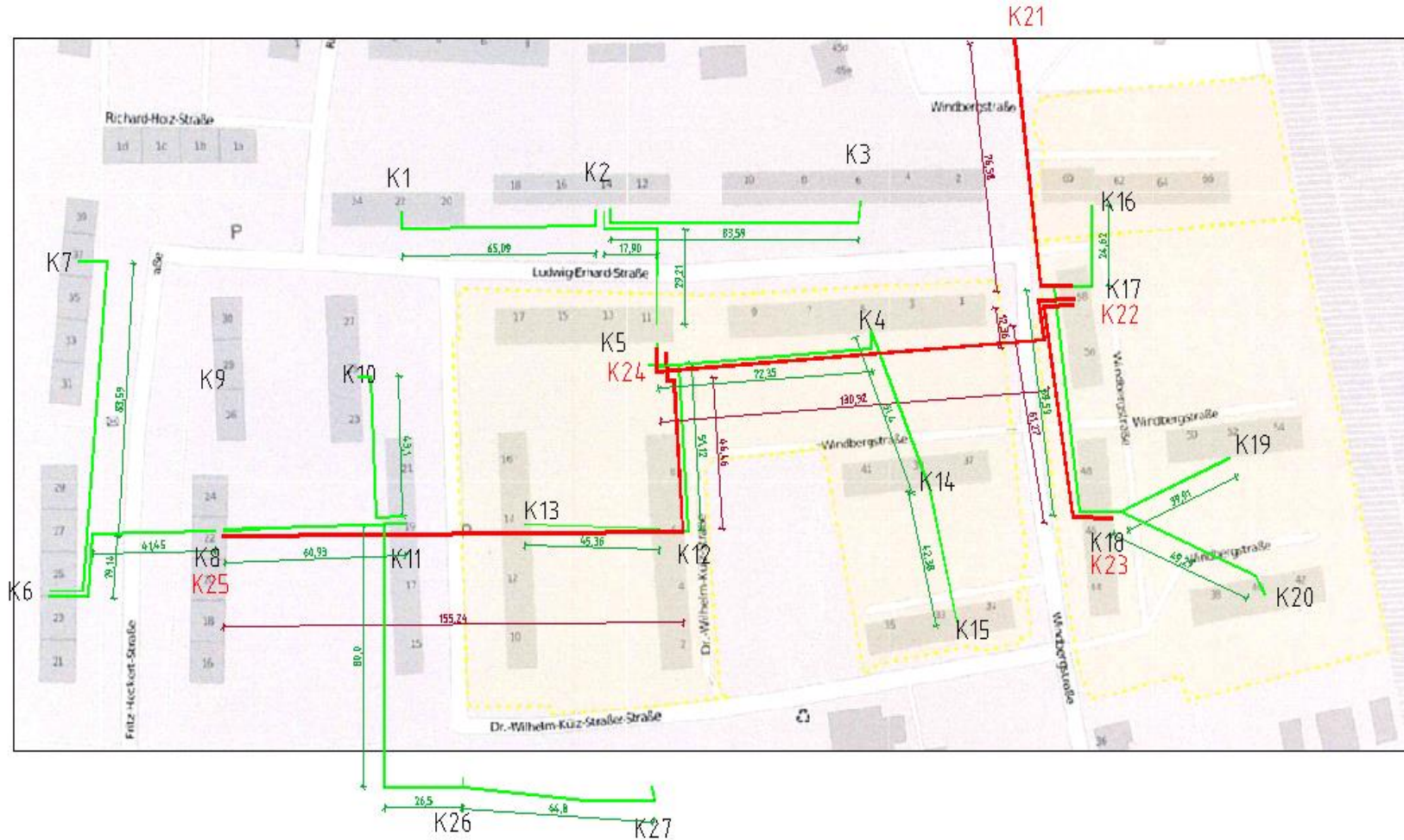


Definition des Versorgungsgebietes

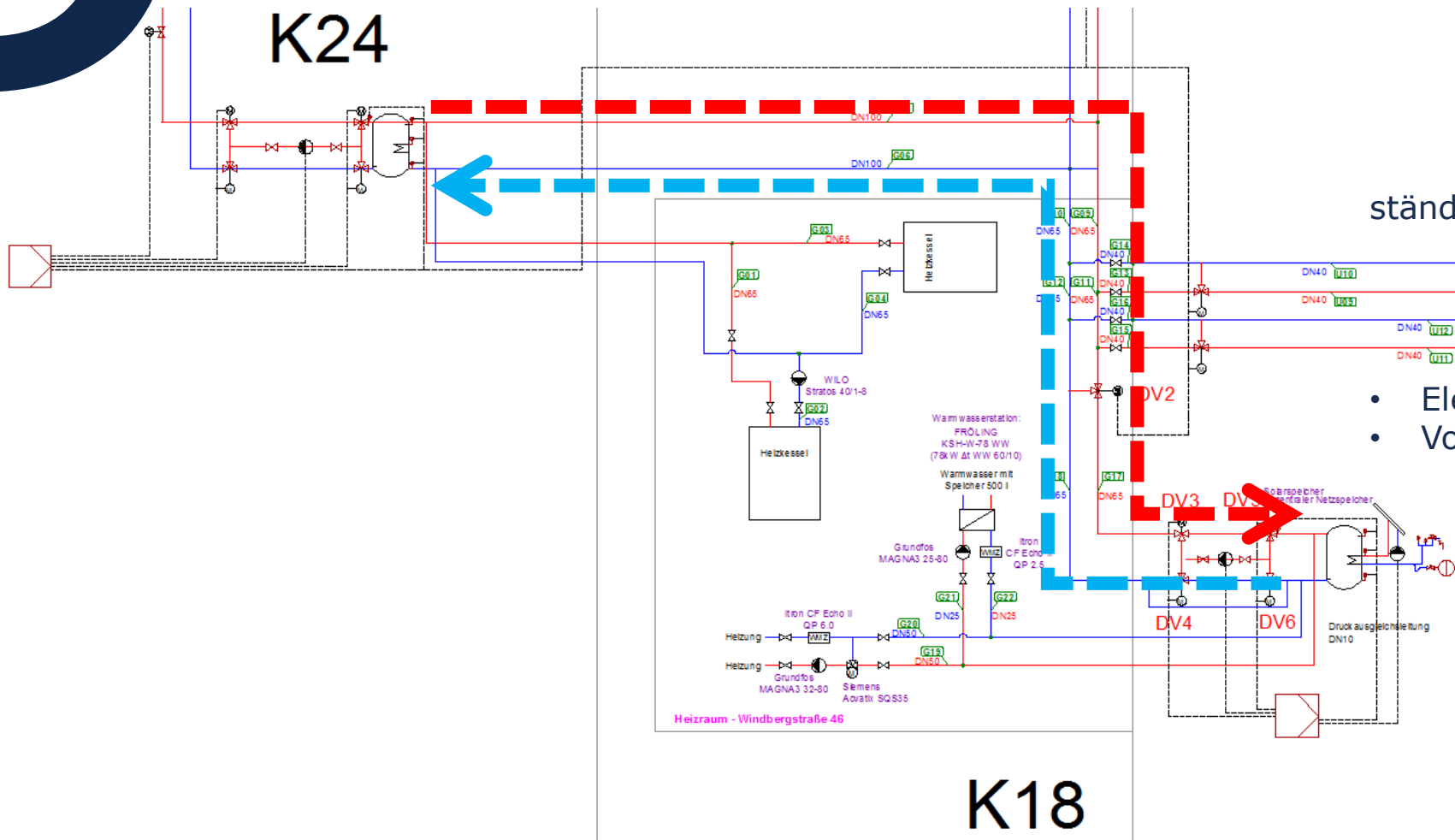




Wärmeversorgung – Thermal Smart Grid



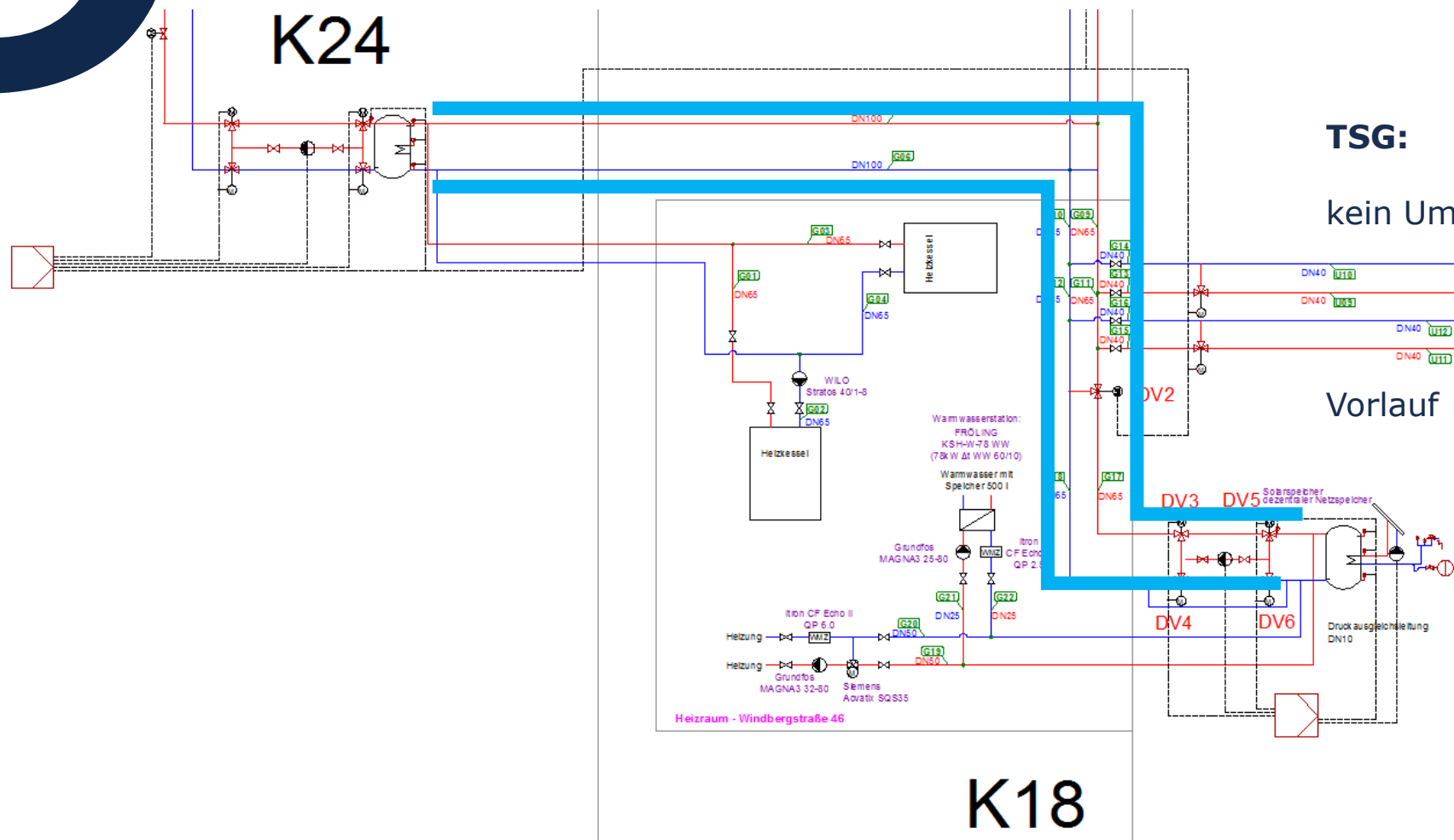
Konventionelles Wärmenetz



ständiger Umlauf des Wärmeträgers

- Elektroenergie zum Pumpenbetrieb
- Vorlauf immer auf Nutzungstemperatur

Konzept Thermal Smart Grid



TSG:

kein Umlauf des Wärmeträger ohne Bedarf

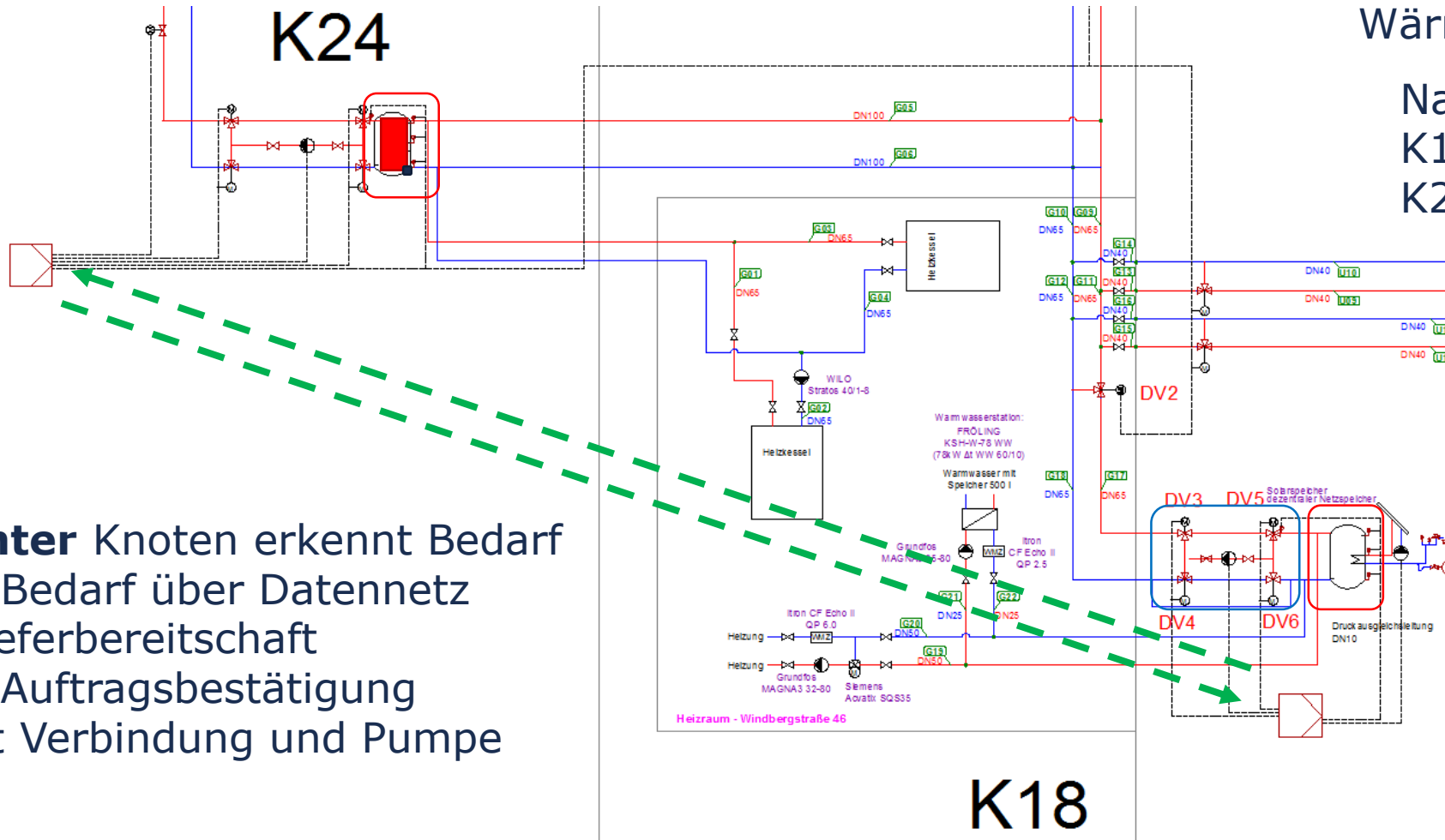
Vorlauf und Rücklauf kalt

Konzept Thermal Smart Grid

Nach K16, K17

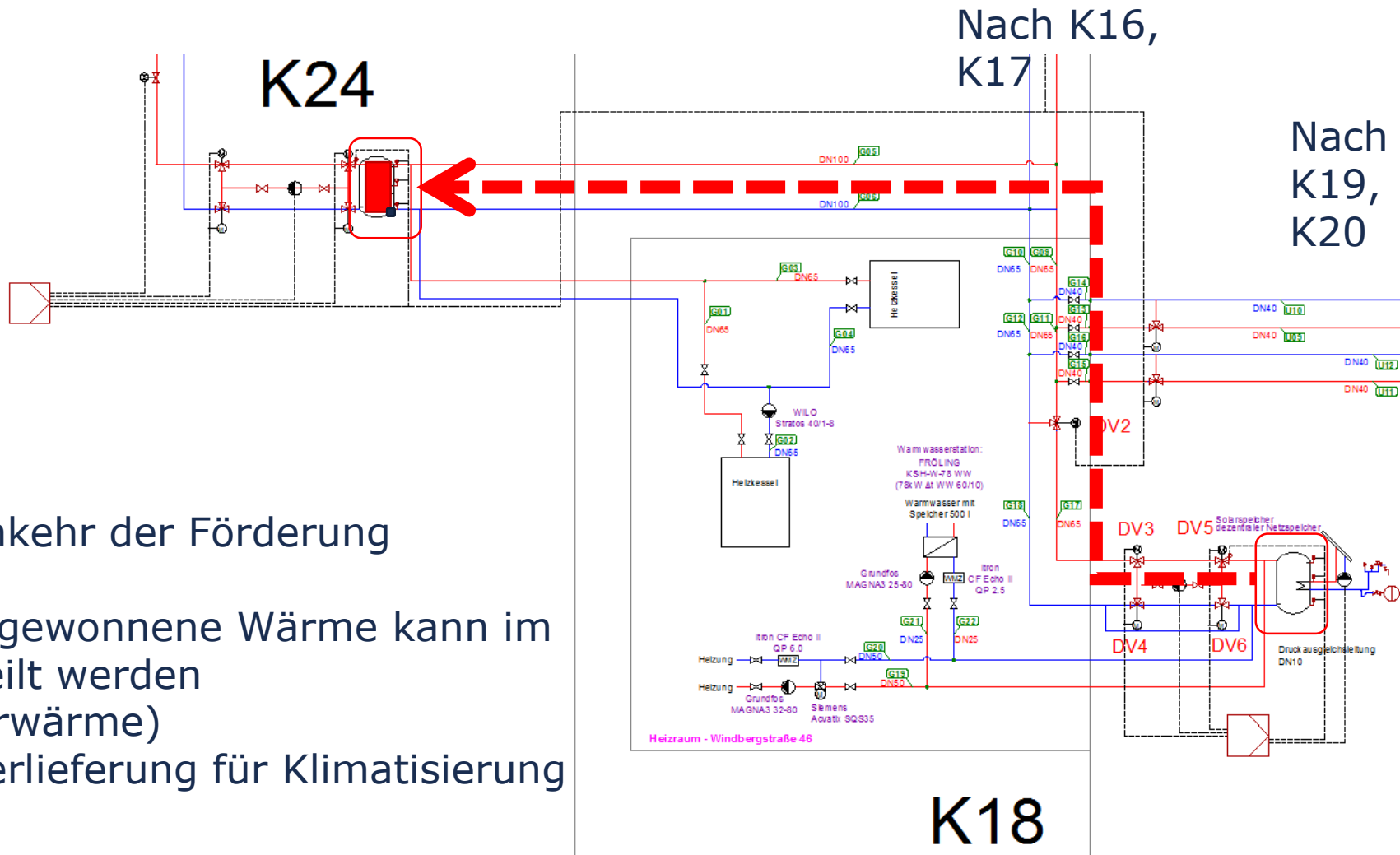
TSG:
Bedarfsgebundene
Wärmelieferung

Nach
K19,
K20



1. K18 – **bivalenter** Knoten erkennt Bedarf
2. K18 – meldet Bedarf über Datennetz
3. K24 – prüft Lieferbereitschaft
4. K24 – meldet Auftragsbestätigung
5. K18 – schaltet Verbindung und Pumpe

Konzept Thermal Smart Grid

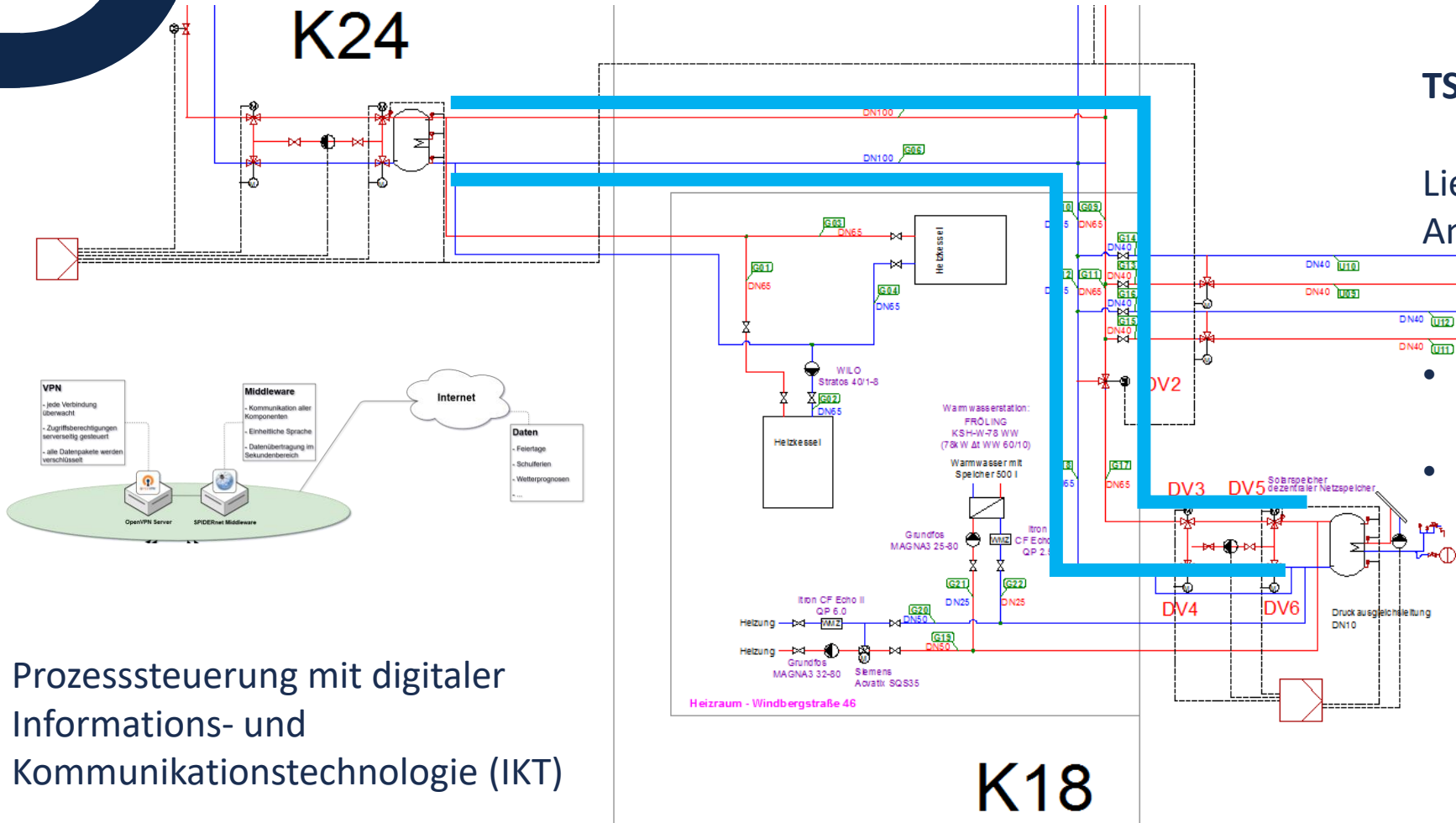


TSG:

Richtungsumkehr der Förderung

- dezentral gewonnene Wärme kann im Netz verteilt werden (z.B. Solarwärme)
- Kühlwasserlieferung für Klimatisierung

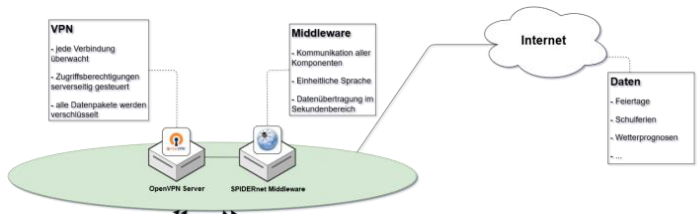
Konzept Thermal Smart Grid



TSG:

Lieferung eines Wärmepaketes nach Anforderung

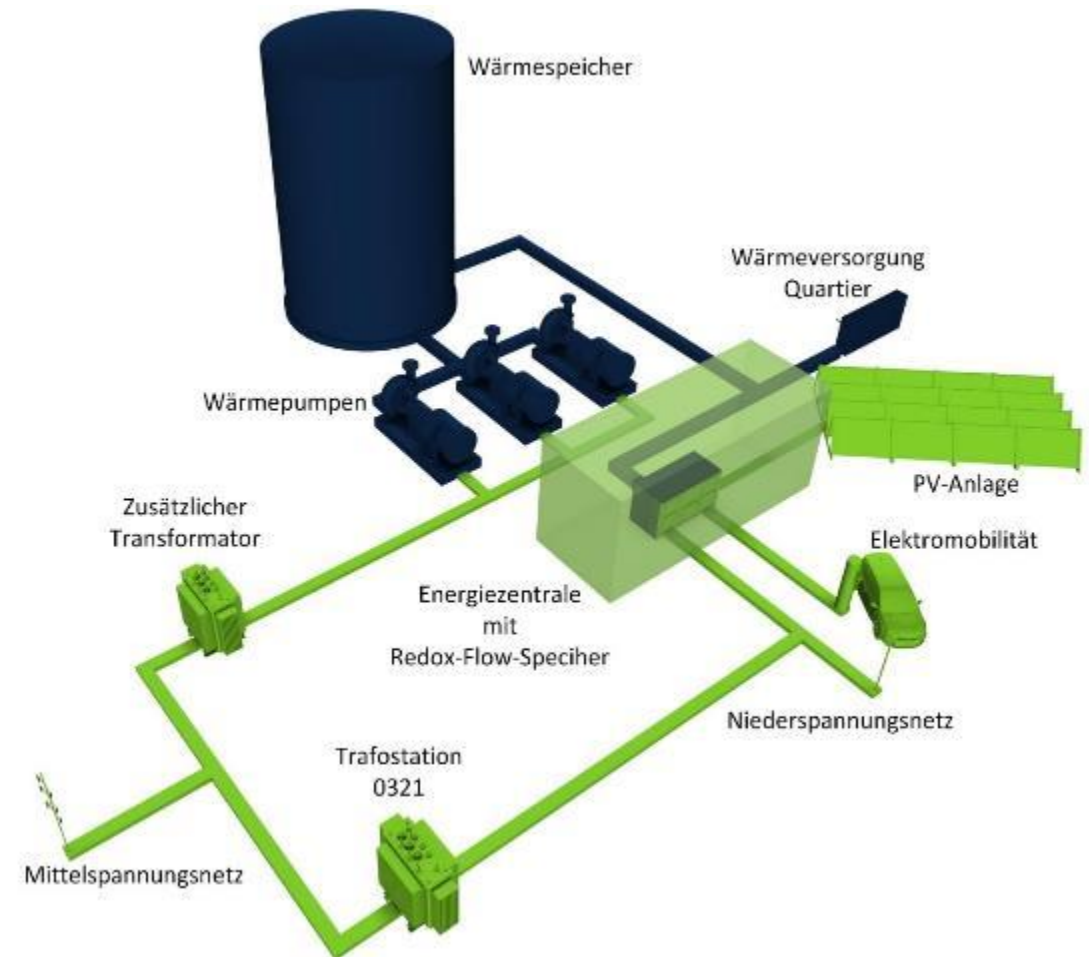
- variable Volumina
- variable Temperaturen



Prozesssteuerung mit digitaler Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

Elektrisches Versorgungskonzept

- elektrisches Konzept zur Anbindung der Energiezentrale unter Einbindung vorhandener Ressourcen in das Quartiersnetz
- messtechnische Analyse des Bestandsnetzes im Quartier zur netzverträglichen Anbindung / Einbindung einer zentralen PV Anlage sowie von Schnellladeinfrastruktur an der Energiezentrale
- Untersuchung der Wärmerückführung des Redox-Flow-Speichers am Standort ASD
- Analysen zur Teilnahme am Regelenenergiemarkt / Virtuellen Kraftwerken



Zusammenfassung: Energiebilanz und CO₂-Emissionen im Optimalzustand

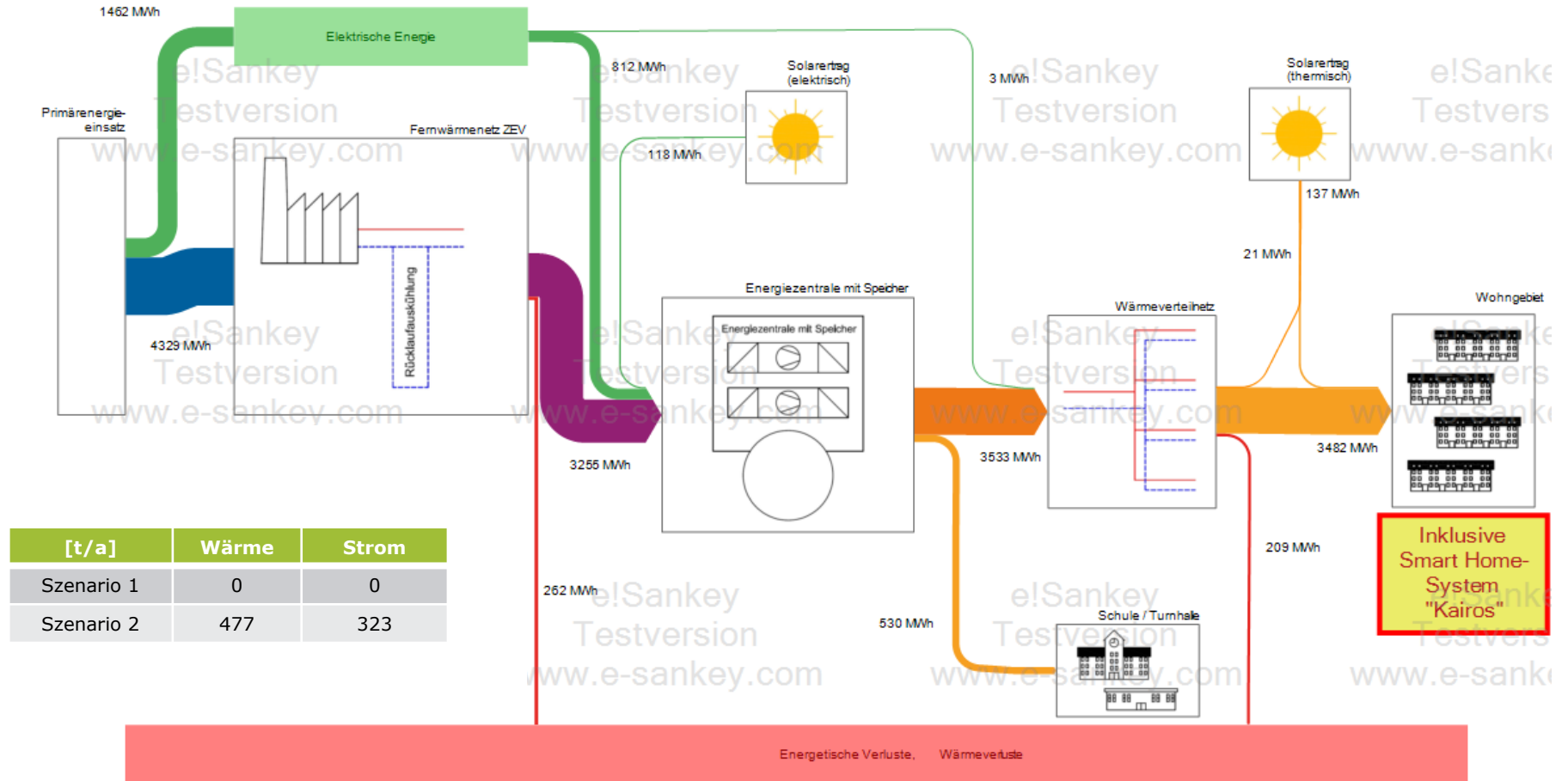
Bilanz der Variante V1 - 10 % Solar + Smart Home

CO₂-Emissionen gesamt:

Szenario 1:	0	t/Jahr
Szenario 2:	800	t/Jahr

CO₂-Einsparung ggü. Ist-Zustand

Szenario 1:	100	%
Szenario 2:	55	%





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!