

Selbstlernende Systeme zur

Optimierung der Logistikketten

Stefan Huntemann

ORTEC



Stefan Huntemann

Managing Partner ORTEC
Geschäftsführer ORTEC Deutschland



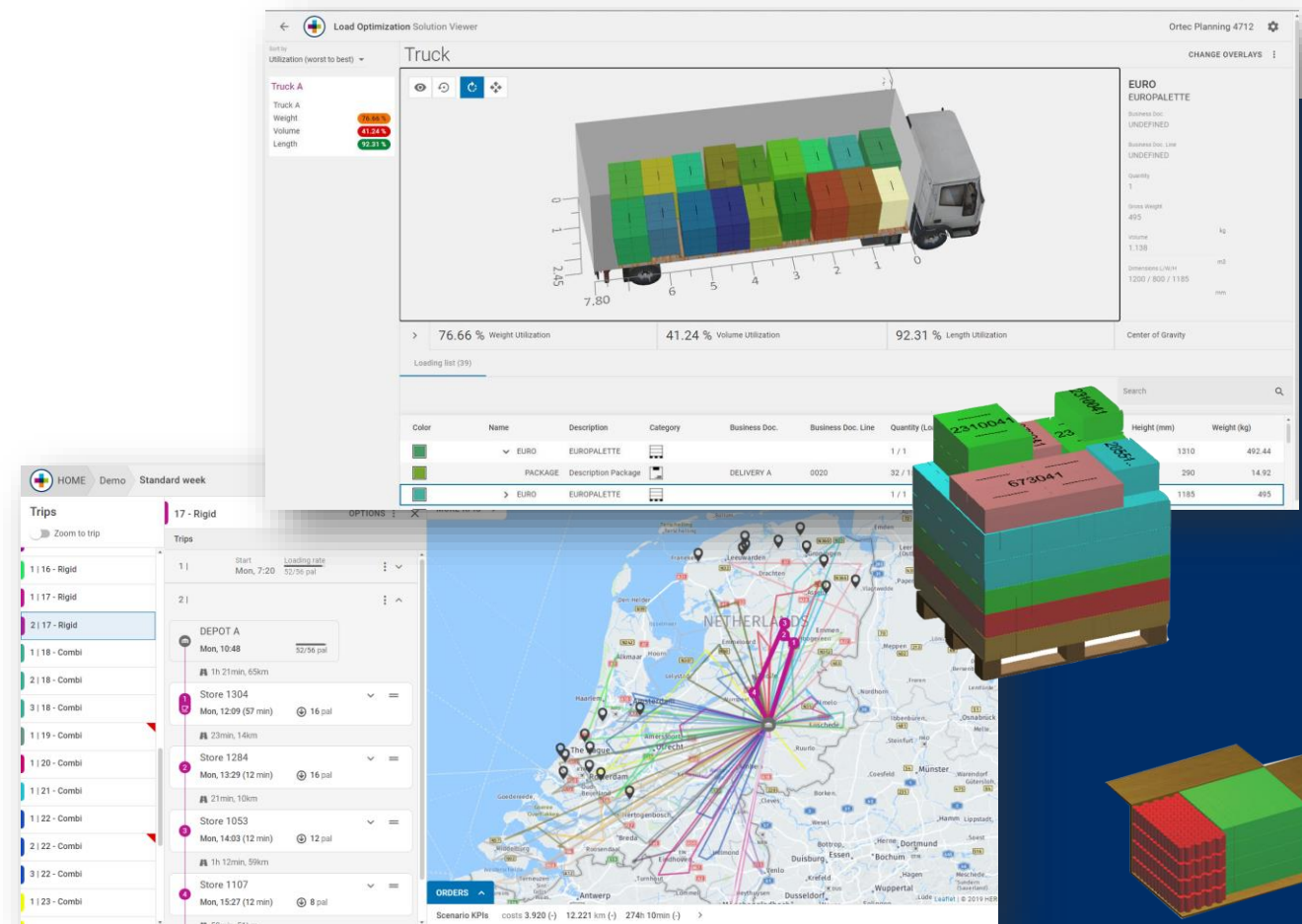
Über ORTEC

ORTEC weltweit







ORTEC Expertise

- 40 Jahre mathematische Optimierung
“Wir machen nichts anderes!”
- Nachgewiesener Mehrwert bei branchenführenden Kunden
- Mathematisches Know-how
- Enge Verbindungen zur akademischen Welt
- Umfangreiches Branchenverständnis






Was macht ORTEC?

ORTEC Lösungen

-  Netzwerkplanung
-  Paletten- u. Laderaumoptimierung
-  Tourenplanung (strategisch & dynamisch)
-  Kommissionierplanung und -steuerung, Automatisierung
-  Außendienstplanung
-  Personaleinsatzplanung
-  Mitarbeiterkommunikation

ORTEC Kompetenzen

-  High-end Software
Planungs- und Optimierungslösungen
Windows- und cloud-basiert sowie SAP® integriert
-  Kompetente Beratungs- und Entwicklungsleistungen
-  Data Analytics/ BI



Herausforderung

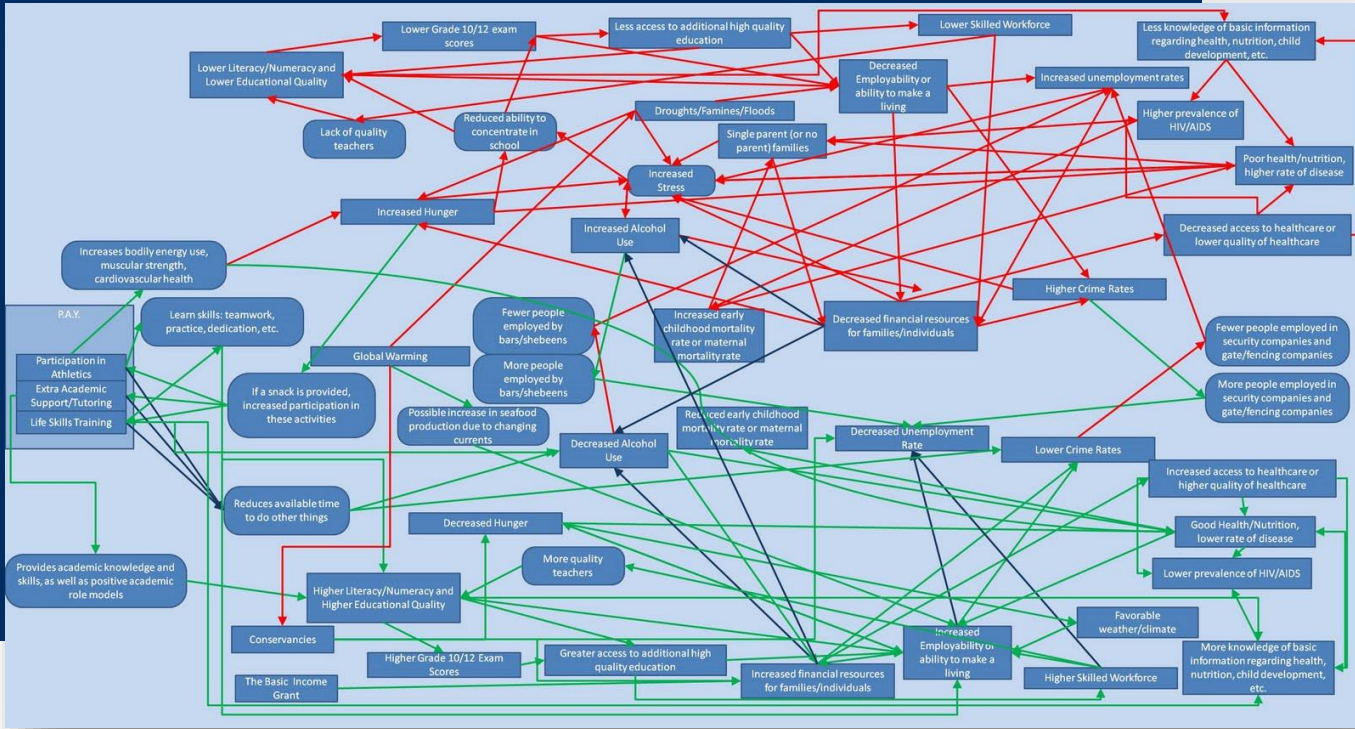


Herausforderung



Herausforderung





ERP INTEGRATION



Potentiale in der Logistik

VERPACKEN & VERLADEN

20%

der Rücksendungen sind auf Transportschäden zurückzuführen

17-fache

der Versandkosten ist erforderlich, um beschädigte Produkte zu ersetzen

ROUTING

20%

aller LKW in Europa fahren leer

81%

aller Touren waren in 2020 nicht voll ausgelastet

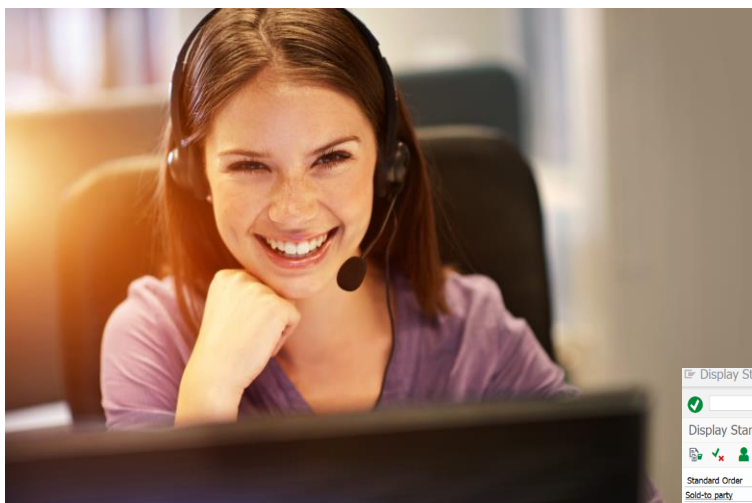
LIEFERUNG

53%

der Versandkosten für die "letzte Meile"

66%

der unzufriedenen B2B Kunden gehen verloren (Bsp. verspätete Lieferung)



ORTEC Optimierer in der Logistik

Display Standard Order 15724: Header Data

Standard Order: 15724 Purchase order no.: [redacted]
 Sold-to party: 3251 Palo Alto Airways / O Palo Alto Airfield / PALO ALTO CA 94303

Sales | Shipping | Billing Document | Accounting | Conditions | Account assignment | Partners | Texts | Order Data | Status | Additional data A | Additional data B | **Loading/Routing (O45)**

Shipping Order: 1700011723

Ship Order Items | Transportation | **Packing Proposal** | Load Building | Route Scheduling | Add.Data | Administration

Total Load		Floorspots		Rear Axle		Product Filler	
TotLoadL	613 IN / 630.50 IN	Used FSpts	30	AxlePos.	580 IN	Material	
T.RLdLen	17.50 IN	Empty FSpt	0	Min.	440	Quantity	
TotLoadVol	3,376.70 FT3	TotN/Footpr	30	Max.	580	LR Volume	
TotLdWgt	37334.05 LB	FSpt Util%	100.00 %			LR Weight	

53 FT 53 FT Standard Trailer

Load ID: 50470001172353 FT
 Container Type: Standard Truck / 53 FT
 Total weight: 37334.21 LB
 Axle Weight: 17109.76/20224.45 LB

Shipping Order: 1700011723

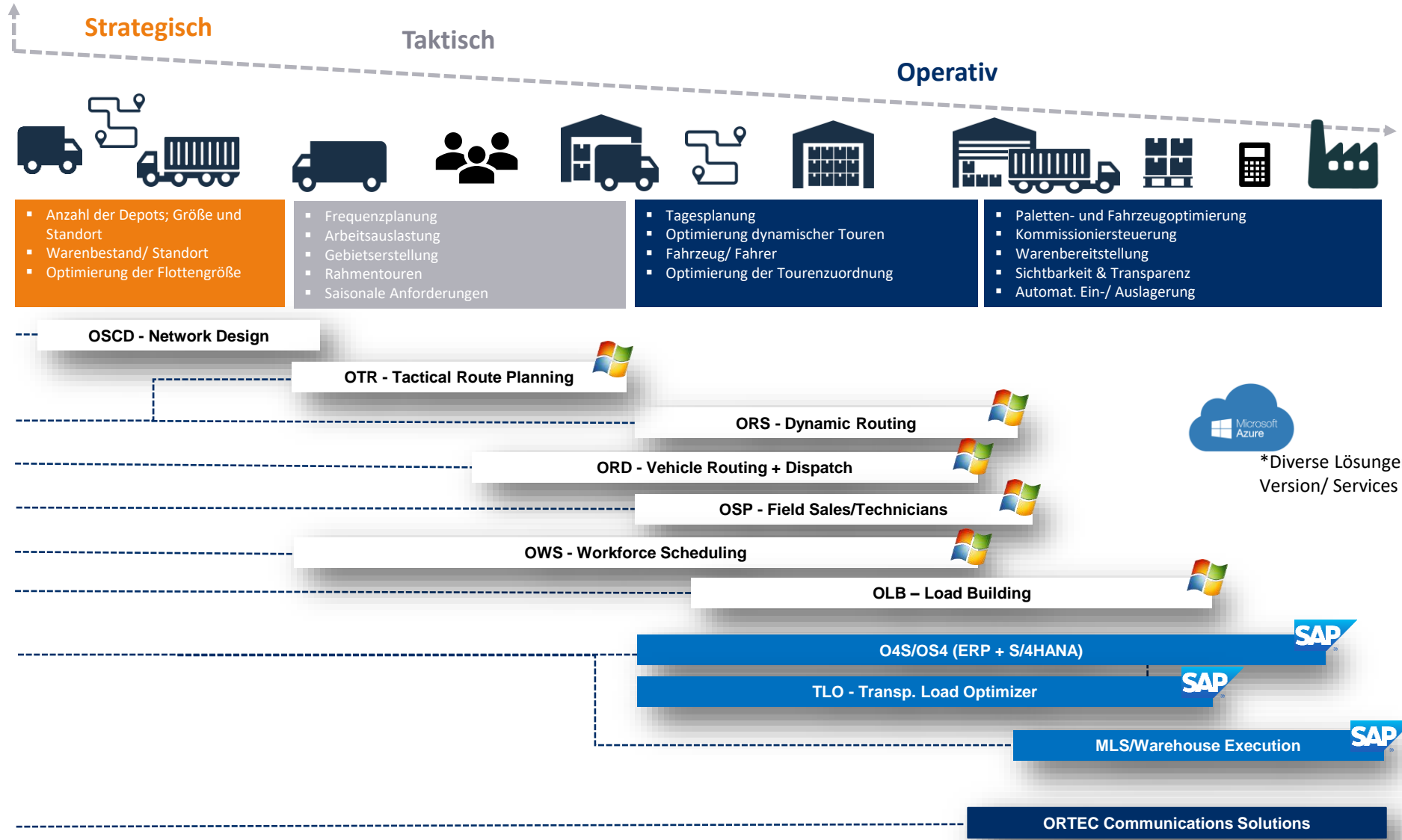
Ship Order Items | Transportation | **Packing Proposal** | Load Building | Route Scheduling | Add.Data | Administration

Total Load		Floorspots		Rear Axle		Product Filler	
TotLoadL	613 IN / 630.50 IN	Used FSpts	30	AxlePos.	580 IN	Material	
T.RLdLen	17.50 IN	Empty FSpt	0	Min.	440	Quantity	
TotLoadVol	3,376.70 FT3	TotN/Footpr	30	Max.	580	LR Volume	
TotLdWgt	37334.05 LB	FSpt Util%	100.00 %			LR Weight	

Commenment: [redacted]

- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 1
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 2
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 3
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 4
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 5
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 6
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 7
- MH 112/1.4Z SPECIAL DEL CAF 8
- 2.04Z CL FRUIT PUNCH 12QT 12 9
- 2.04Z CL FRUIT PUNCH 12QT 12 10
- MH 6/7/1.2Z SPCL DEL OCS SHY 11
- MH 6/7/1.2Z SPCL DEL OCS SHY 12
- 2.04Z CL FRUIT PUNCH 12QT 12 13
- 2.04Z CL FRUIT PUNCH 12QT 12 14
- Chop Pallet 15
- 2.04Z CL FRUIT PUNCH 12QT 12 16
- 13Z RKA CHERRY 4/48 192 ENV 17
- MH 6/7/1.2Z SPCL DEL OCS SHY 18
- 2.04Z CL FRUIT PUNCH 12QT 12 19
- Chop Pallet 20

ORTEC Lösungen



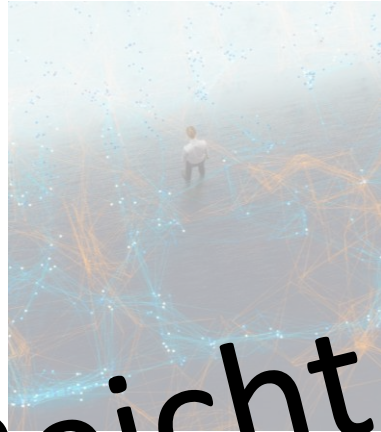
ORTEC Fokus

Kosten



Reduzierung der End-to-end-Logistikkosten durch Einsatz fortschrittlicher mathematischer Algorithmen und Analytics Apps

Qualität



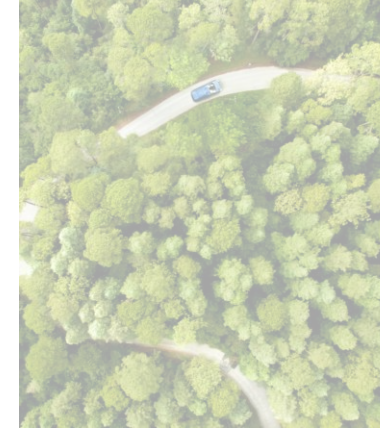
Optimierung und Reduzierung von Fehlern durch einheitliche Prozesse und Integration

Service



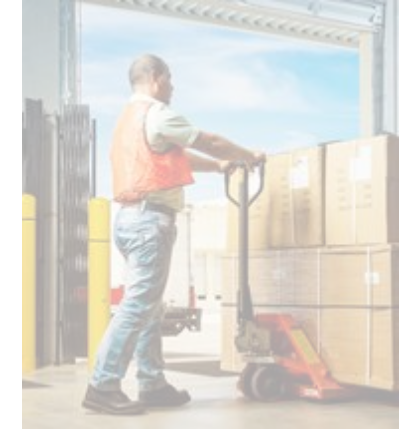
Erfüllung von Kundenanforderungen durch fortschrittliche Planungsverfahren sowie kundenorientierte Optimierung

Nachhaltigkeit



Verringerung des CO₂ Abdrucks durch Effizienzsteigerung in Ihrer Supply Chain. Weniger LKW, weniger gefahrene Kilometer. Ein Gewinn für alle Seiten...

Sicherheit



Beachtung von kunden- und produktspezifischen Vorgaben bei gleichzeitiger Vermeidung von Achslastüberschreitungen und unausgeglichener Ladungsverteilung

Reicht das?

Gestörte Lieferketten...

- Lieferengpässe bei Vorprodukten
- Null-Covid-Strategie in China
- Personalnot in Produktion und Logistik
- Probleme im Schiffsverkehr
- Steigende Energie-, Treibstoff- und Rohstoffpreise
- Health & Safety bei den LKW-Fahrern („Physical Stress Index“)

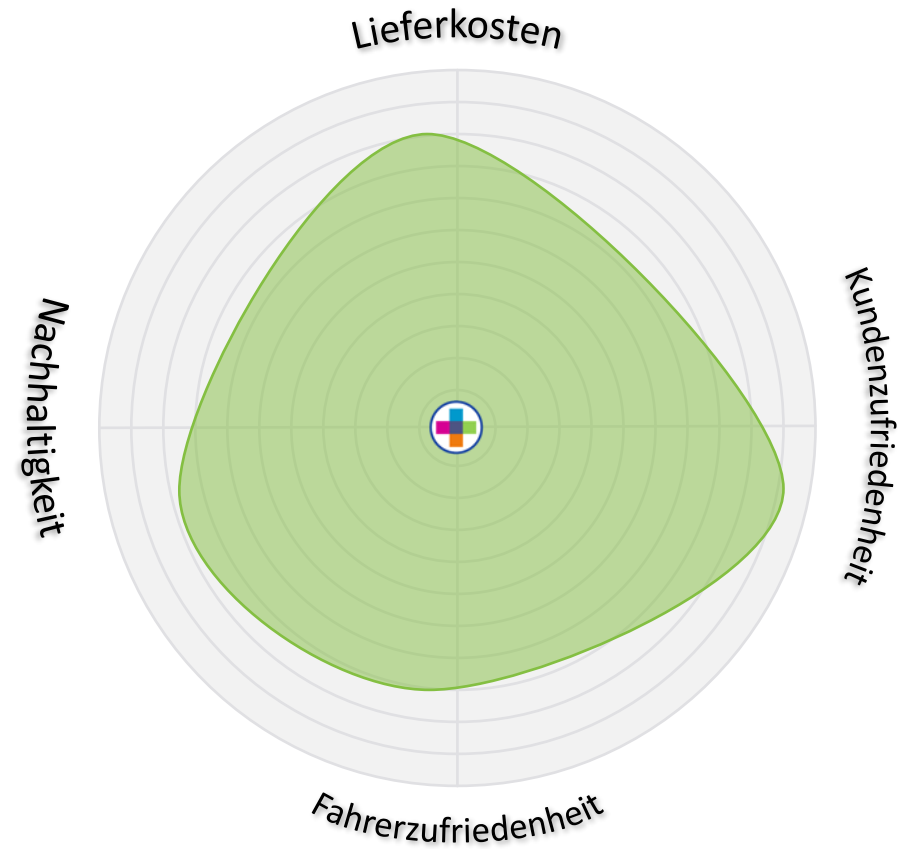
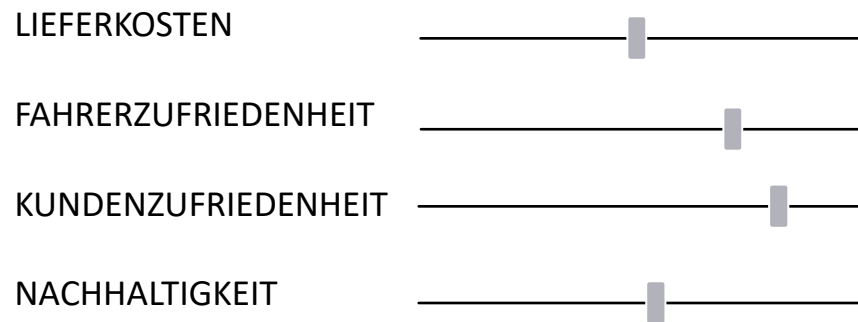


... erhöhen massiv die Logistikkosten!

ORTEC und das „neue OPTIMUM“

Das neue OPTIMUM

Eine komplexe mathematische Herausforderung



Das selbstoptimierende System

$$f(w) = \int f(x) e^{-2\pi i x w} dx \frac{df}{dw}$$

$$\mathcal{L}\{\phi E_{st}\}$$

$$\nabla \cdot E = 0 \quad \nabla \cdot H = \frac{1}{\epsilon} \frac{\partial E}{\partial t}$$

$$\nabla \times E = -\frac{1}{\mu} \frac{\partial H}{\partial t} \quad \nabla \times H = \frac{1}{\mu} \frac{\partial E}{\partial t}$$

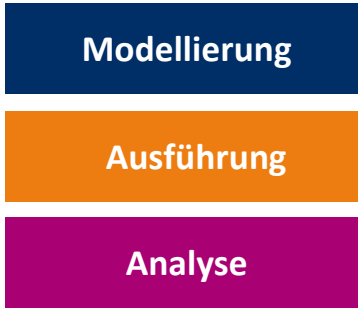
$$H = -\sum \rho(x) \log p(x)$$

$$\frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + r S \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - r \cdot V = 0$$

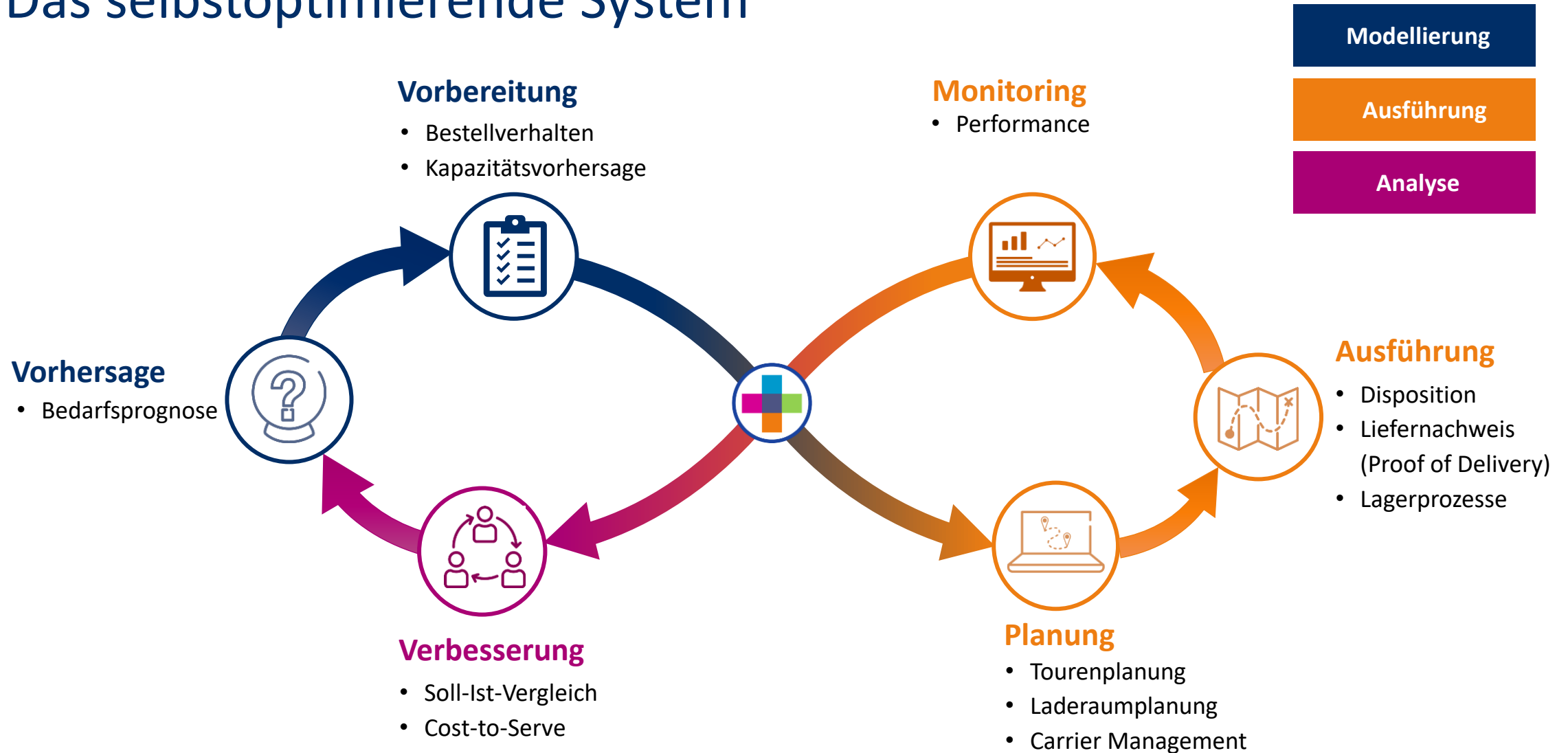
$$TC(Q, q, c, m) = \sum_{i=1}^n \left[\frac{D_i}{m q_i} S_i + c_i \cdot D_i + \frac{q_i H_i}{2} \left(m \cdot \left(1 - \frac{D_i}{P_i} \right) - 1 \right) \frac{D_i}{P_i} \right]$$

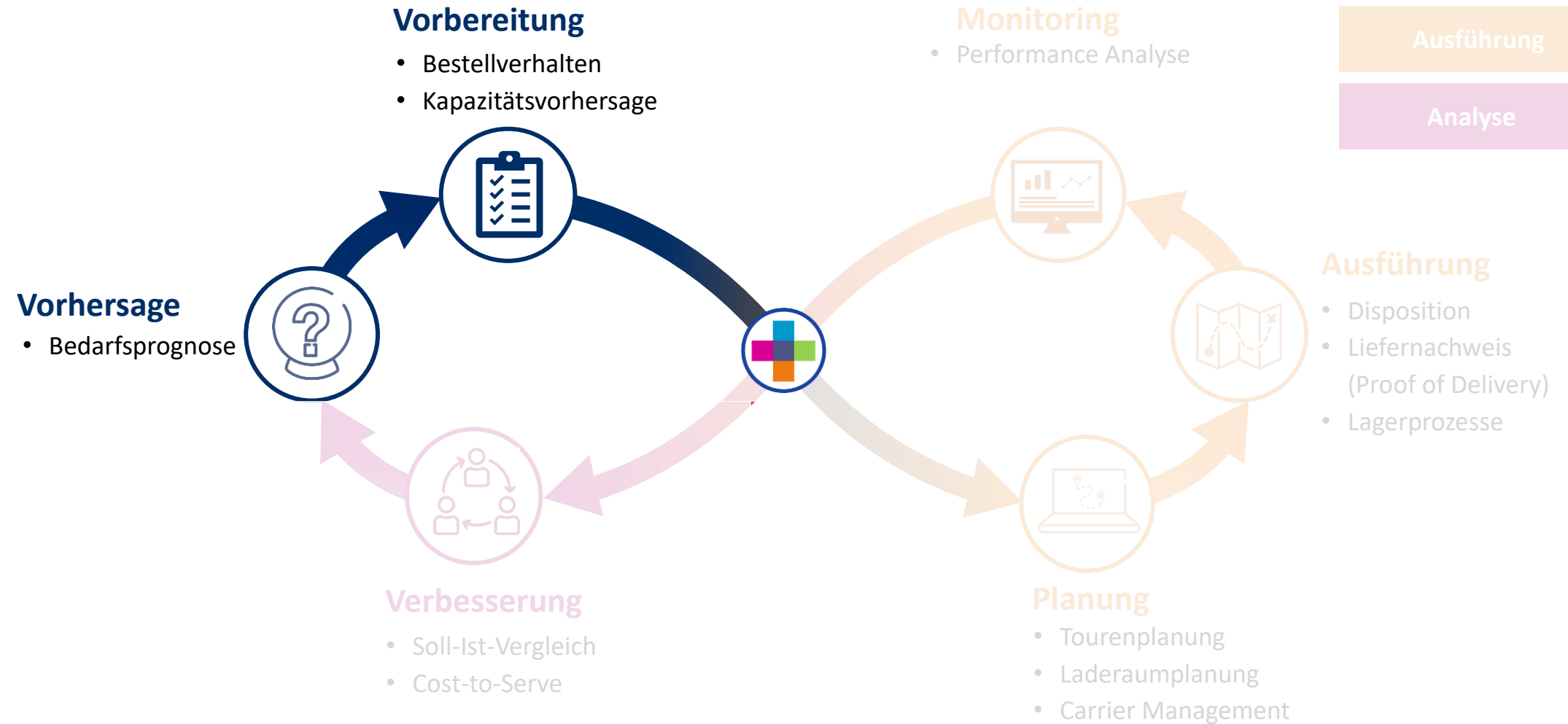
$$\begin{bmatrix} \frac{d \Delta p(S, \phi)}{d \phi} \\ \frac{d \Delta M(S, \phi)}{d \phi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta & -\beta \\ -\beta & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta p(S, \phi) \\ \Delta M(S, \phi) \end{bmatrix}$$

$$\int_0^{\pi/2} (\log \sin x)^2 dx = \frac{\pi}{2} \left\{ \frac{\pi^2}{12} + (\log 2)^2 \right\}$$



Das selbstoptimierende System





Zooming in: Bedarfsprognose

Die Herausforderung

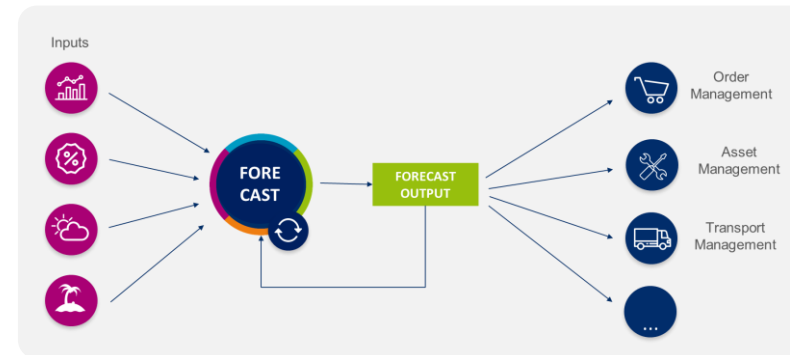
- Prognose der zu erwartenden Aufträge
- Erste Ermittlung der Anzahl Transporte, Ausrüstung, Anforderungen, etc.

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Steigerung der Genauigkeit der Prognosen
- Nutzung von KI

Die Vorteile

- Regelmäßige, mit geringem manuellen Aufwand, zu erstellende Prognosen durch einen automatisierten Prognoseprozess



Vorhersage & Vorbereitung



Zooming in: Bestellverhalten

Die Herausforderung

- Einschätzung des tatsächlichen Versandvolumens zur Bestimmung der optimalen Lieferwege

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Einschätzung des tatsächlichen Auftragsvolumens durch Ermittlung der Anzahl d. benötigten Kartons / Paletten und Lademeter pro Auftrag
- Steigerung der Planungssicherheit

Die Vorteile

- Frühzeitige, präzisere Informationen über zu erwartende Transportmengen

Vorhersage & Vorbereitung



Zooming in: Kapazitätsvorhersage

Vorhersage & Vorbereitung

Die Herausforderung

- Tatsächlicher Ressourcenbedarf vs. verfügbarer Ressourcen

Mehrwert schaffen / der Nutzen

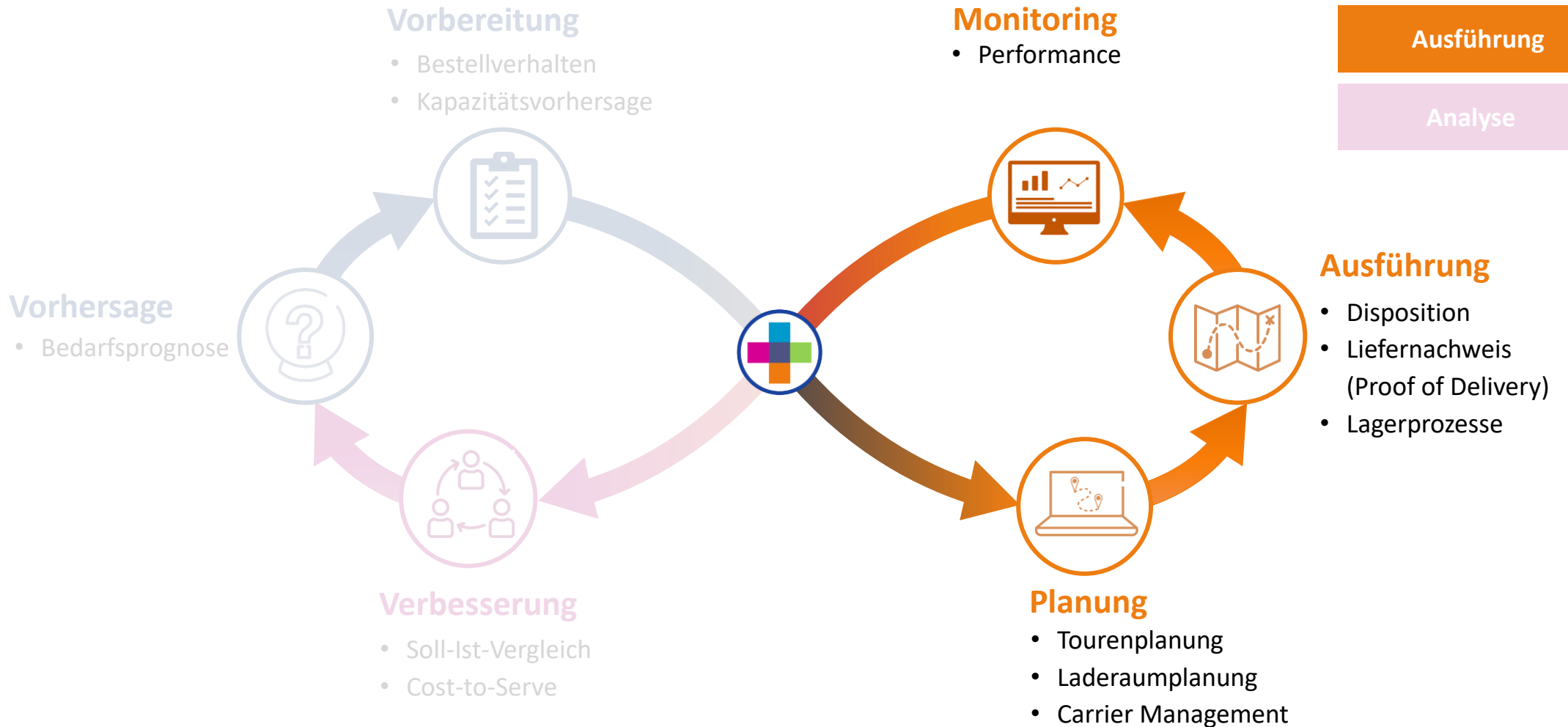
- Einsatz von Machine Learning für Nachfrageprognosen
-> Ableitung Anzahl Transportressourcen (Zugmaschinen, Hänger, Fahrer)
- Frühzeitige Information über benötigte Transportkapazitäten

Die Vorteile

- Einblick in die bevorstehende Fahrzeug-/ Flottenauslastung
- Frühzeitige Fleet-Management-Entscheidungen (z. B. Verlagerung, Erweiterung, Einsatz externer Spediteure)
- Überblick über Trends

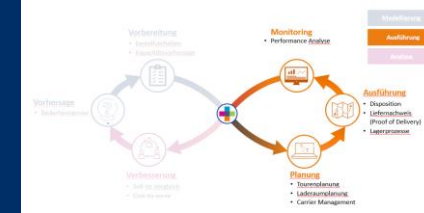


ORTEC's End-to-end-Lösung



Zooming in: Tourenplanung

Plan-Execute-Monitor



Herausforderung

- Auslieferung von Aufträgen mit der verfügbaren Fahrzeugflotte zu minimalen Kosten

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Realisierbare, zuverlässige Pläne
- Erfüllung von
 - Lieferverpflichtungen
 - einer Vielzahl von Optimierungszielen
 - betrieblicher Vorgaben/ Beschränkungen
- Auswahl des richtigen Carriers

Die Vorteile

- Durchführbare Tourenpläne mit minimierten, operativen Kosten

Or...	I...	R...	KG	Distance	GreenOrder	P city	D city	Distance	D from	D till	P ...	D ...	P start	D finish	Truck	Driver
000043	1383	4000	70	21	Rotterdam	Amsterdam		05-10 06:00	05-10 18:00	NL	NL	05-10 06:00	05-10 09:06	Truck_007		
000044	1391	3000	183	72	Amsterdam	Groningen		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 06:00	04-10 09:30	Truck_005	Kjell	
000045		3500	87	29	Eindhoven	Utrecht		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL					
000046	1392	2000	22	13	Gouda	Rotterdam		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 06:00	04-10 06:31	Truck_002		
000048		4000	44	13	Brussels	Antwerp		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	BE					
000053	1392	500	22	52	Gouda	Rotterdam		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 06:03	04-10 06:32	Truck_002		
000054	1394	200	95	59	Eindhoven	Maastricht		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 06:00	04-10 07:28	Truck_003		
000055	1393	560	58	122	Den Haag	Amsterdam		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 06:00	04-10 06:54	Truck_008		
000056		560	232	488	Den Haag	Groningen		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL					
000057	1395	1200	172	169	Den Haag	Brussels		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 06:00	04-10 08:24	Truck_009		
000058	1391	500	62	145	Leeuwarden	Groningen		04-10 06:00	04-10 18:00	NL	NL	04-10 08:08	04-10 09:31	Truck_005	Kjell	
11				20020.00												

Zooming in: Laderaumplanung

Die Herausforderung

- Sichere Verladung von Aufträgen in der verfügbaren Fahrzeugflotte bei minimalen Transportkosten

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Realisierbare, zuverlässige Pläne, unter Berücksichtigung
 - der Vorgaben zur Ladungssicherung
 - einer Vielzahl von Optimierungszielen
 - operativen Beschränkungen

Die Vorteile

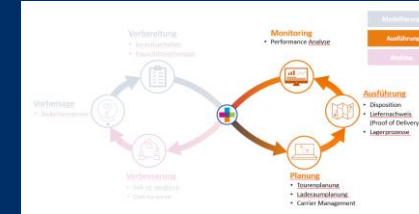
- Vorgegebene Beladepäne
 - Minimierung der operativen Kosten, Fehler und Beschädigungen der Ladung
- Reduzierung von Transporten (CO₂)

Plan-Execute-Monitor



Zooming in: Carrier Management

Plan-Execute-Monitor



Die Herausforderung

- Ausführbare Laderaumplanung
 - mit minimierten, operativen Kosten, Fehlern, Beschädigungen der Ladung
 - unter Berücksichtigung der Ziele zur Nachhaltigkeit

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Unterstützung des Outsourcing von Transporten
- Schnittstellen zu gängigen Transportmanagementplattformen

Die Vorteile

- Steigerung der Planungseffizienz
- Schließung der Lücke zwischen Planung und Versand innerhalb der Logistiknetzwerke auf Basis eines Subunternehmer-Modells

SELECTED ROUTES 1												DOWNLOAD	REJECT (1)	CONFIRM (1)	X
Reference	Start	Last stop	Stops	Distance (km)	Duration (h:mm)	Load	Driver	Truck	Trailer	Status					
<input checked="" type="checkbox"/>	23291	Thu 10-12, 8:49 AM DC San Antonio, United States, TX, Schertz, Corrido...	2:42 PM A3020, United States, TX, Hallettsville, ,	3	400.7	8:05	23 Pallet Ambient, Fresh							To confirm	
SELECTED ROUTES 1												DOWNLOAD	RECONCILE (1)	X	
Reference	Start	Last stop	Stops	Distance (km)	Duration (h:mm)	Load	Driver	Truck	Trailer	Status					
<input checked="" type="checkbox"/>	23291	Thu 10-12, 8:49 AM DC San Antonio, United States, TX, Schertz, Corrido...	2:42 PM A3020, United States, TX, Hallettsville, ,	3	400.7	8:05	23 Pallet Ambient, Fresh	Braden Bail...	6MQ-H96	AB3-8850				To reconcile	
<input type="checkbox"/>	23315	Fri 11-12, 8:53 AM RDC San Antonio, United States, TX, Live Oak, Old ...	12:30 PM A3023, United States, TX, Lampasas, ,	2	360.8	7:24	4 Pallet Fresh							To reconcile	
<input type="checkbox"/>	23263	Sat 12-12, 5:32 AM DC Dallas, United States, TX, Lancaster, Breezewoo...	10:21 AM A1021, United States, TX, Bowie, Tower Rd,	4	127.1	2:57	9 Pallet Frozen, Fresh	John Gilbert	6MQ-H96	AB3-8850				To reconcile	
<input type="checkbox"/>	23284	Sat 12-12, 6:15 AM DC Dallas, United States, TX, Lancaster, Breezewoo...	10:56 AM A1001, United States, TX, Dallas-Fort Worth Metropol...	4	96.3	2:29	14 Pallet Ambient, Fresh	John Gilbert	AG7-2214	CT204				To reconcile	
<input type="checkbox"/>	23274	Sat 12-12, 12:04 PM DC Dallas, United States, TX, Lancaster, Breezewoo...	5:15 PM A1002, United States, TX, Granbury, Contrary Creek ...	4	118.7	2:52	16 Pallet Ambient, Fresh, Frozen							To reconcile	
<input type="checkbox"/>	23262	Sat 12-12, 12:04 PM DC Dallas, United States, TX, Lancaster, Breezewoo...	3:16 PM A1014, United States, TX, Dallas-Fort Worth Metropol...	3	40.5	1:04	17 Pallet Ambient							To reconcile	

Zooming in: Disposition

Die Herausforderung

- Last-Minute-Änderungen in der fertigen Planung (vor oder während der Durchführung)

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Überwachung der Durchführung
- Anpassung der Planung bei Last-Minute-Änderungen
- Mitteilung der aktualisierten Planung an alle Beteiligten

Die Vorteile

- Anpassung der Planung an das IST
- Lieferung zuverlässiger Ergebnisse bereits während der Auslieferung

Plan-Execute-Monitor



Based on current execution status



Update planning

Update stores

No Filter	Test											
		Name	Start	Finish	Duration	KM	TW From	TW Till	OrderNo			
finished		couple	07:30	07:30	00:00							
finished		couple	07:30	07:30	00:00							
finished		travel	08:00	10:14	02:15	11						
finished	2	deliver	10:14	10:21	00:07		07:30	16:30	D_DA 876 CV_0003_15			
finished		travel	10:21	10:28	00:07	5						
finished	3	deliver	10:35	10:45	00:10		07:30	16:30	D_DA 876 CV_0004_15			
finished		travel	10:45	10:48	00:04	3						
finished	4	deliver	11:05	11:18	00:13		07:30	11:30	D_DA 876 CV_0005_15			
finished		travel	11:18	11:20	00:02	2						
finished	5	deliver	11:20	11:27	00:07		07:30	11:00	D_DA 876 CV_0006_15			
finished		travel	11:27	11:31	00:03	2						
finished	6	deliver	11:31	11:38	00:07		07:30	11:30	D_DA 876 CV_0007_15			
finished		travel	11:38	11:41	00:04	1						
finished	7	deliver	11:41	11:48	00:07		07:30	16:30	D_DA 876 CV_0008_15			
finished		travel	11:48	11:54	00:06	4						
finished	8	deliver	11:54	12:01	00:07		07:30	16:30	D_DA 876 CV_0009_15			
finished		travel	12:01	12:05	00:04	2						
finished	9	deliver	12:05	12:12	00:07		07:30	16:30	D_DA 876 CV_0010_15			
finished		travel	12:12	12:14	00:02	1						
finished	10	deliver	12:14	12:21	00:07		07:30	16:30	D_DA 876 CV_0011_15			
finished		travel	12:21	12:24	00:03	1						

STORE PORTAL / STORE DELIVERIES				0125 / SIGN OUT
THU. FEB 08	FRI. FEB 09	SAT. FEB 10	TODAY	
Sat. Feb 10, 2018				
Realized	Expected	Airoia - 426 (COLLI)		
05:18	05:31	352 OF, 28 Pesce, 48 Pollame ANG007 - Calzoni Naldo		
Realized	Expected	Airoia - 426 (COLLI)		
05:42	05:42	426 Peschi ANG010 - Oliva Michela		
Mon. Feb 12, 2018 (Today)				
Expected between		Airoia - 927 (COLLI)		
14:30	15:00	927 Scat ANG001 - Civio Alfonso		
Expected between		Airoia - 321 (COLLI)		
05:00	05:30	20 Pesce, 56 Pollame, 245 OF ANG001 - Civio Alfonso		

Zooming in: Liefernachweis (Proof of Delivery)

Die Herausforderung

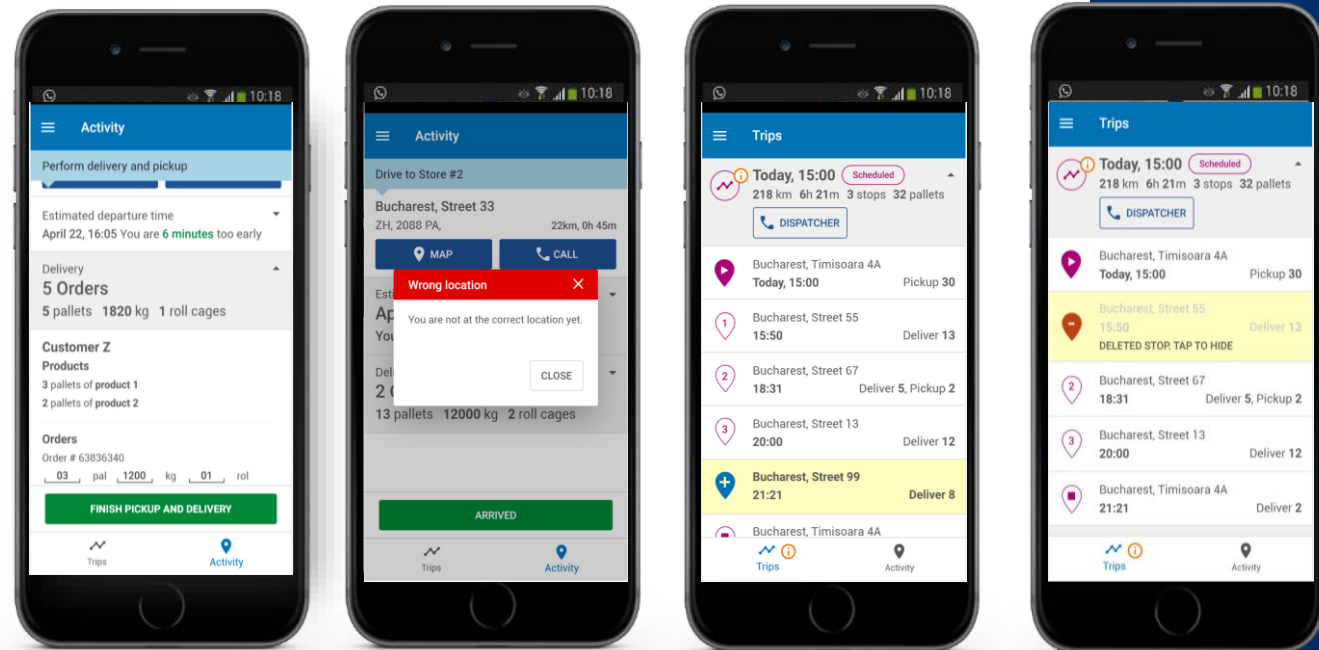
- Kommunikation mit den Fahrern
- Gewährleistung einer reibungslosen Durchführung des Plans

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- Überwachung der Durchführung
- Anpassung der Planung an das IST

Die Vorteile

- Mobile Kommunikation & Kontrolle
- Unterschrift und Fotos
- Optionen zur wiederholten Änderung der Abladereihenfolge und Echtzeit-Ortung

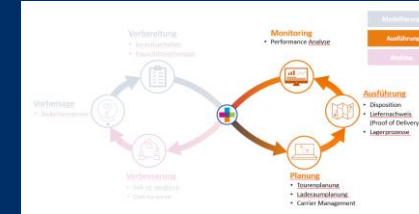


Plan-Execute-Monitor



Zooming in: Performance Check

Plan-Execute-Monitor



Die Herausforderung

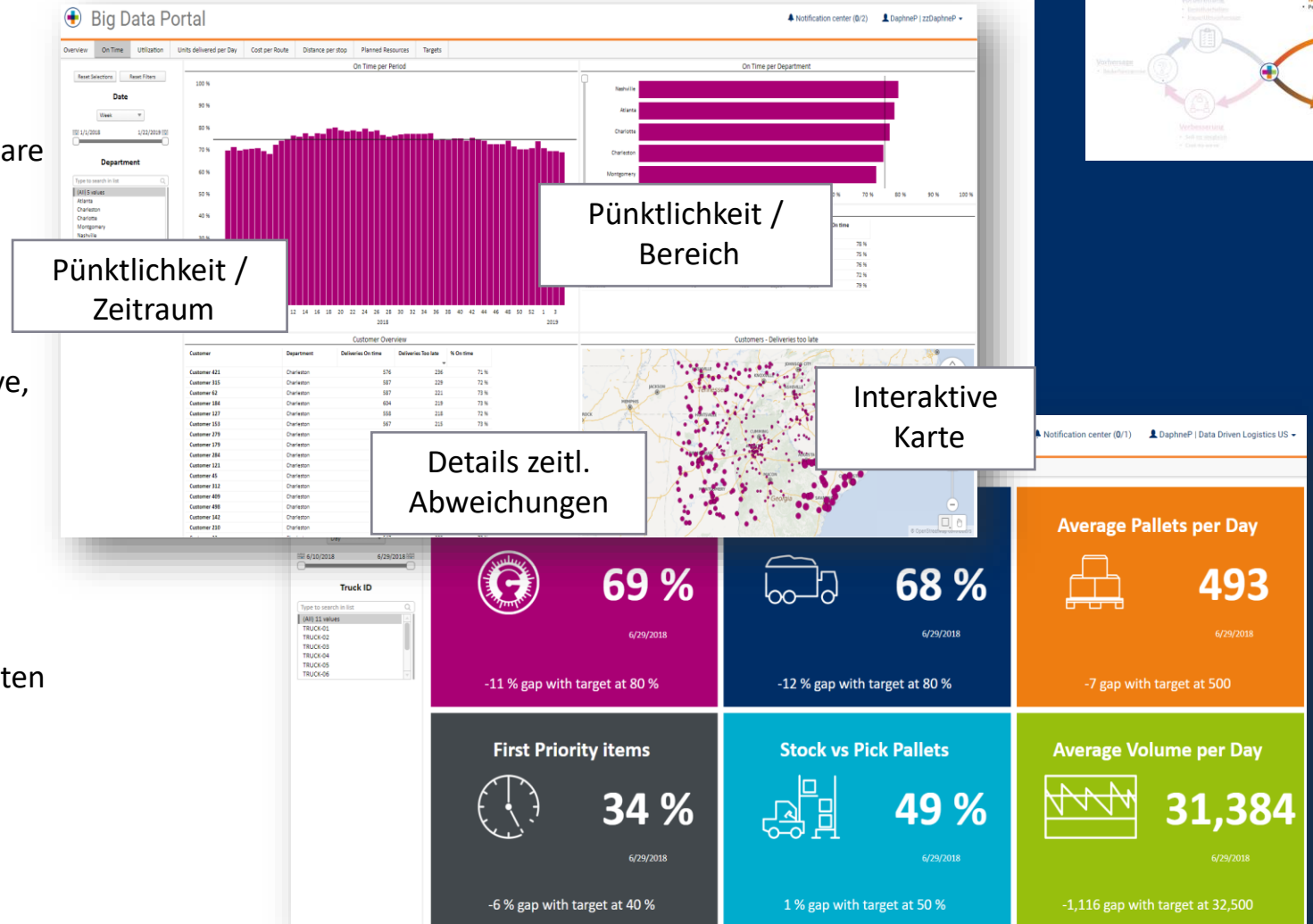
- Strukturierung der Datenmengen in verwertbare Informationen

Mehrwert schaffen / der Nutzen

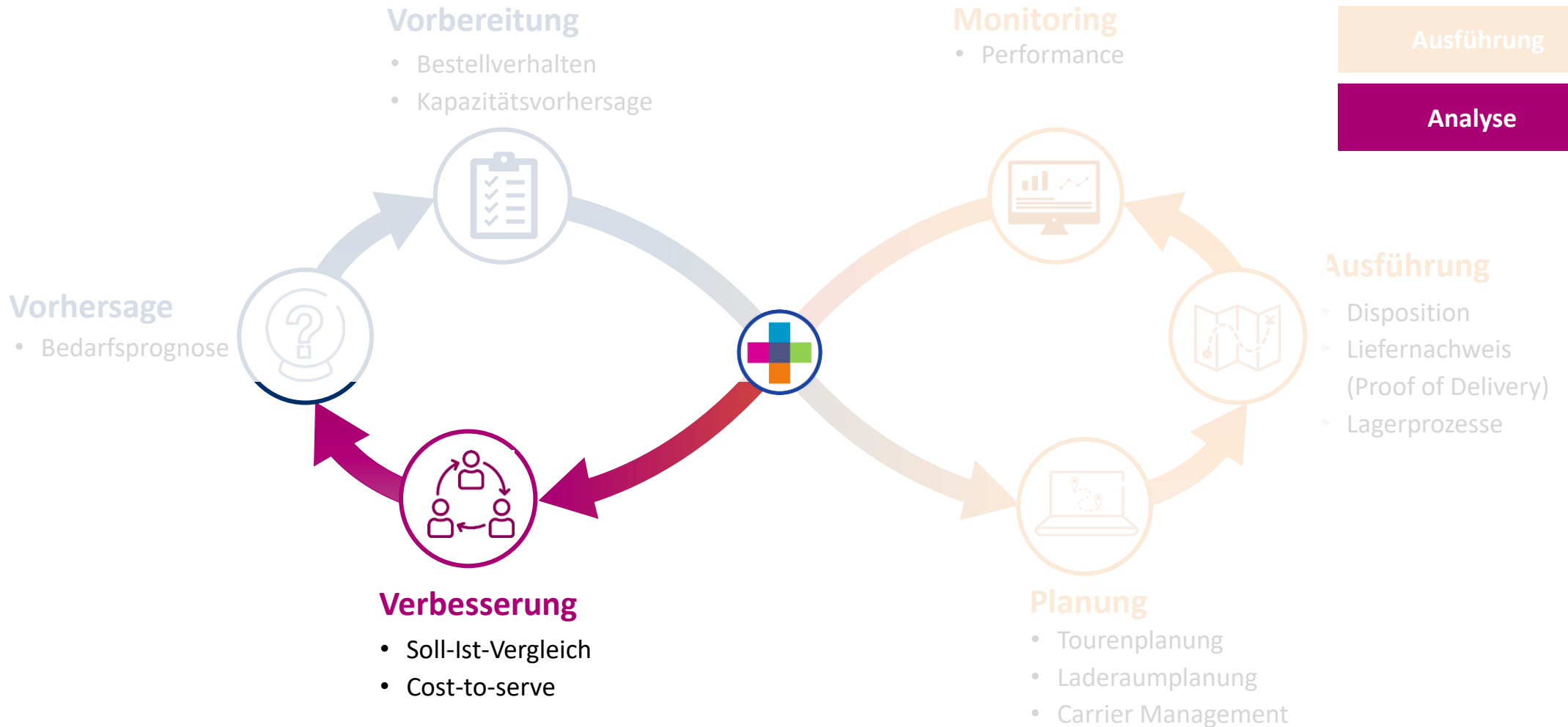
- Transparenz in der Lieferkette durch innovative, informative Dashboards

Die Vorteile

- Einblick in die Business Performance
- Automatisches Sammeln von Plan- und Ist-Daten
 - Tourenbewertung
 - Fahrerbewertung
 - Kundenbewertung



ORTEC's End-to-end-Lösung



Zooming in: Soll-Ist-Vergleich

Verbesserung



Die Herausforderung

Management des Unterschieds zwischen Plan und Realität

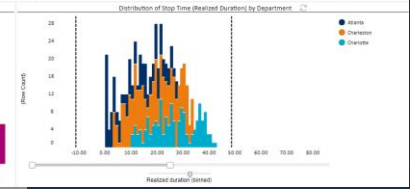
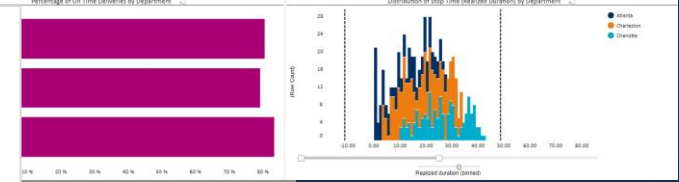
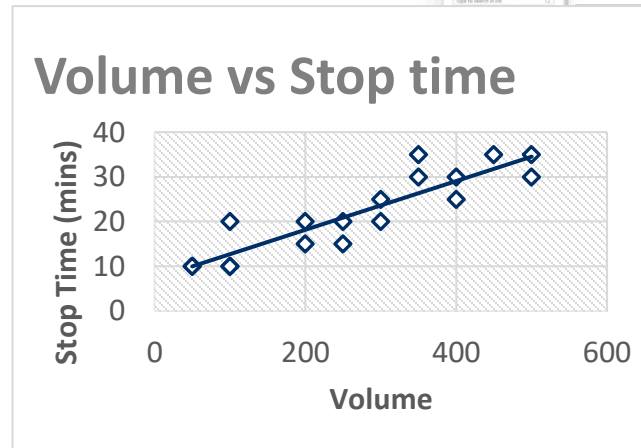
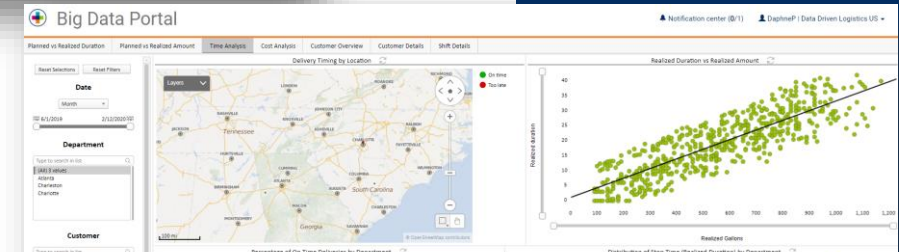
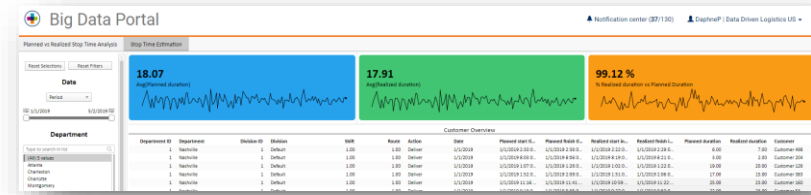
- Verstehen von Diskrepanzen
- Identifizierung von Fokusbereichen

Mehrwert schaffen / der Nutzen

- „Machine Learning“ zur Identifizierung der Auswirkungen von Kunden-/ Streckenmerkmalen auf die Realisierungen
- „Spielen“ Sie mit Kunden- und Streckenmerkmalen für eine interaktive Schätzung der Stoppzeiten

Die Vorteile

Unterstützung von Geschäftsentscheidungen zur Verbesserung der Gesamtleistung



Zooming in: Cost-to-Serve

Verbesserung

Die Herausforderung

Genauere Ermittlung der Kosten für die Zustellung pro Standort

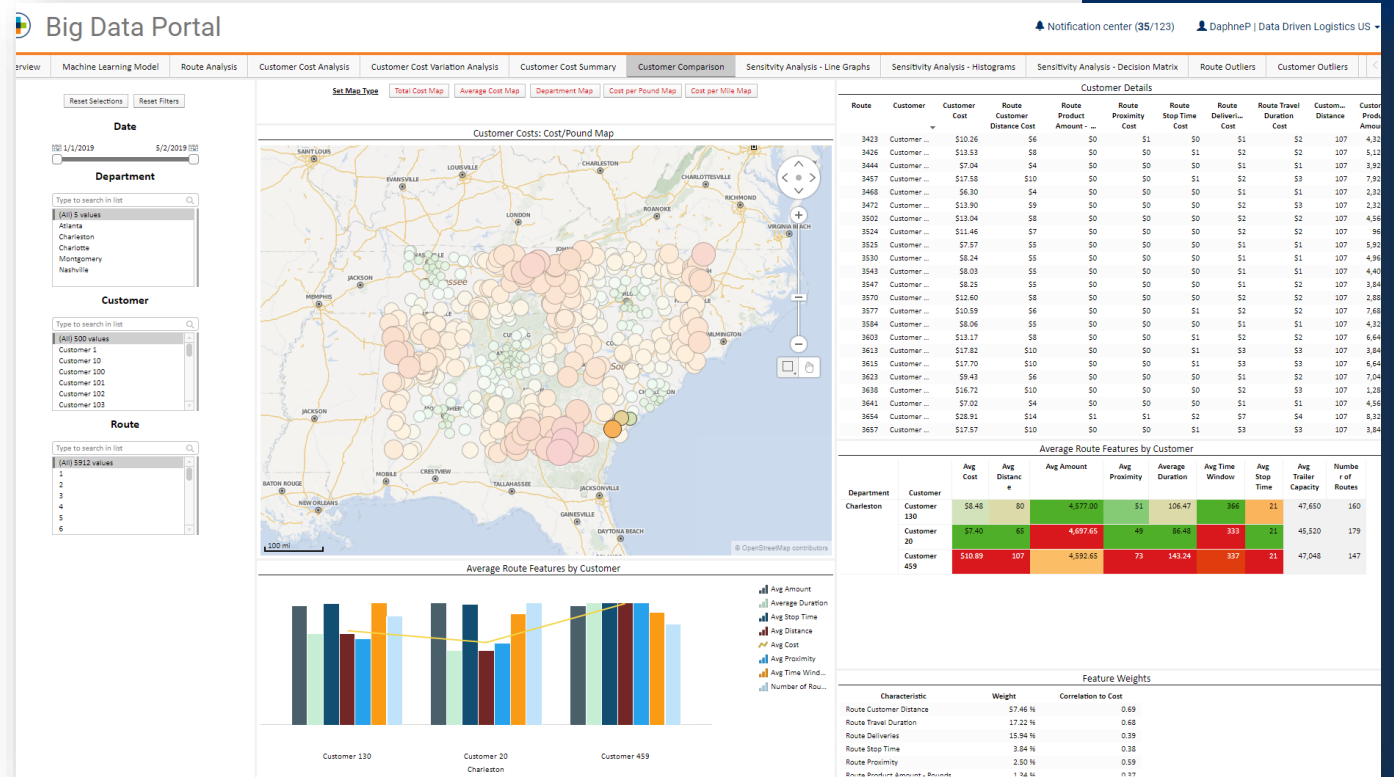
Mehrwert schaffen / der Nutzen

Bewertung der Kosten für einzelne Lieferungen:

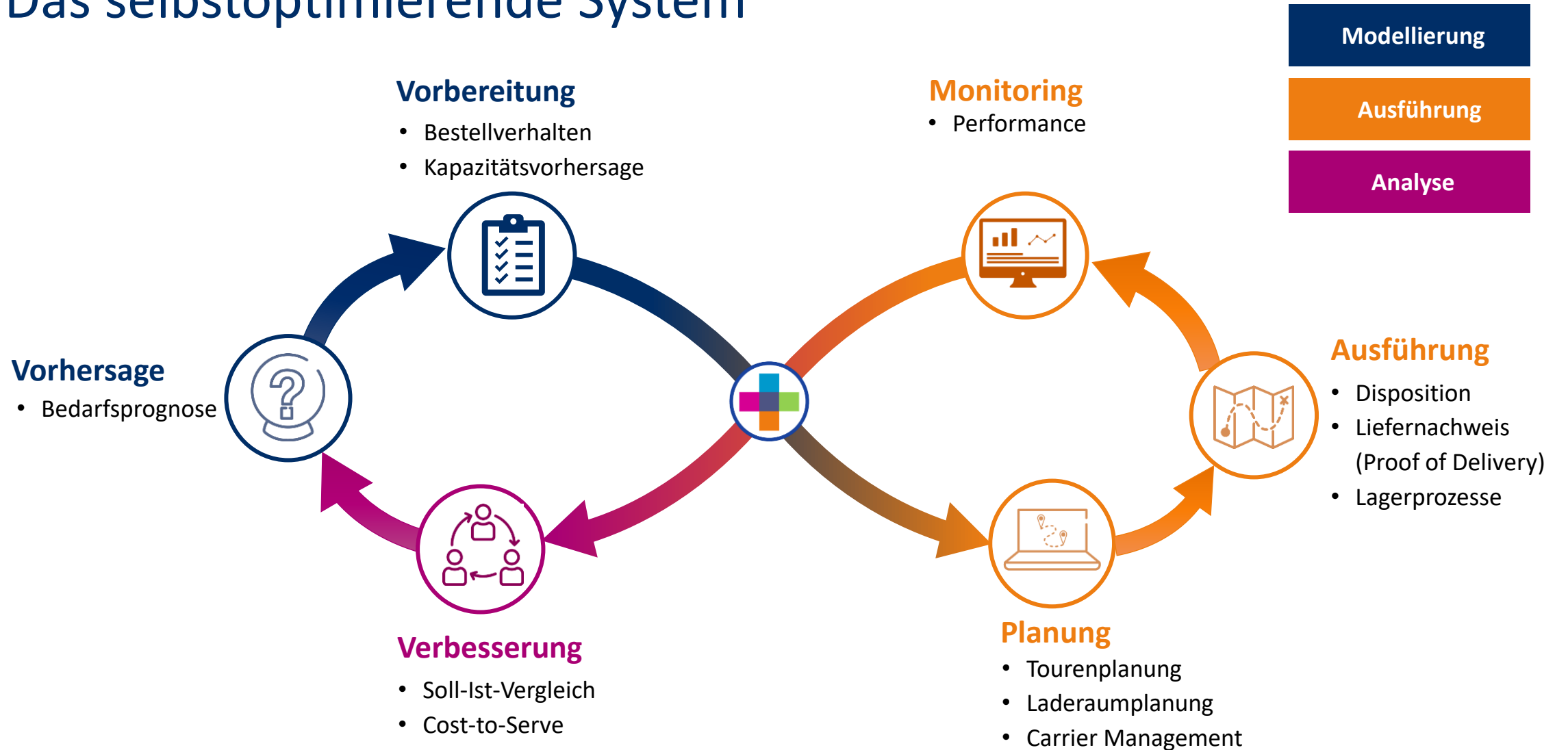
- um wettbewerbsfähige Liefermöglichkeiten anzubieten
- zur Steigerung der Rentabilität

Die Vorteile

- Überblick über die Gesamtkosten im Bereich „Cost-to-Serve“
- Sensitivitätsanalysen zur Verbesserung der Rentabilität mithilfe von Datenanalyse und „Machine Learning“



Das selbstoptimierende System



ORTEC's Antwort auf die "neuen" Herausforderungen in der Distributionslogistik



Herzlich Willkommen!

ORTEC

Innovative
IT-Lösungen für
Transport und
Logistik



ORTEC Logistik-Quick-Check

Stand C1

