

A background image showing a complex network of white lines connecting various nodes, with several bright, glowing red and white starburst effects scattered throughout, suggesting a digital or energy network.

# DEZENTRALE KOSTEN- UND ERLÖSOPTIMIERUNG VON INDUSTRIEPROZESSEN DURCH PRÄDIKTIVES ERZEUGUNGS- UND LASTMANAGEMENT

Aaron Gerdemann

DAS  
UNTERNEHMEN

DER ANSATZ

DIE LÖSUNG AM  
BEISPIEL  
ZEMENTWERK

# AVAT – THE ENERGY ENGINEERING COMPANY

Pionier im Bereich der Gasmotorensteuerung und Energiesystemoptimierung

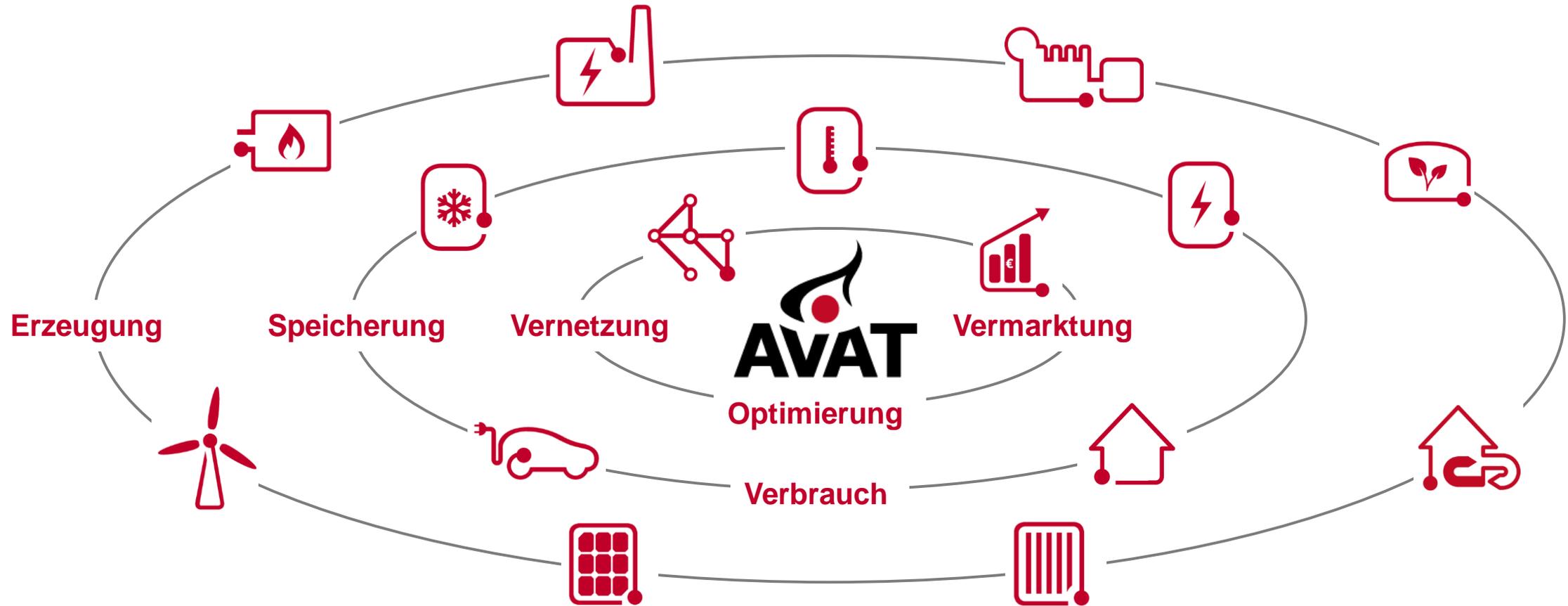


# 1993 - 2019

Über 25 Jahre Digitalisierung der Energiewirtschaft

# AVAT – THE ENERGY ENGINEERING COMPANY

Alle Sektoren und Arten vernetzt



# DER ZUKUNFT EINEN SCHRITT VORAUS

Kompetenz im Energiesystem – gestern, heute und morgen



**90 +**  
ENERGIEZENTRALEN



**110 +**  
MW IM VK



**120 +**  
MITARBEITER



**12.500 +**  
MOTORSTEUERUNGEN



**40 +**  
QUARTIERE

DAS  
UNTERNEHMEN

DER ANSATZ

DIE LÖSUNG AM  
BEISPIEL  
ZEMENTWERK

# SYSTEMGESTÜTZTE ENERGIEOPTIMIERUNG

Gewinnen sollen sowohl die Produktionsanlagen als auch die Energiewende



## Anforderungen des Industrieunternehmens

- Volle Kontrolle über die Prozesse
- Produktionsziel im Vordergrund
- Berücksichtigung der Gesamtkosten
- Einbeziehung der Produktionsplanung
- Minimale Personalbindung
- Niedrige Systemkosten
- Hoher Datenschutz
- Sichere Kommunikation



## Anforderungen der Energiewirtschaft

- Maximierung der „Handelsmasse“
- Netzstabilität
- Gesamtoptimierung über Bilanzkreis
- Möglichst keine Einschränkung im Abruf
- Vollautomatisierter Betrieb
- Hoher Datenschutz
- Sichere Kommunikation

# DEZENTRALE INTELLIGENZ

Erzeugungs- und Lastmanagement für flexible Industrieanlagen vor Ort



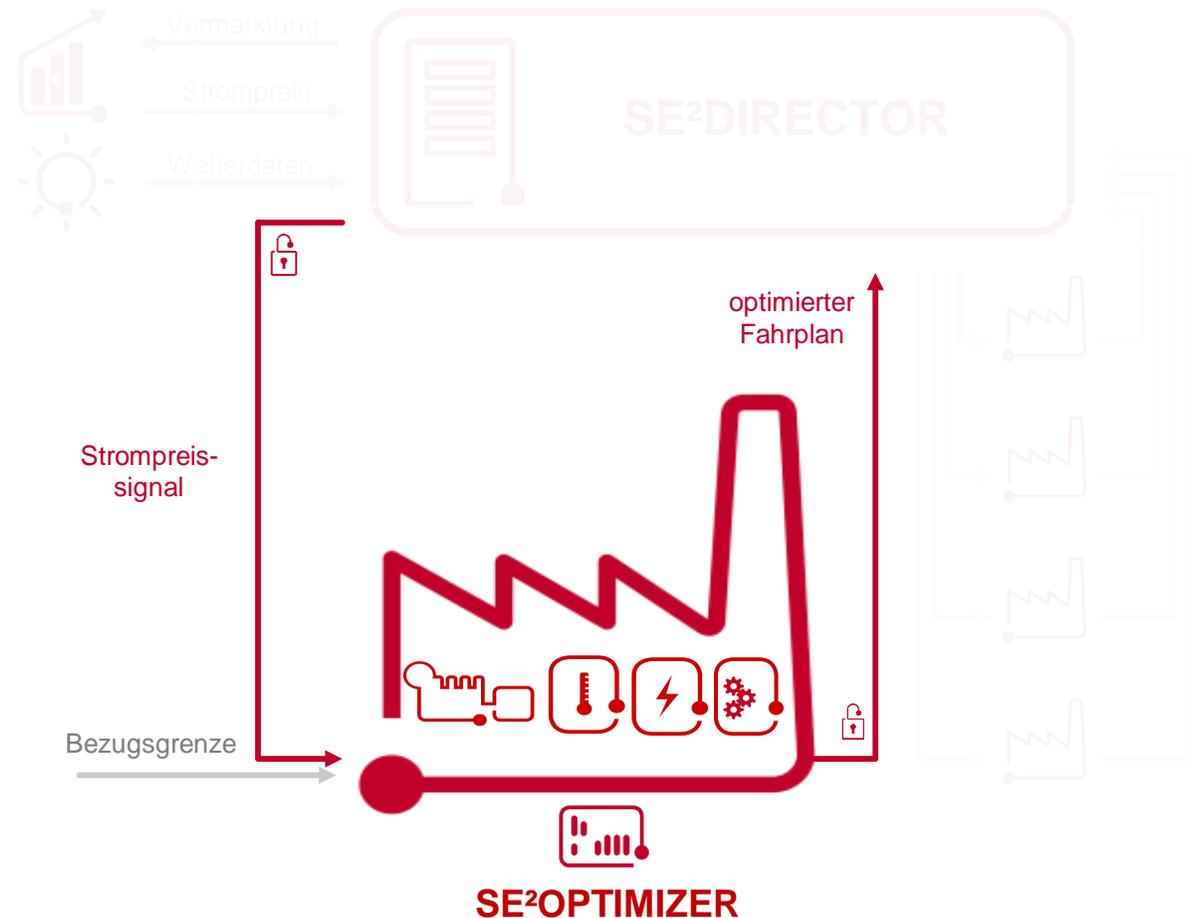
## SE<sup>2</sup>DIRECTOR: Aggregation und Leitebene

- Aggregation, globales Optimum, Vermarktung
- P2P-Handel, Regionaler Energiemarkt, Netzdienlich

## SE<sup>2</sup>OPTIMIZER: Gesamtkosten-Optimierung

### KI-gestützter Algorithmus zur Ermittlung optimaler Anlagen-Betriebszeiten am Energiemarkt

- Wetter- und Börsenpreis-Prognosen Strom & Gas
- Füllgrad und Kosten von Speichern bzw. Lagern der Produktionsanlagen
- Flexibilität & Restriktionen der Produktionsprozesse
- Produktionsplanungs-Vorgaben
- Energiebezugs-Verträge
- Produktionsplaner-Eingriffe (Rückkopplung)



# ZENTRALE HANDELSPLATTFORM

Mehrere Produktionsstandorte im Verbund und globale Optimierung



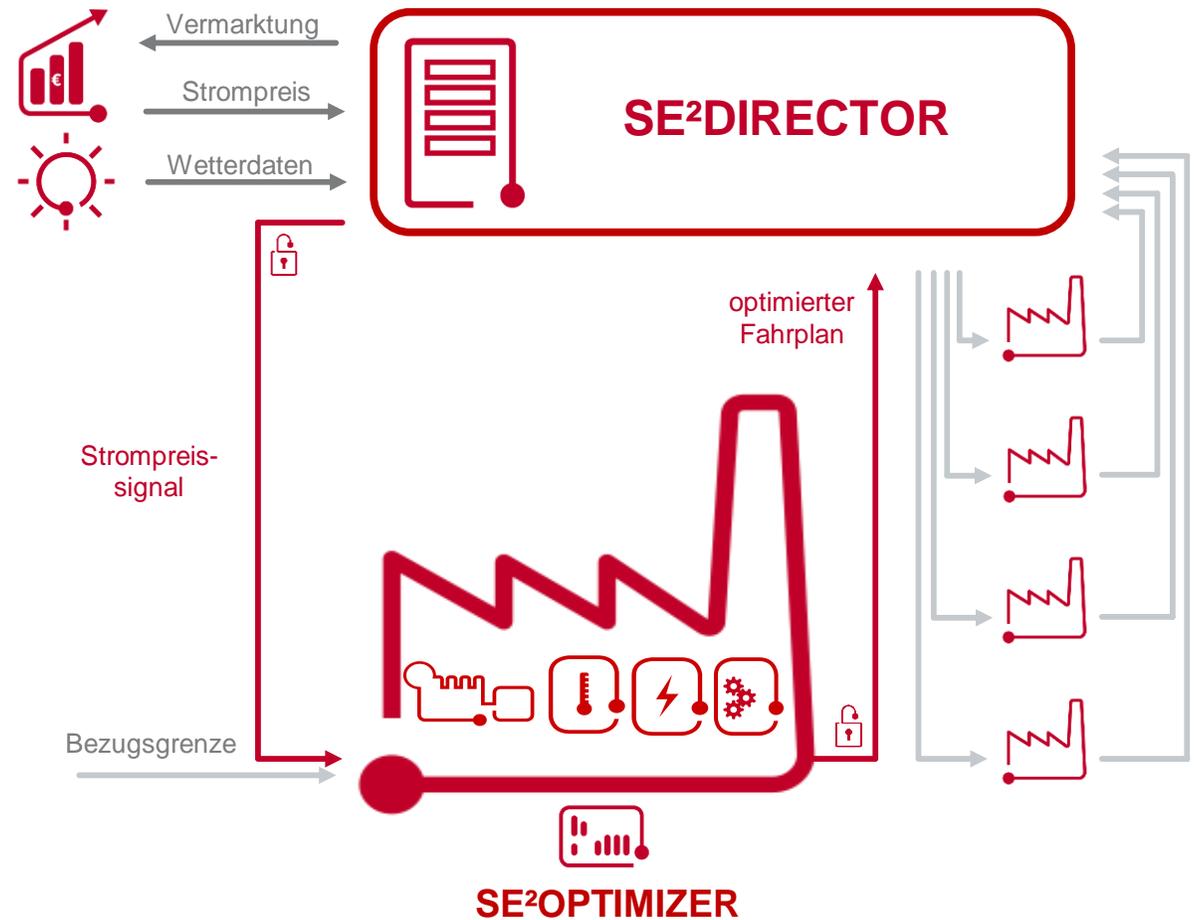
## SE<sup>2</sup>DIRECTOR: Aggregation und Leitebene

- Aggregation, globales Optimum, Vermarktung
- P2P-Handel, Regionaler Energiemarkt, Netzdienlich

## SE<sup>2</sup>OPTIMIZER: Gesamtkosten-Optimierung

### KI-gestützter Algorithmus zur Ermittlung optimaler Anlagen-Betriebszeiten am Energiemarkt

- Wetter- und Börsenpreis-Prognosen Strom & Gas
- Füllgrad und Kosten von Speichern bzw. Lagern
- der Produktionsanlagen
- Flexibilität & Restriktionen der Produktionsprozesse
- Produktionsplanungs-Vorgaben
- Energiebezugs-Verträge
- Produktionsplaner-Eingriffe (Rückkopplung)



DAS  
UNTERNEHMEN

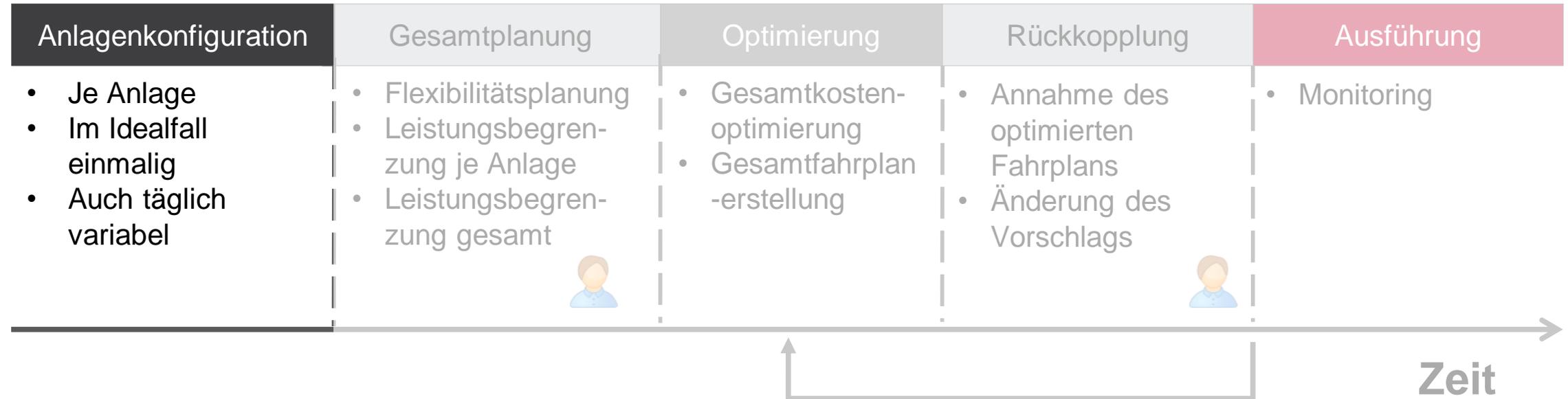
DER ANSATZ

DIE LÖSUNG AM  
BEISPIEL  
ZEMENTWERK

# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG

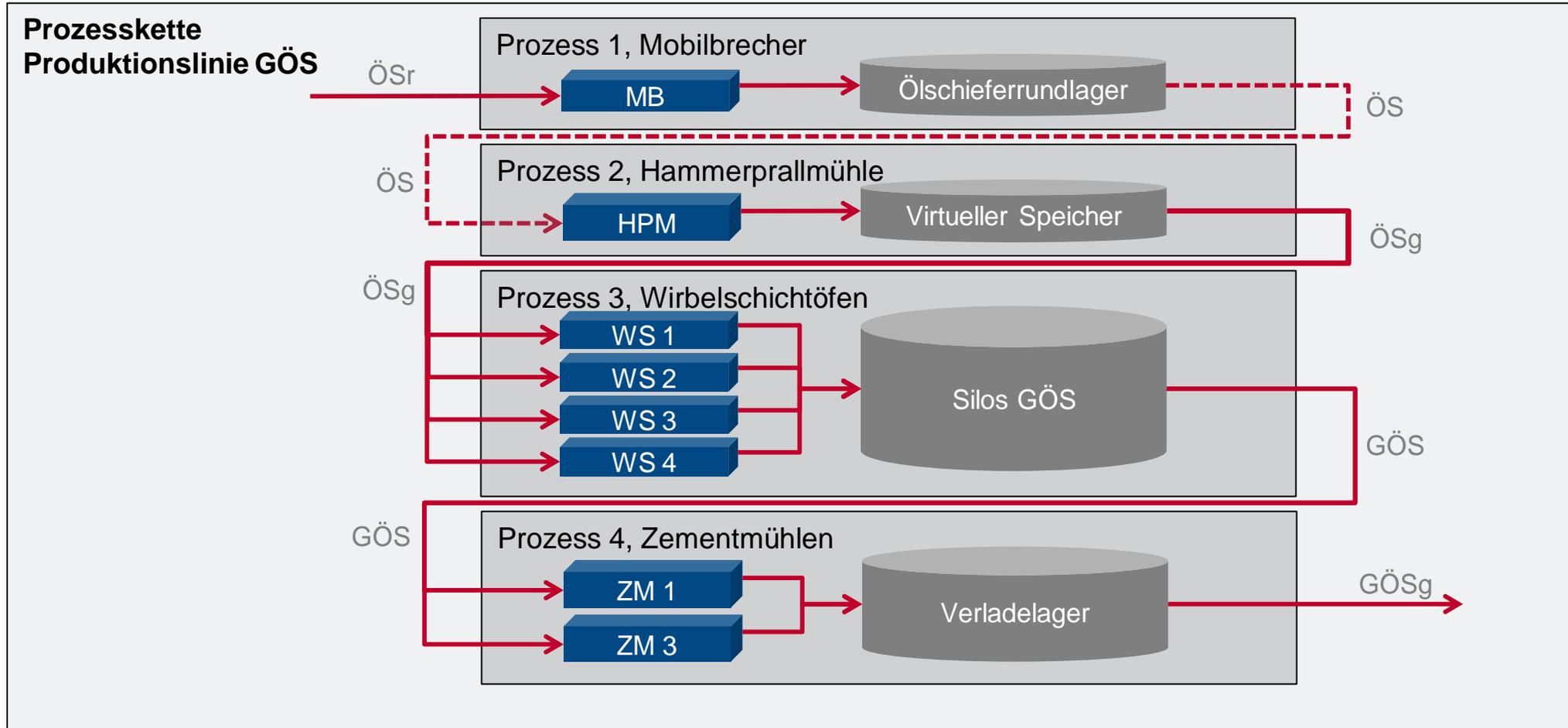


## Anlagenkonfiguration



# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG

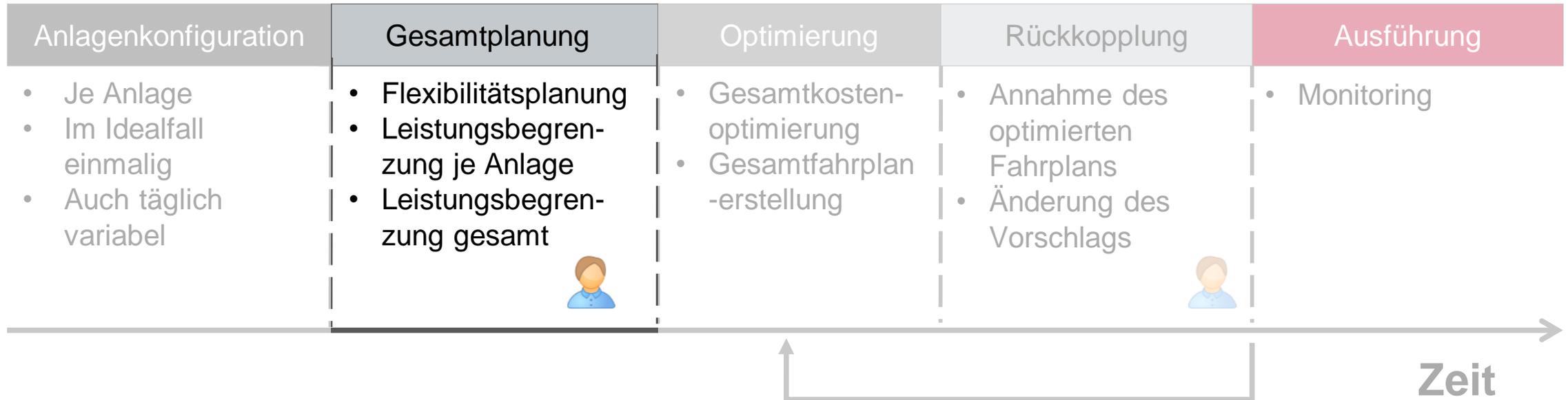
Anlagenkonfiguration (am konkreten Beispiel Zementindustrie)



# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG

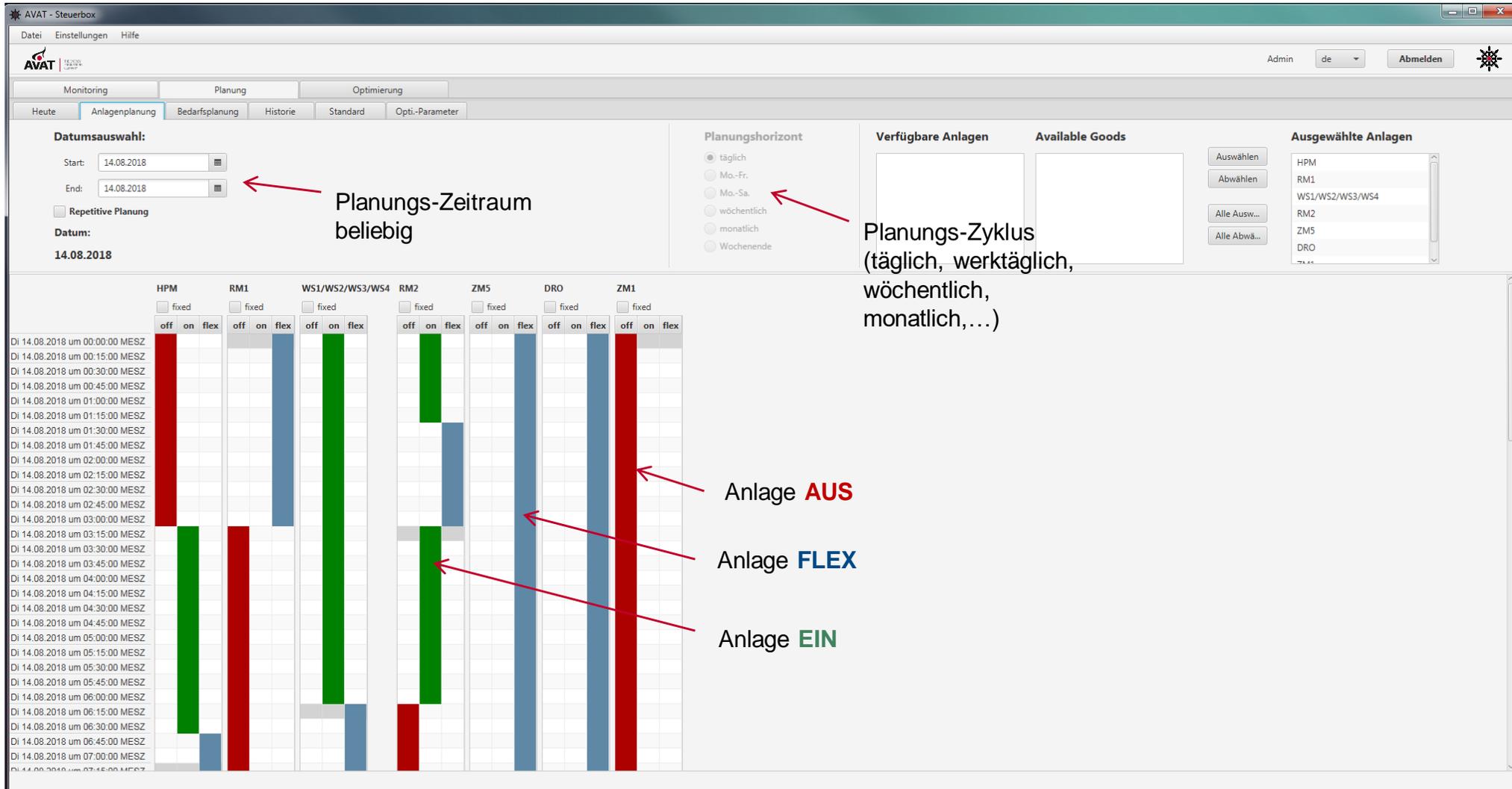


Gesamtplanung des Produktionsleiters



# SE<sup>2</sup>OPTIMIZER

Anlagenplanung: Festlegung der Produktions-Randbedingungen durch Produktionsplaner



# SE<sup>2</sup>OPTIMIZER

Bedarfsplanung: Festlegung von Produktions-Mengen u. -Zeiten durch Produktionsplaner



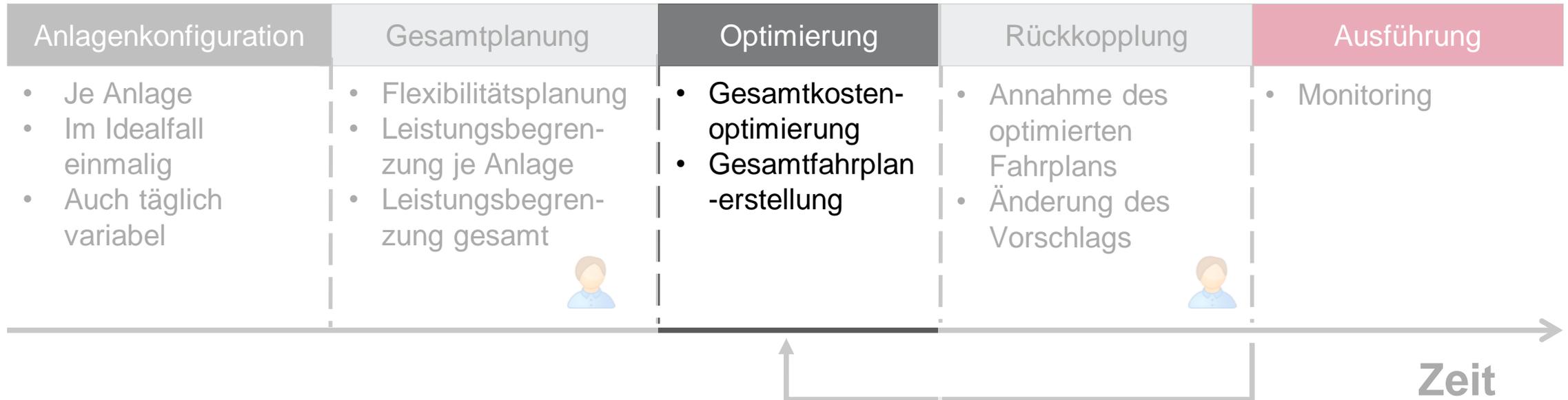
The screenshot displays the AVAT Steuerbox interface. At the top, there are tabs for 'Monitoring', 'Planung', and 'Optimierung'. Under 'Planung', sub-tabs include 'Heute', 'Anlagenplanung', 'Bedarfsplanung', 'Historie', 'Standard', and 'Opti-Parameter'. The 'Bedarfsplanung' tab is active, showing a 'Datumsauswahl' section with 'Start' and 'End' dates set to 14.08.2018, and a 'Datum' of 14.08.2018. To the right, there are sections for 'Planungshorizont' (daily, weekly, monthly, weekend), 'Verfügbare Speicher' (OESg, OESM, OESR, OESZ, RMS, ZMS), 'Verfügbare Güter', and 'Ausgewählte Güter' (GOES\_GOES, GOESg\_BOS, OESM\_OESM, RMS\_RM, OESR\_OES). A table below shows production data for various goods (GOES\_GOES, GOESg\_BOS, OESM\_OESM, RMS\_RM, OESR\_OES) over time slots from 00:00:00 to 07:45:00 MESZ. A red arrow points to the 'Historie' tab, labeled 'Benchmark'. Another red arrow points to the 'Istwerte' column in the table. A third red arrow points to a cell in the table containing '400.0', labeled 'Produktionsmenge (Stück, kg, kWh,...) zum Zeitpunkt'. A red bracket and arrow point to the table with the text '→ Im Vergleich zu optimiertem Fahrplan = Optimierungs-Erfolg'.

	GOES_GOES	GOESg_BOS	OESM_OESM	RMS_RM	OESR_OES
Di 14.08.2018 um 00:00:00 MESZ	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 00:15:00 MESZ	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 00:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 00:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 01:00:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 01:15:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 01:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 01:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 02:00:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 02:15:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 02:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 02:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 03:00:00 MESZ	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 03:15:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 03:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 03:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 04:00:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 04:15:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 04:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 04:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 05:00:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 05:15:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 05:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 05:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 06:00:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 06:15:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 06:30:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Di 14.08.2018 um 06:45:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	400.0
Di 14.08.2018 um 07:00:00 MESZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG



Optimierung



# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG



Optimierung

Input

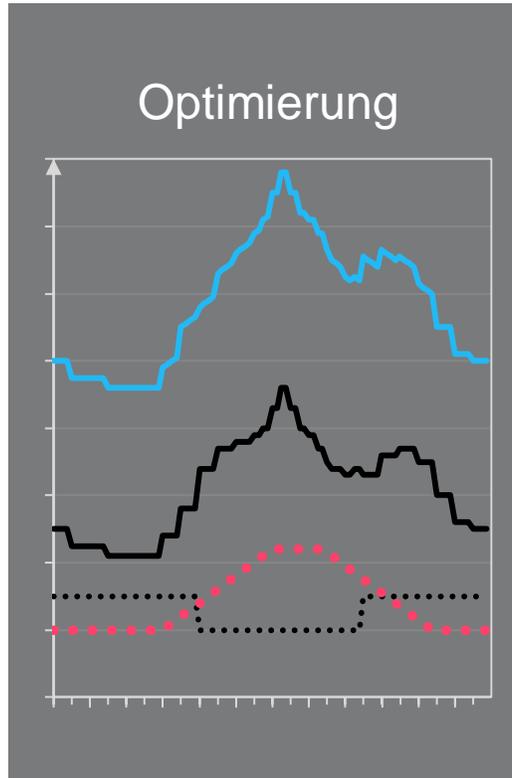
## Flexibilität

- Anlagenparameter
- Produktionsmenge
- Anlagenplanung
- Speichergrenzen

## Kosten

- Börsenpreisprogn. Strom & Gas
- Brennstoffkosten
- Personalkosten

Optimierung



Output

## Optimierte Fahrpläne

- Anlagen-Laufzeiten
- Anlagen-Leistungen

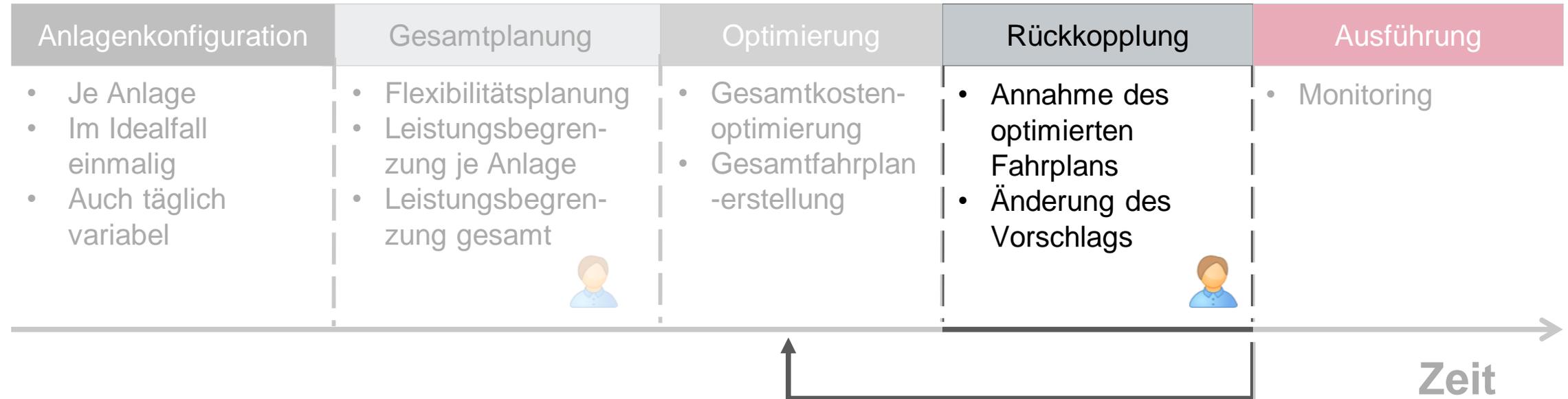
## Kosten

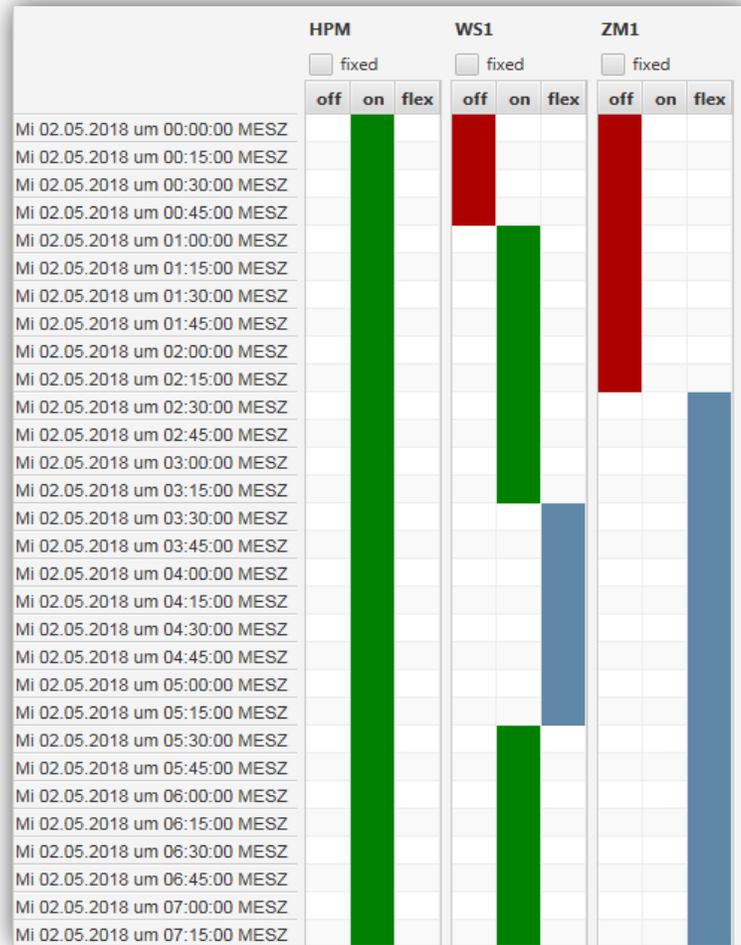
- Betriebskosten
- Kosteneinsparung

# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG

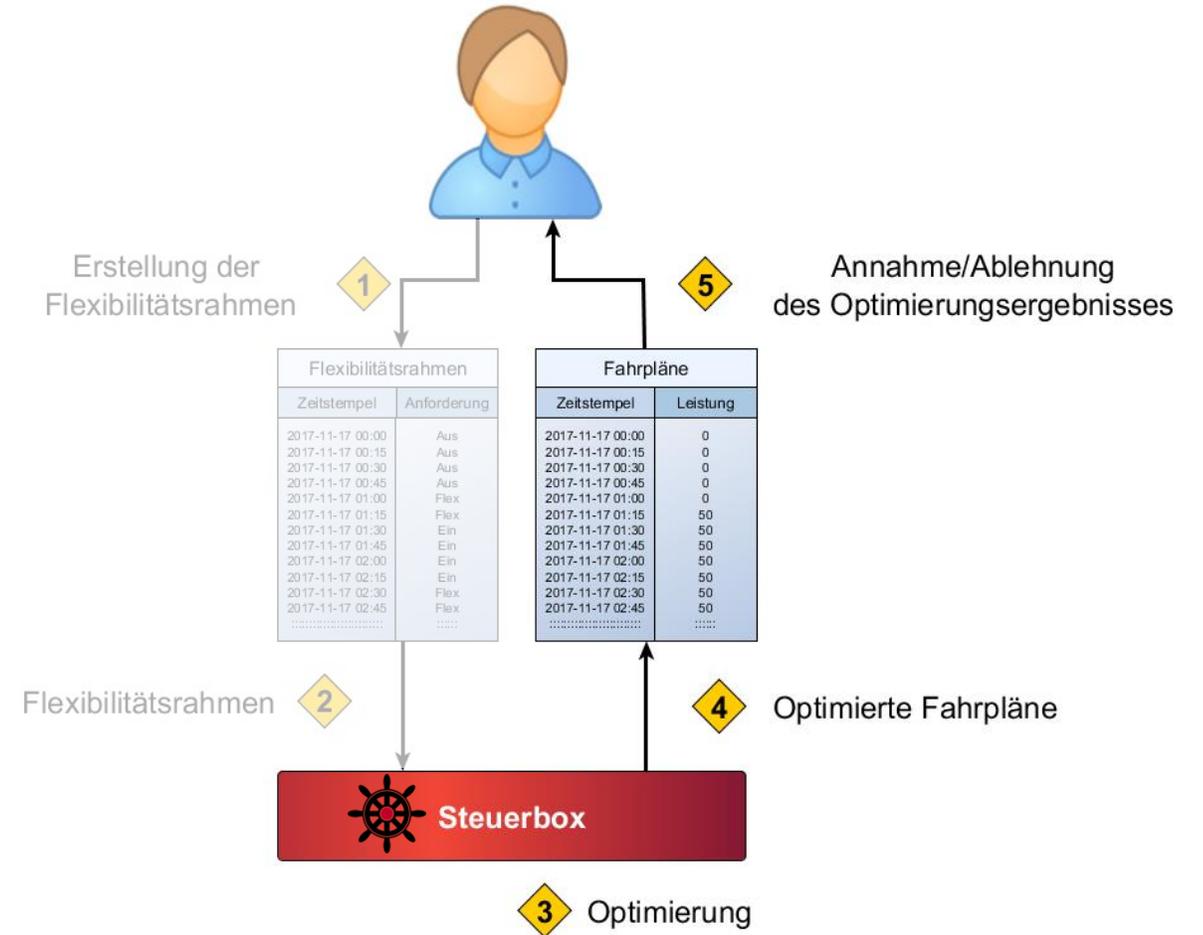


Rückkopplung - Eingriffsoption des Produktionsleiters





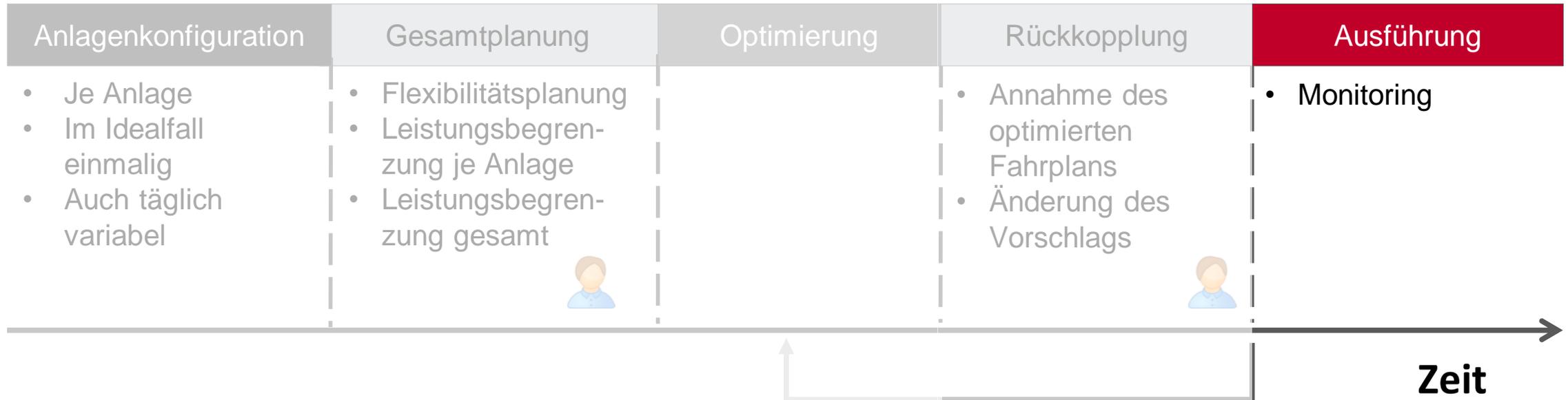
Grafik-Tool zur Erstellung der Anlagen-Fahrpläne



# ZEITLICHER ABLAUF DER FAHRPLANERSTELLUNG

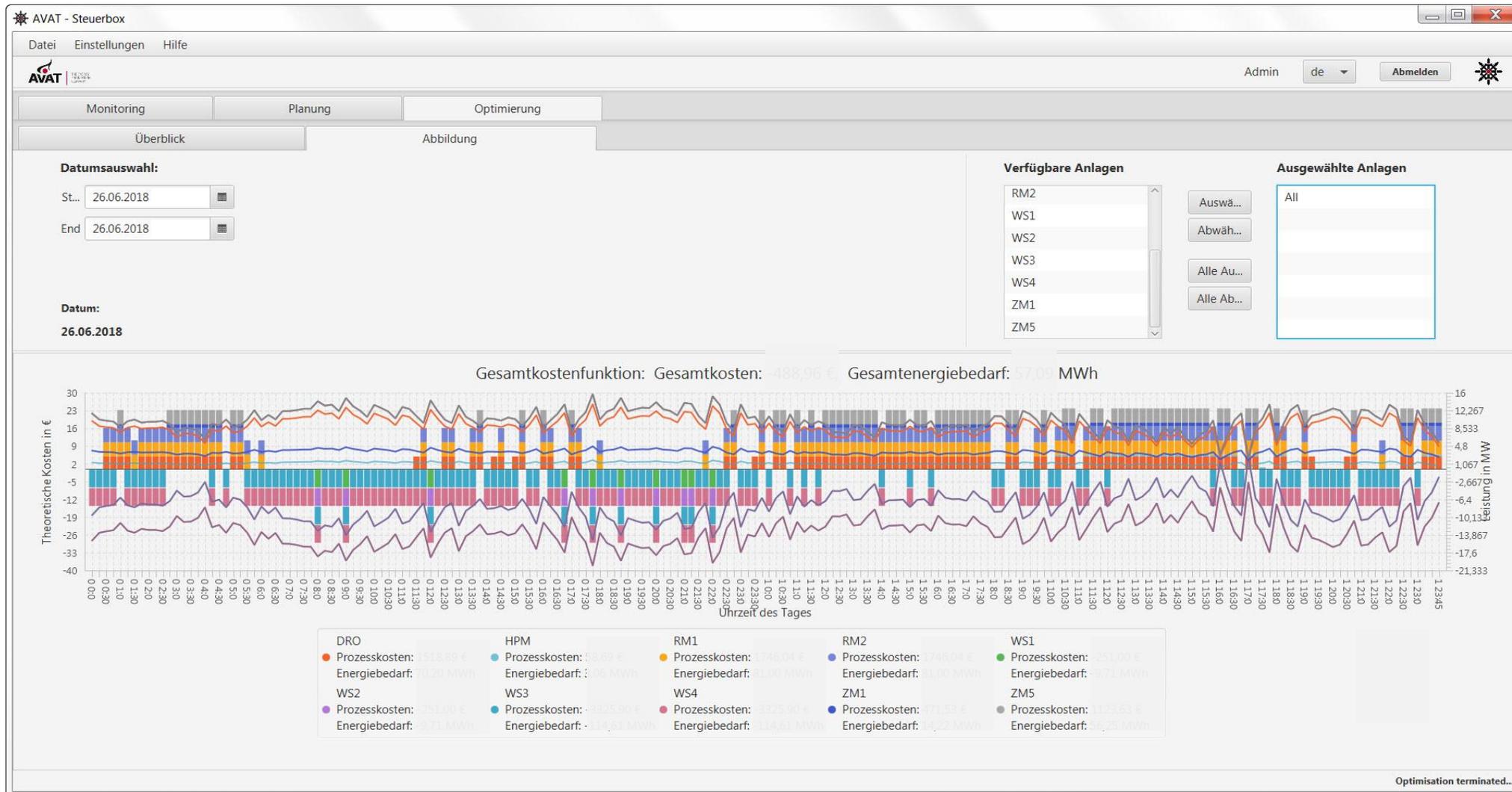


Ausführung



# SE<sup>2</sup>OPTIMIZER

Optimierungsergebnis: Einzel-/Gesamtkosten, Einzel-/Gesamtenergie, Optimierungserfolg



# GESAMTKOSTEN-OPTIMIERTER BETRIEB VON INDUSTRIEANLAGEN

Nutzung vorhandener Flexibilitätsoptionen und Speichern und Beitrag zur Energiewende

## Vorteile für die Industrie

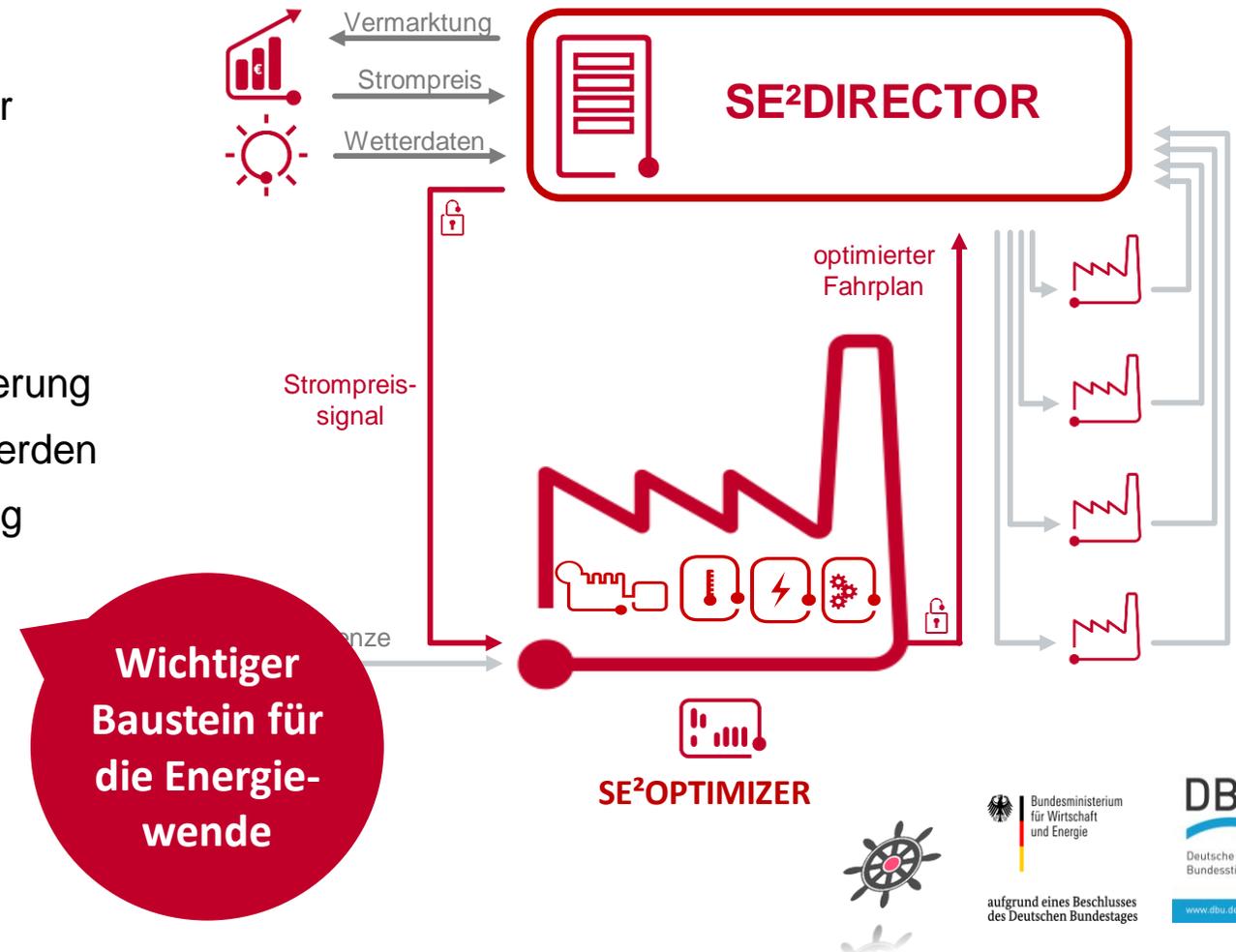
- Technisch einfach und kostengünstig realisierbar
- Senkung der Energiekosten (bis zu 25%)
- Zusatzeinnahmen durch Vermarktung

## Vorteile für das Energiesystem

- Effiziente EE-Integration und somit CO<sub>2</sub>-Reduzierung
- ansteigender Flexibilitätsbedarf kann gedeckt werden
- Bilanzausgleich, Reserveleistung, Netzentlastung
- Netzdienlicher und nachhaltiger Betrieb

## Voraussetzungen

- Verbesserung der regulatorischen Rahmenbedingungen
- Sensibilisierung der Industrie bestehende Flexibilitäts-Potenziale zu nutzen





**MIT ENERGIE DIE ZUKUNFT GEMEINSAM GESTALTEN**

[www.avat.de](http://www.avat.de)

12.04.2019