



# Newton Electric Trailer

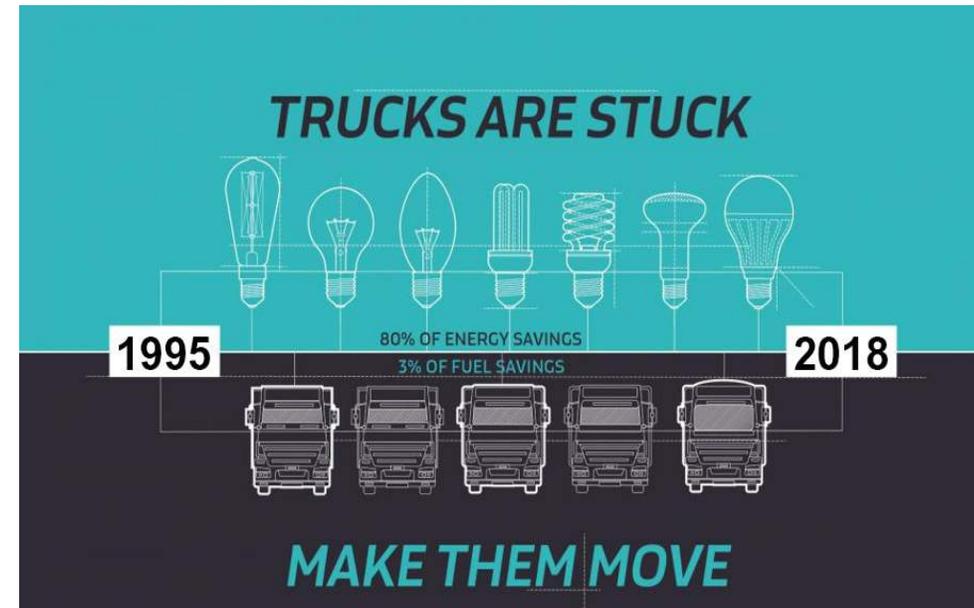


# TRAILER DYNAMICS

## EINLEITUNG

Lkw sind zweifelsfrei notwendige Fahrzeuge in unseren globalisierten Industrien. Sie transportieren schwere Güter wie Lebensmittel, industrielle Ressourcen und andere Waren. Moderne Euro-Sattelzüge verbrauchen im Durchschnitt mehr als 30 Liter Diesel auf 100 Autobahnkilometern. In dieser Hinsicht unterscheiden sich moderne Fahrzeuge nicht wesentlich von denen, die vor 20 Jahren gebaut wurden. Diese Fahrzeuge weisen Mängel in zwei technischen Bereichen auf, die einen hohen Dieserverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen:

## Aerodynamik & Motorisierung





TRAILER  
DYNAMICS

---

## Kritische Zahlen der Lkw-Industrie

Durchschnittliche Zahlen für EU-Sattelzugmaschinen:

**Fahrleistung: 120.000 km/Jahr**

**Verbrauch: 30 Liter/100 km**

**Dieselposten: € 40.000/Jahr**

Der Rechnung liegt ein Dieselpreis von 1,11 € zu Grunde.



TRAILER  
DYNAMICS

---

**€ 40.000 Dieselposten  
pro Lkw im Jahr**

**Wie lässt sich die Effizienz von Lkw steigern?**



TRAILER  
DYNAMICS

DIE ZUGMASCHINE KANN KAUM NOCH VERBESSERT WERDEN

- 1. Wenig Raum für ausreichende Hybridisierung**
- 2. Vollelektrifizierung aufgrund von Kosten und Gewicht nicht möglich**
- 3. Dieselmotoren haben technologischen Höhepunkt erreicht**





TRAILER  
DYNAMICS

---

**Trailer Dynamics hat  
die Lösung!**



TRAILER  
DYNAMICS

---

## VISION - MISSION

**Unsere Mission ist es, den Markt mit einem disruptiven, umweltfreundlichen, aerodynamischen, hocheffizienten, intelligenten und hybrid-elektrifizierten Sattelaufleger zu versorgen, der die Rentabilität der Kunden erhöht und ihre Positionierung als nachhaltige Unternehmer beweist.**



TRAILER  
DYNAMICS

---

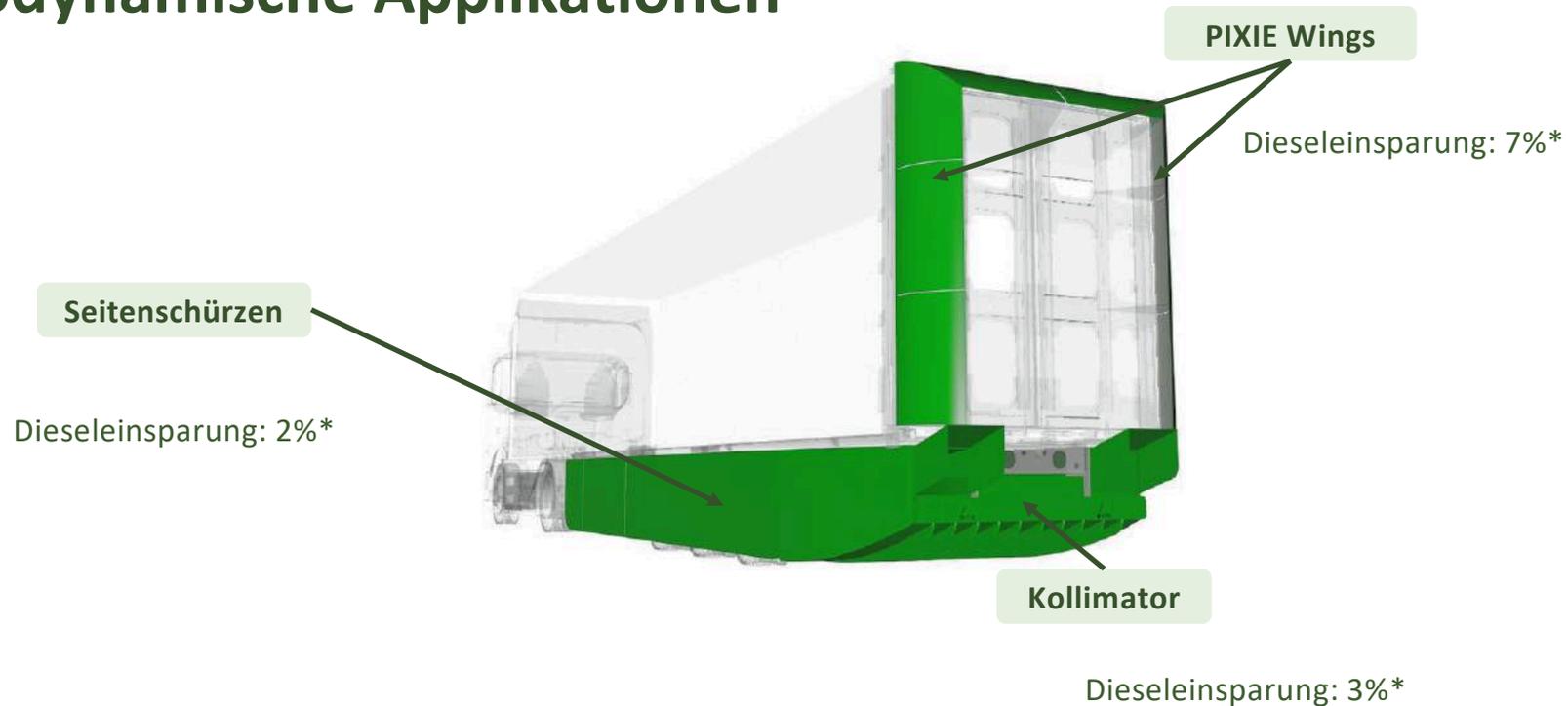
**Trailer Dynamics hat ein umfassendes Gesamtkonzept entwickelt!  
Der Newton Electric Trailer beinhaltet:**

- **Aerodynamik**
- **Newton E-Achse**
- **Effizienzsoftware PDC**



TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer: Aerodynamische Applikationen



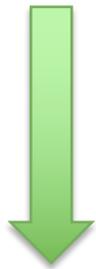


TRAILER  
DYNAMICS

## NEWTON ELECTRIC TRAILER: AERODYNAMISCHE APPLIKATIONEN

### Seitenverkleidung

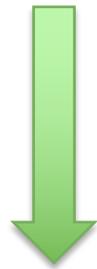
Mindert Luftverwirbelungen zwischen den Bauteilen am Unterboden des Trailers.



**Dieseleinsparung: 4%\***

### Kollimator

Beruhigt den Luftstrom unterhalb des Fahrzeugs und leitet ihn in nach hinten ab.



**Dieseleinsparung: 4%\***

### PIXIE Wings

Konvexe Luftleitflächen als Bestandteil der Portaltüren. Sie können ein- bzw. ausgefahren werden, wobei sie im eingefahrenen Zustand mit den Türen abschließen, welche dadurch wie konventionelle Türen aussehen.



**Dieseleinsparung: 7%\***



TRAILER  
DYNAMICS

---

**Trailer Dynamics hat ein umfassendes Gesamtkonzept entwickelt!  
Der Newton Electric Trailer beinhaltet:**

- Aerodynamik
- **Newton E-Achse**
- Effizienzsoftware PDC



TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer: E-Axle

### E-Achse

- Zentrales Element im elektrischen Antriebsstrang
- Je nach Bedarf des Spediteurs bis zu drei E-Achsen in einem Anhänger
- Jeder kann eine Spitzenleistung von 550 PS erreichen
- Unterstützt den Dieselmotor wann immer ein intelligenter Einsatz möglich ist und eine Effizienzsteigerung erzielt wird





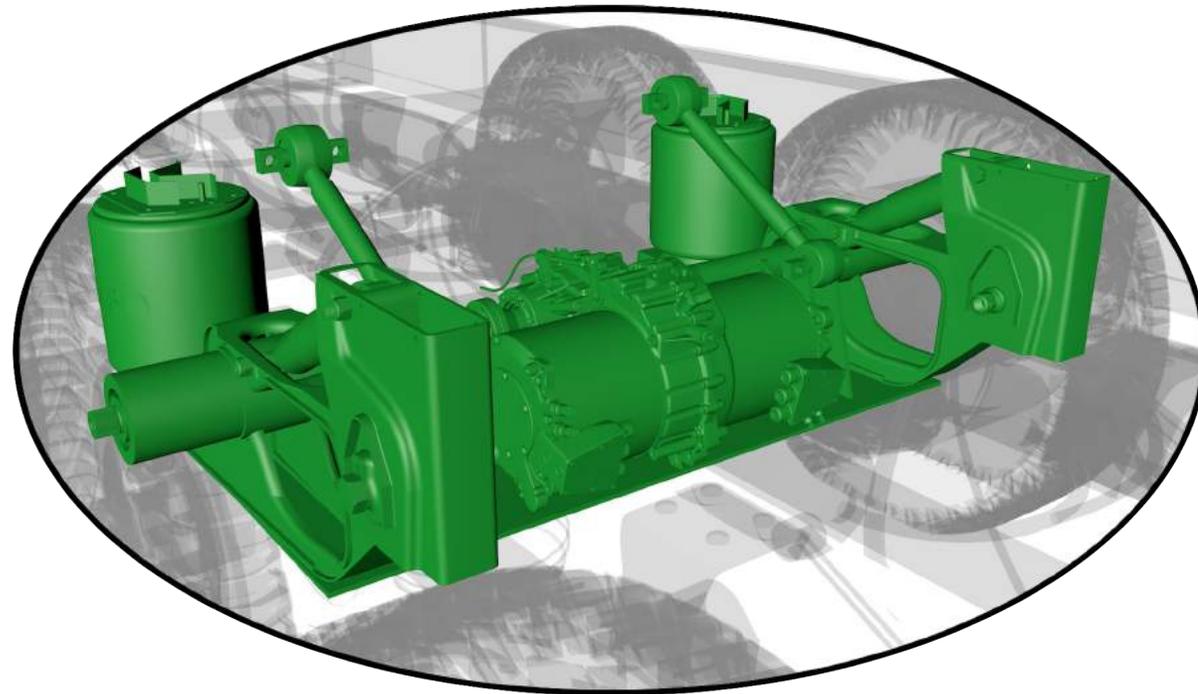
TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer: E-Axle

Unser Trailer hat mindestens eine E-Achse, die von zwei 190 kW starken Elektromotoren angetrieben wird.

Auf Kundenwunsch können auch bis zu drei E-Achsen verbaut werden.

Mit Hilfe dieser E-Achsen kann der Anhänger den Lkw unterstützen, wann immer dies nötig ist, z.B. beim Anfahren, bei dem Überwinden von Steigungen oder bei der Fahrt in einem Stau. Auf diese Weise wird der Dieselverbrauch deutlich verringert.

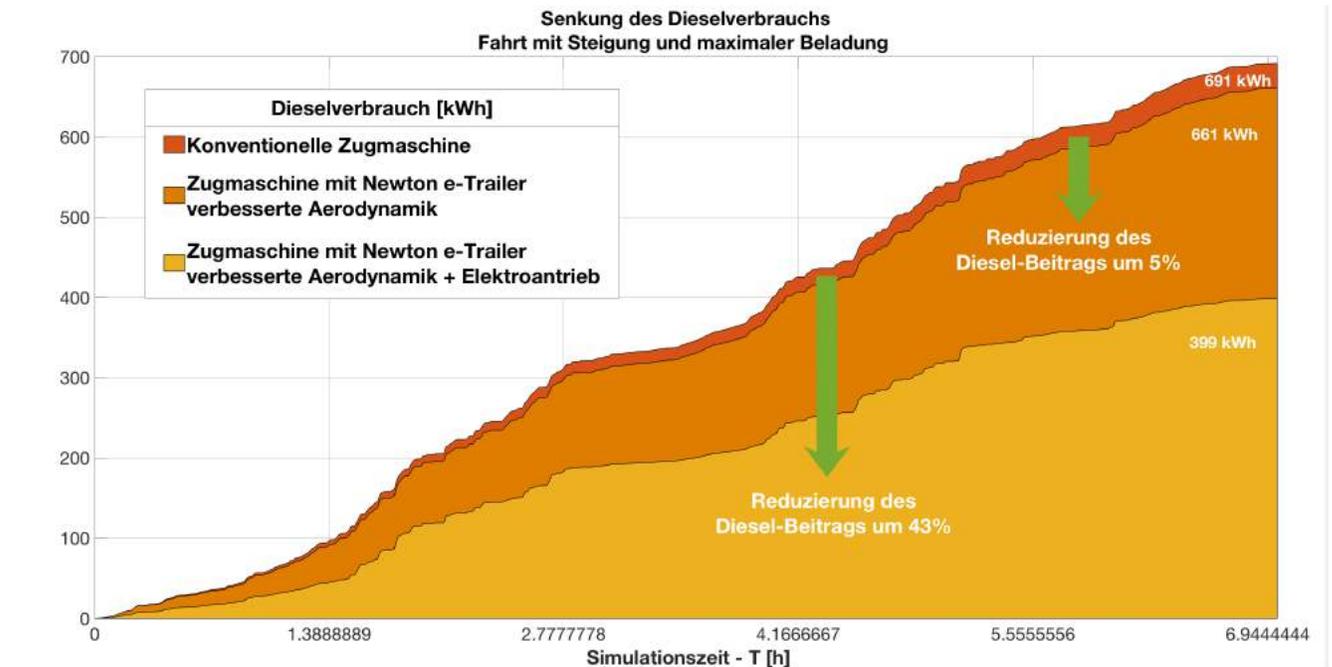




# TRAILER DYNAMICS

## NEWTON ELECTRIC TRAILER: VORTEILE DER E-ACHSE

- Hohe Effizienz
- Niedrigere Kosten
- Niedrigere Emissionen





TRAILER  
DYNAMICS

## NEWTON ELECTRIC TRAILER: VORTEILE DER E-ACHSE

- **Torque Vectoring** Die E-Achse erlaubt es dem System, autonom einzugreifen, wenn ein mögliches Umkippen oder Ausbrechen des Trailers droht.
- **Rekuperation** Beim Bremsen oder bergab Rollen erzeugt die E-Achse elektrischen Strom und führt diesen zurück in die Akkumulatoren.
- **Sensor Feedback** Die E-Achse übermittelt alle relevanten Daten, wie Geschwindigkeit und Rekuperation an die Hauptsteuerung.
- **Sicheres Beschleunigen** Mit der E-Achse im Trailer kann der Sattelzug sicherer und effizienter beschleunigen.



TRAILER  
DYNAMICS

## NEWTON ELECTRIC TRAILER: AKKUS

Der Trailer ist mit Lithium-Eisenphosphat Akkumulatoren ausgestattet, die sehr langlebig sind und besondere Sicherheitsanforderungen erfüllen. Sie überhitzen nicht, und geraten selbst dann nicht in Brand, wenn sie beispielsweise bei einem Unfall beschädigt werden.



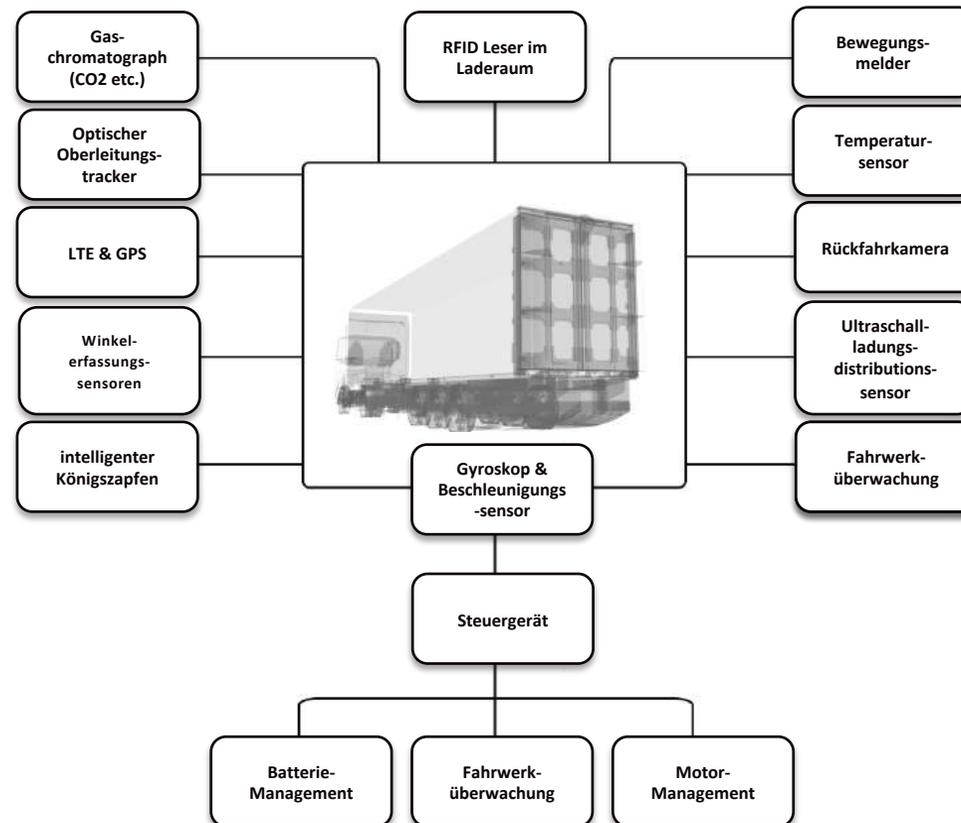


# TRAILER DYNAMICS

## Newton Electric Trailer: Sensoren

Basisfunktionen:

- Fahrzeugsicherheit
- Verkehrssicherheit
- Ladungsüberwachung
- Tracking
- Effizienzsteigerung





TRAILER  
DYNAMICS

## NEWTON ELECTRIC TRAILER SENSOREN: AUFGABEN UND INTEGRATION

Um seinen Zweck der Unterstützung des Diesel-Sattelschleppers zu erfüllen, verfügt der Trailer über eine Vielzahl verschiedener Sensoren, die eine umfassende Überwachung aller relevanten Systeme ermöglichen:

Der King Pin wird mit modifizierten Schrauben am Anhänger befestigt, die Dehnungsmeßstreifen enthalten, mit denen mögliche Bewegungen vom Anfahren bis hin zum Kurvenfahren und Bremsen oder Notbremsen genau erkannt werden können.



Zusätzlich zu den Dehnungsmessstreifen messen Abstandssensoren auf jeder Seite der Front des Anhängers die Nähe zur Fahrerkabine des Traktors. Mit diesen Daten kann die Zentrale von NEWTON alle Bewegungen des Sattelschleppers überwachen, ohne vom Traktor tatsächlich aktiv zu werden.



## TRAILER DYNAMICS

### Newton Electric Trailer: Liste aller Sensoren

No.	Sensor	Usage
1	Pressure Sensor	Detecting amount of load in trailer
2	Current Speed	Various
3	Strain Gauge (DMS) in Kingpin	Dynamic measurement of trailer performance
4	Accelerometer	Measuring the pulling forces in the Kingpin
5	Gyroscope	Measuring the pulling forces in the Kingpin
6	Voltage Discharge of Battery	To Estimate Battery Status
7	Optical Sensor	Measure the angle between truck & trailer
8	Ultra Sound Sensor	Load distribution in the trailer
9	Air Pressure	Measure tire pressure of tires
10	Pressure Sensor	To detect pressure on bumpers
11	Anti-locking Brake System (ABS)	Secure Braking System
12	Electronic Park Brake	For safe coupling & decoupling
13	GPS	Location Awareness of asset
14	Air Pressure - Pixie Wings (PW)	Measuring the status of PW
15	Motion Terminal Sensor	To monitor each unit of PW
16	Vibration Data	Various
17	Temperature	Monitoring the load compartment
18	Humidity Sensor	Monitoring the load compartment
19	CO2 Detector	Monitoring the load compartment
20	Magnetic Door Lock	Detect when the trailers are opened
21	Infra-red sensor	Detect when the trailers are opened
22	Surveillance Camera	Live feed of inside of trailer
23	Distance Sensor	Measuring proximity between trailer and truck



TRAILER  
DYNAMICS

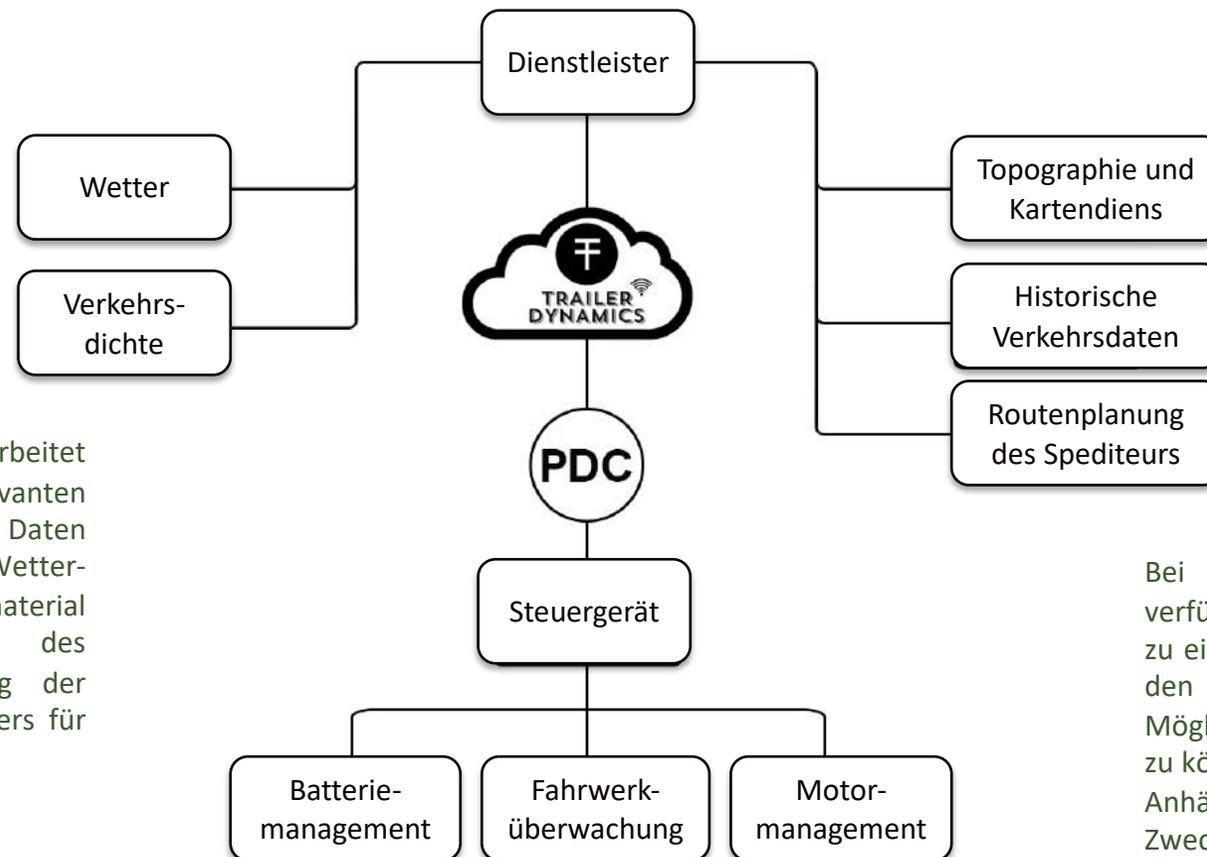
---

**Trailer Dynamics hat ein umfassendes Gesamtkonzept entwickelt!  
Der Newton Electric Trailer beinhaltet:**

- Aerodynamik
- Newton E-Achse
- **Effizienzsoftware PDC**



## Newton Electric Trailer: Predictive Drivetrain Control (PDC)



Die Effizienzsoftware PDC verarbeitet die Daten der antriebsrelevanten Sensoren des Anhängers sowie Daten von Dienstleistern wie Wetterinformationen oder Kartenmaterial und die Routeneingabe des Spediteurs, um die Nutzung der Energieressourcen des Anhängers für die Fahrt zu planen.

Bei der Planung werden alle verfügbaren Daten berücksichtigt, die zu einer bestimmten Route passen, um den möglichen Verbrauch sowie die Möglichkeiten der Erholung abschätzen zu können. Daten von anderen Newton-Anhängern werden ebenfalls für diesen Zweck verwendet.

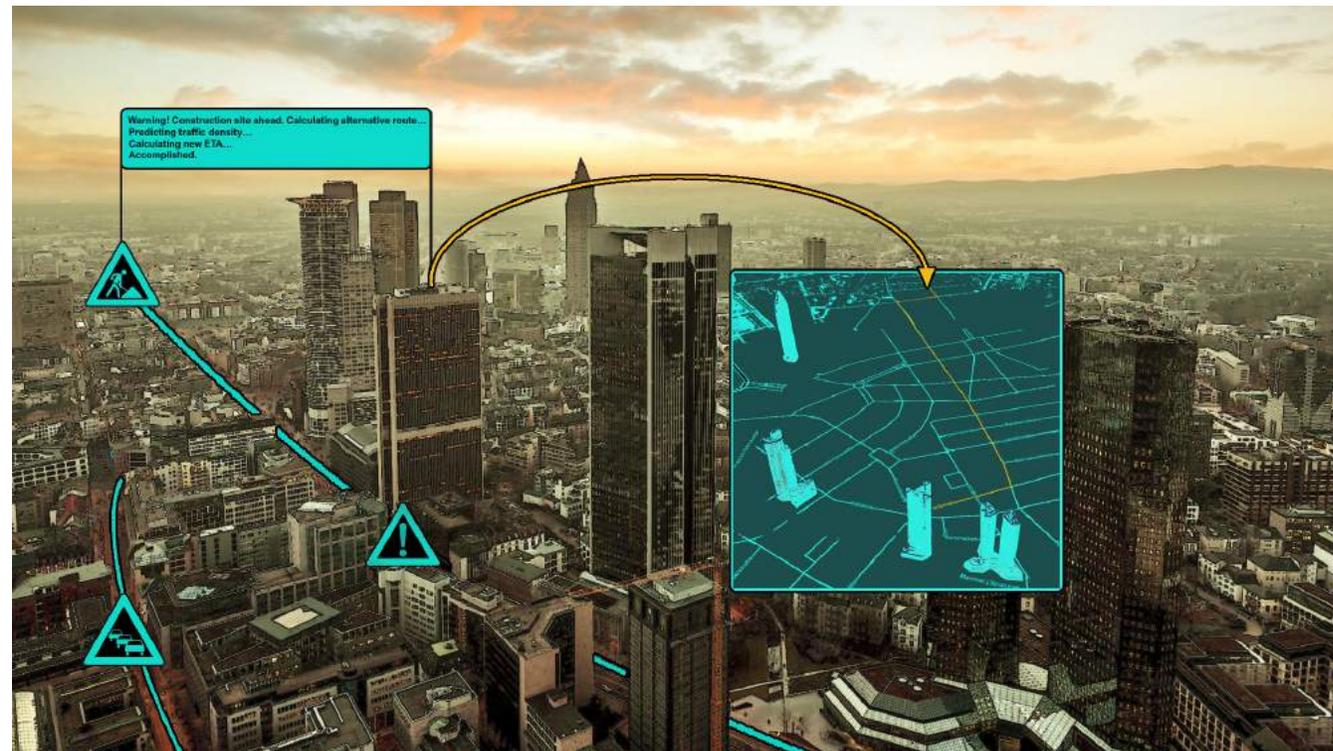


TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer PDC: Beispielszenario 1

Während der Fahrt erkennt PDC eine Störung der vorausliegenden Route:

- PDC berechnet alternative Route
- prognostiziert die Verkehrsdichte
- Plant Energieressourcen
- berechnet Ankunftszeit
- überwacht ständig Fortschritt und Ressourcen



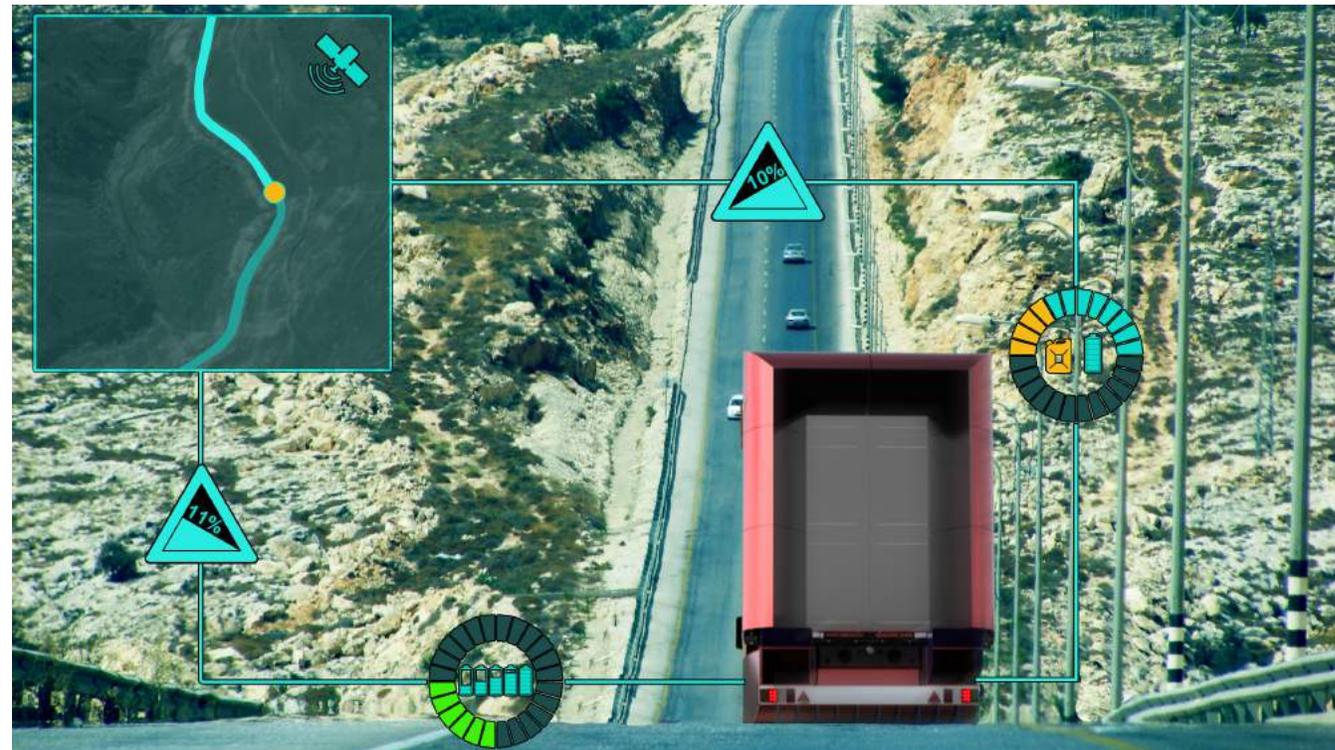


## TRAILER DYNAMICS

### Newton Electric Trailer PDC: Beispielszenario 2

Das Fahrzeug rollt einen Hügel hinunter:

- E-Achse betätigt Motorbremse
- Energierückgewinnung zum Laden der Akkus
- PDC berechnet Energieressourcen für die Fahrt neu und prognostiziert den Energieverbrauch für den bevorstehenden Anstieg





TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer PDC: Wer ist beteiligt?

### **Trailer Dynamics:**

Hardwarekomponenten  
und Antriebsstrang-  
software

### **Softwaredienstleister:**

Cloudbasierte  
Softwarearchitektur

### **HERE und SAP:**

Externe Dienstleister zur  
Bereitstellung  
relevanter Daten



TRAILER  
DYNAMICS

---

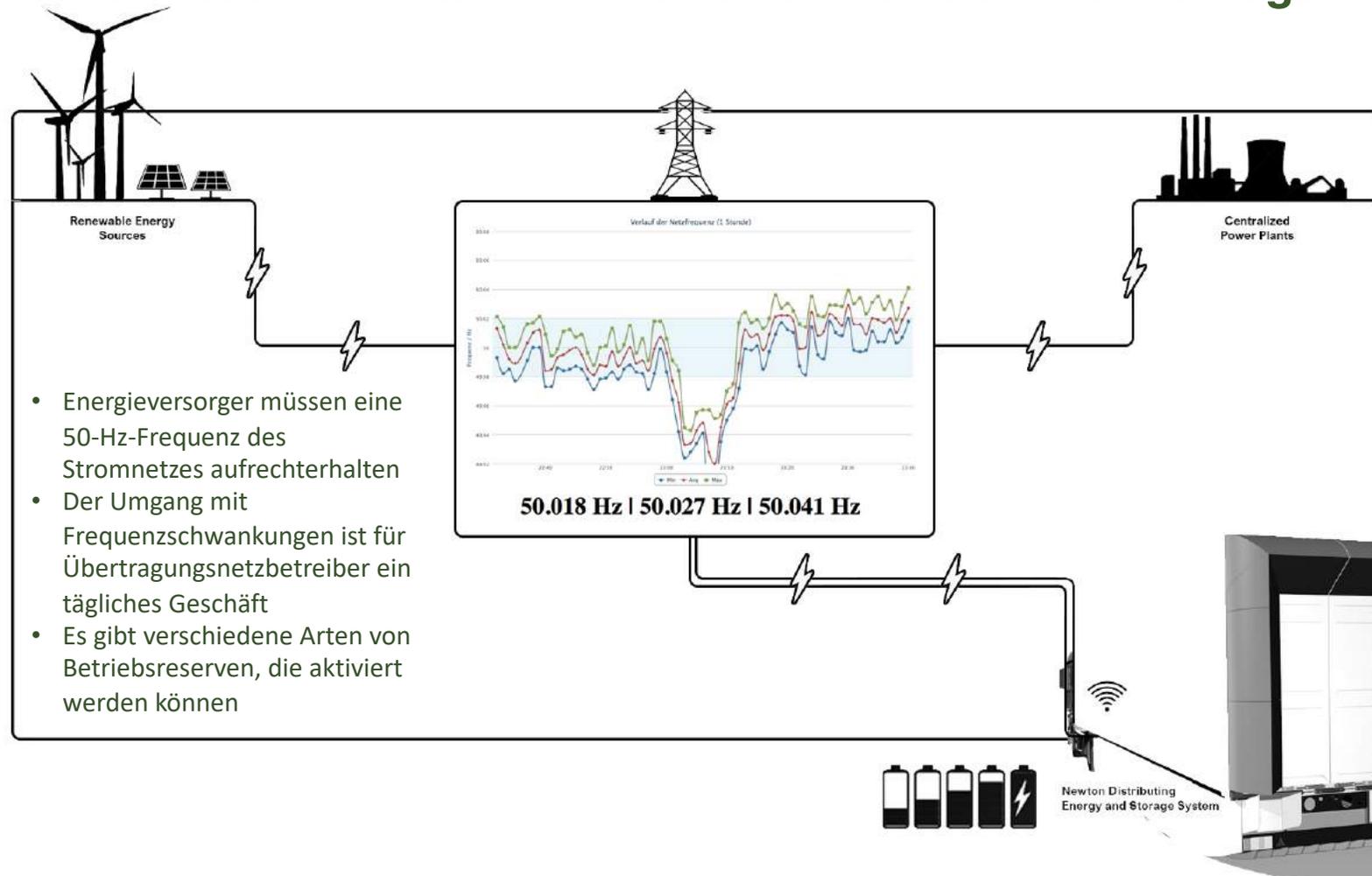
- Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit

Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit



TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer kann zur Stromnetzstabilität beitragen



Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit



## Newton's Rolle bei der Stabilisierung des Stromnetzes

### Primärreserve:

Wirkt Abweichungen von  $\pm 200$  mHz entgegen und wird normalerweise durch Erhöhung oder Verringerung der Leistung der laufenden Generatoren innerhalb von weniger als 15 Sekunden erreicht.

### Newton's V.O.R

### Sekundärreserve:

Kann gleichzeitig mit der Primärreserve gestartet werden, muss diese jedoch nach maximal 15 Minuten vollständig ersetzen. Sie wird üblicherweise durch Pumpspeicherkraftwerke oder zusätzliche Kraftwerke in Kohlekraftwerken aktiviert.

### Tertiärreserve

Muss nach 15 Minuten voll einsatzbereit sein, um die Sekundärreserve zu ersetzen. Es wird auch von Pumpspeicherwerken usw. bereitgestellt. Eine Negativreserve\* kann sogar durch Deaktivierung eines gesamten Kraftwerks erreicht werden.

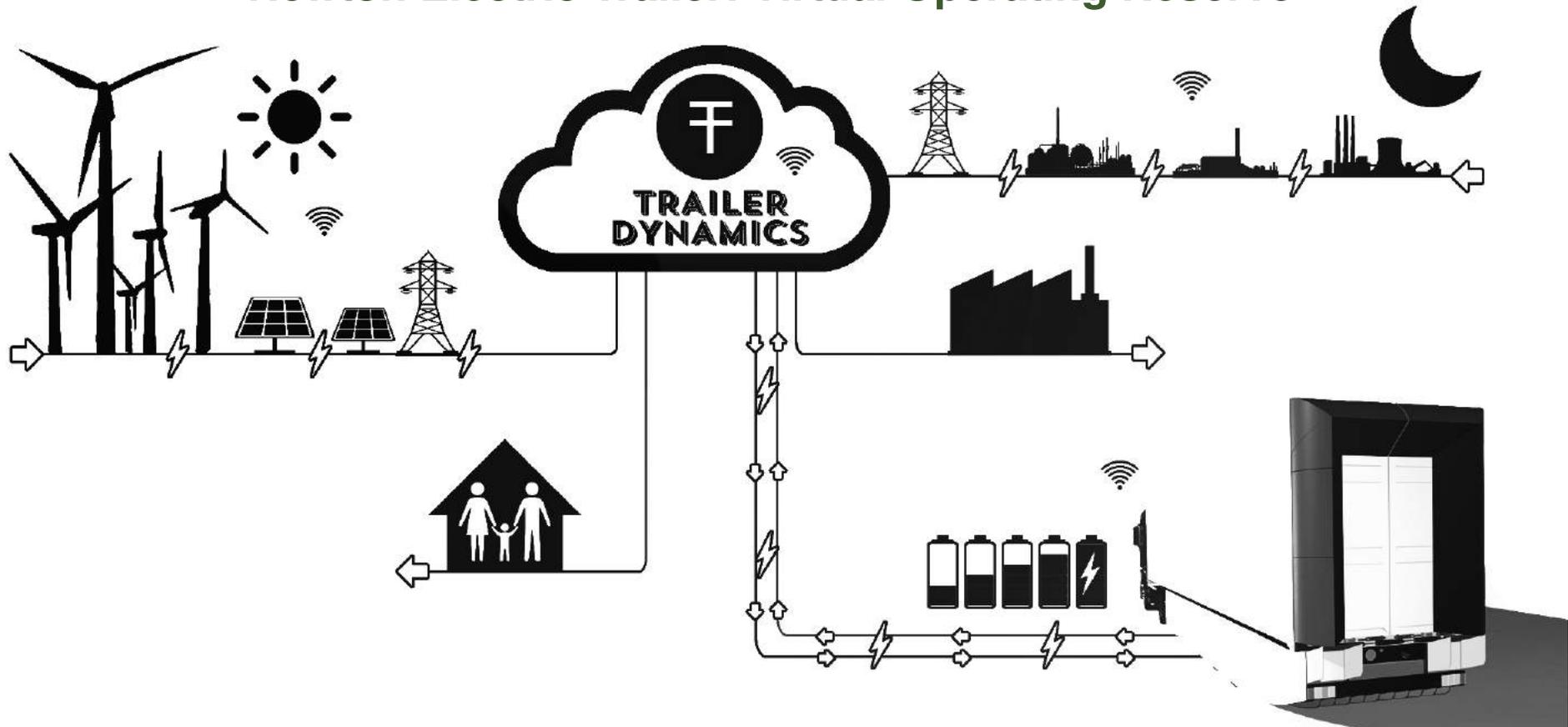
\* Alle Reservearten können entweder positiv oder negativ sein, was bedeutet, zusätzliche Generatoren zu aktivieren oder laufende zu deaktivieren.

Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit

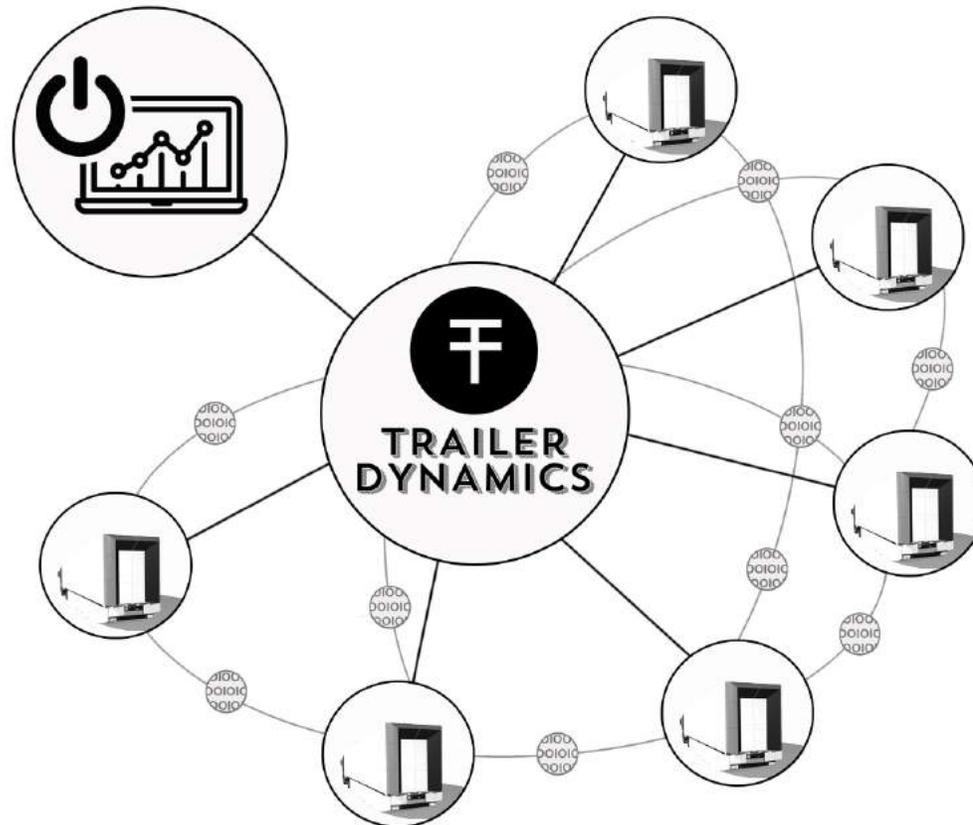


TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer: Virtual Operating Reserve



Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit



## V.O.R: Blockchain

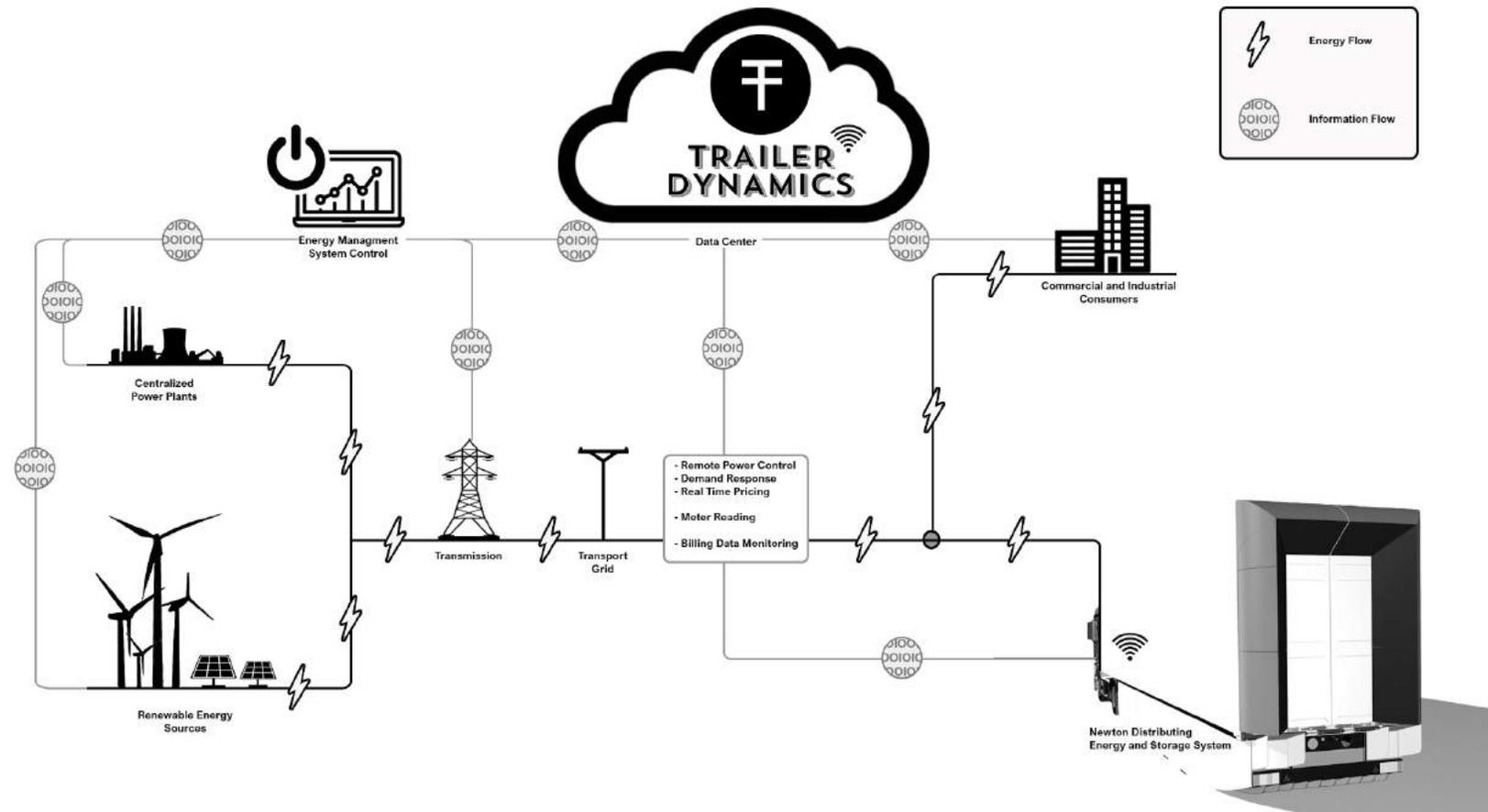
- Hochfrequente  
Energietransaktionen
- Preisfindung und Abrechnung  
über Blockchainverfahren
- Transaktionsdatenbanken in  
allen teilnehmenden Fahr-  
zeugen und bei Übertragungs-  
netzbetreibern
- Effizienter und zuverlässiger  
Wertschöpfungsprozess

Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit



TRAILER  
DYNAMICS

## V.O.R: Blockchain Übersicht



Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit



TRAILER  
DYNAMICS

## Newton Electric Trailer: Connected Trailer



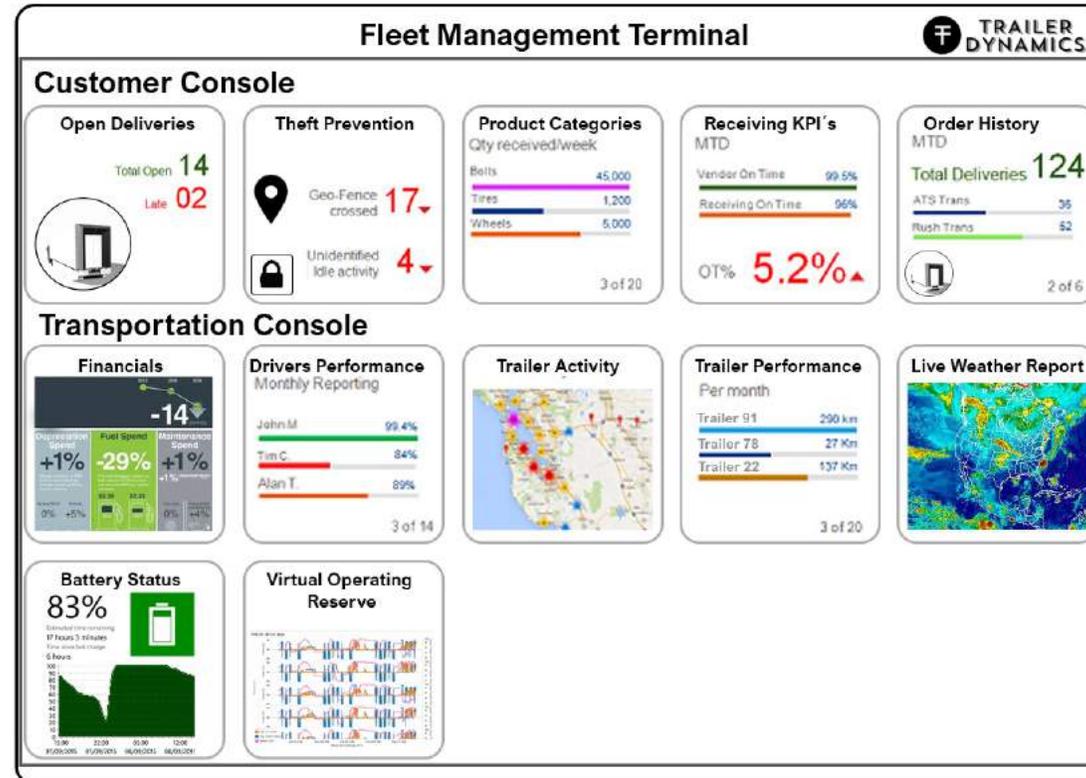
Newton ist ein Smart Device. Er wurde entwickelt, um seine Hauptfunktionen zu erfüllen und sich zu verbessern, indem er von seinen Erfahrungen auf der Straße lernt (siehe PDC). Darüber hinaus kann er durch Hinzufügen mehrerer neuer Funktionen durch individuelle Anwendungen verbessert werden, vergleichbar mit denen in einem mobilen OS-App-Store.

Softwarebasierte  
Erweiterungsmöglichkeit



TRAILER  
DYNAMICS

## Connected Trailer: Beispiel Funktionsübersicht – Dash Board





TRAILER  
DYNAMICS

---

- Kundennutzen



## Kundennutzen 1

### Der Kostenvorteil:

Ø Dieseleinsparung durch Aerodynamik:	12%
Ø Dieseleinsparung durch E-Achse:	38%



Halbierung der  
Dieselkosten

Bezogen auf unser Eingangsbeispiel stellt dies eine **Reduzierung der jährlichen Dieselkosten** von 40.000 € auf 20.000 € dar. Die benötigten Stromkosten zum Laden der Batterien liegen im gleichen Zeitraum bei 4.000 €.

Übrigens, unser Fahrzeug ist von der Maut in vielen Ländern befreit. Ab 2019 bedeutet dies 5.000 € weniger Mautkosten im Jahr



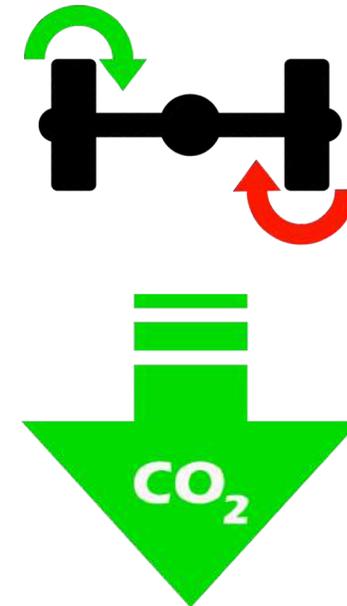


## Kundennutzen 2

### Sicherheit und Umwelt:

Durch **Torque Vectoring** leistet die E-Achse einen erheblichen Beitrag zu mehr Sicherheit im Straßenverkehr und gewährleistet das sichere Ankommen der Ware am Ziel.

Durch den geringeren Dieserverbrauch stößt die Zugmaschine **weniger CO<sub>2</sub>** und Rußpartikel aus.





## Kundennutzen 3

### Softwareerweiterungen und Downsizing:

Die Funktionen des Sattelaufhängers können stetig durch **Updates** und neu entwickelte Applikationen erweitert werden. Dadurch lässt sich die Effizienz weiter steigern und es eröffnen sich neue Geschäftsmodelle.

Durch **Downsizing** sparen Unternehmer beim Kauf geringer motorisierter Fahrzeuge, die zusätzlich weniger Kraftstoff verbrauchen und dadurch geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen.





TRAILER  
DYNAMICS

## ROI für die Kunden

### ROI - Einsparungen durch Technologienutzung im Vergleich zur den Kosten der jeweiligen Applikationen (Abschreibung)

Kosten 48 Monate - 120,000 km/Jahr

	Trailer Dynamics Applikationen Abschreibungen 48 Monate €	Treibstoffkosten Diesel und Ad-Blue €	Stromkosten €	Mautkosten €	Summe Kosten Diesel Strom Maut €	Einsparung im Vergleich zu einem standard Trailer €	ROI Einsparungen durch Trailer Dynamics Technologie
Standard Trailer	0,00	178.824,00	0,00	62.400,00	241.224,00	0,00	
Nur PIXIE System Standard Trailer + PIXIE System	4.440,00	155.496,81	0,00	62.400,00	217.896,81	23.327,19	weniger als ein Jahr 525%
Newton mit PIXIE System Newton und PIXIE      Gewerblicher Strompreis 21 cents per kWh	37.800,00	88.344,39	30.240,00	42.400,00	160.984,39	80.239,61	weniger als zwei Jahre 212%
Newton mit PIXIE System Newton und PIXIE      Preis für Industriestrom 14,8 cents per kWh	37.800,00	88.344,39	20.448,00	42.400,00	151.192,39	90.031,61	weniger als zwei Jahre 238%



TRAILER  
DYNAMICS

---

- Business Plan



## Business Plan Annahmen

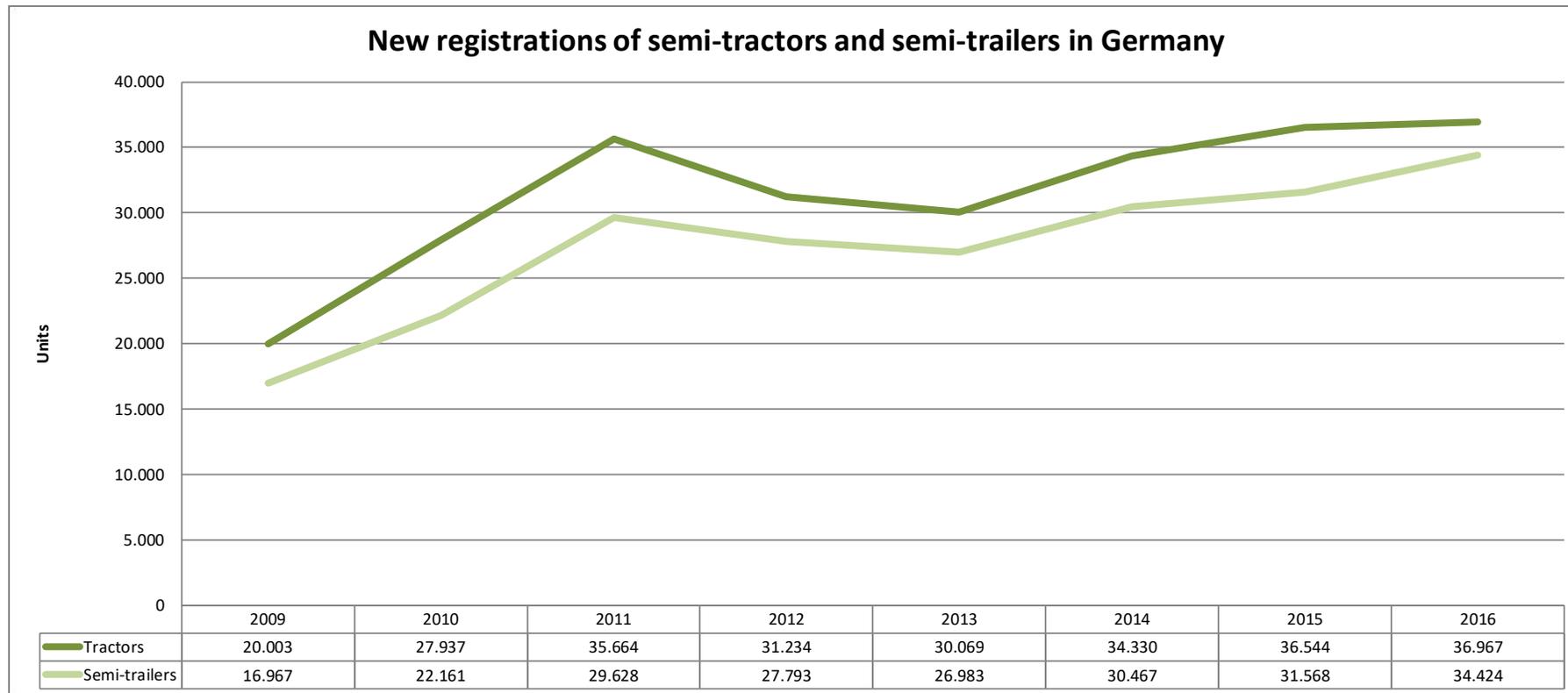
- Ziel: 20% Marktanteil bis 2026.
- Stagnation der Produktionszahlen in der EU von 300.000 Sattelaufliegern pro Jahr bis 2025 angenommen
- Ausschließliche Berücksichtigung des europäischen Marktes.
- Weltweiter Roll-out als weitere Wachstumschance.
- Verkauf von Trailern und allen Trailer Dynamics Komponenten entweder als Komplettpaket oder in Einzelteilen
- Kostenstruktur setzt strategische Partnerschaft mit Trailerhersteller voraus
- EBIT-Marge von 13,8% angestrebt
- Cash Flow

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Absatz in Einheiten	0	0	20	3.000	15.000	27.000	43.200	60.480
Umsatz in €	0	186.000	1.700.000	263.400.000	1.317.000.000	2.370.600.000	3.792.960.000	5.310.144.000
EBIT in €	-1.822.147	-3.162.328	-6.145.184	28.120.165	173.837.652	320.199.502	520.180.232	735.047.497
EBIT Marge in %	0%	0%	0%	10,7%	13,2%	13,5%	13,7%	13,8%



TRAILER  
DYNAMICS

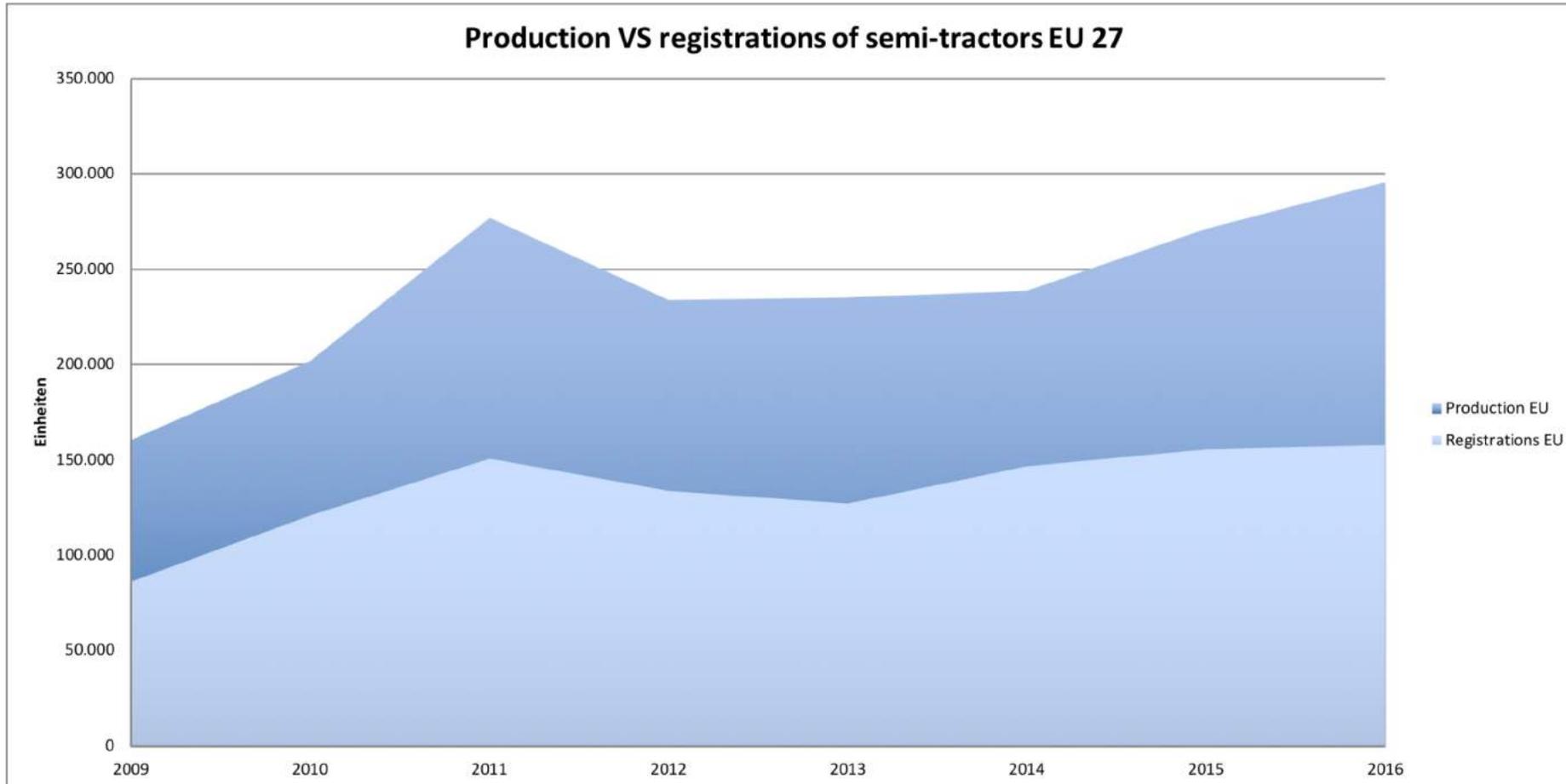
Markt





TRAILER  
DYNAMICS

Market

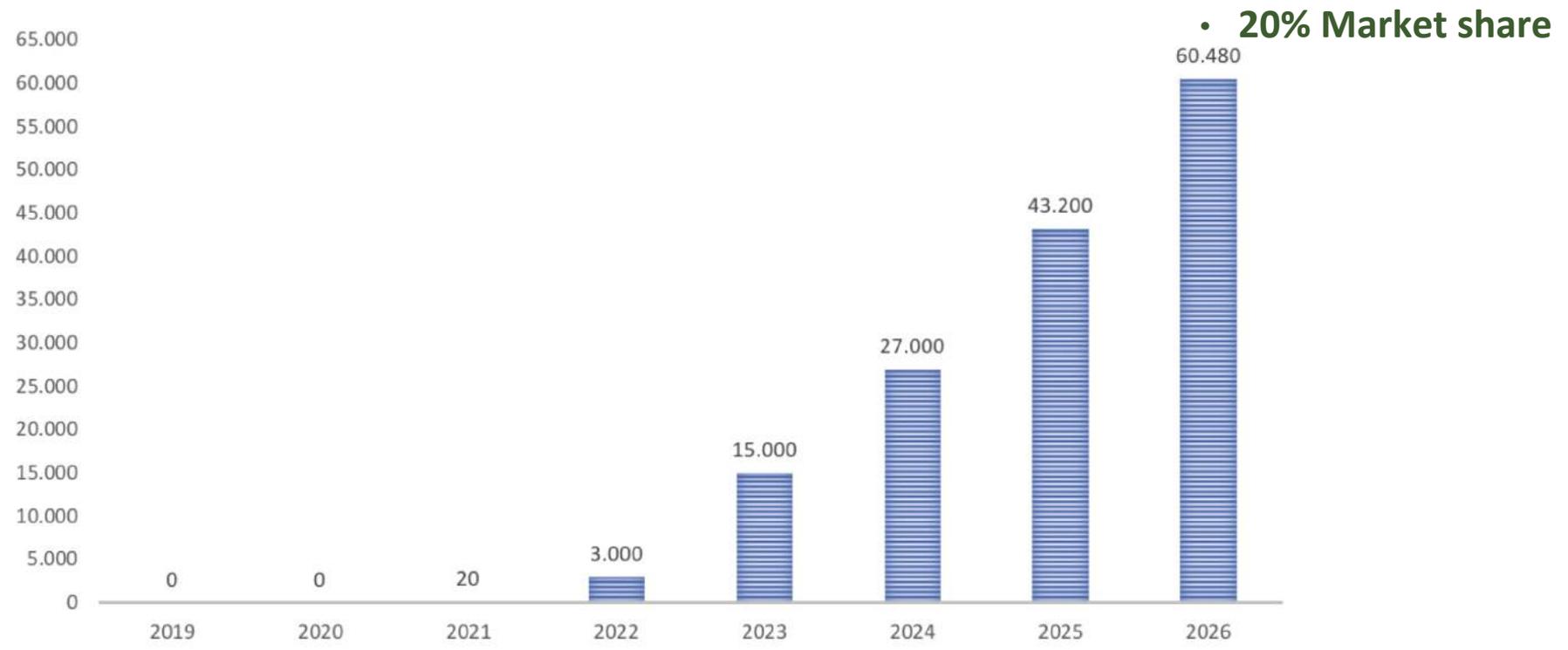




TRAILER  
DYNAMICS

## Targeted market share in Europe in units

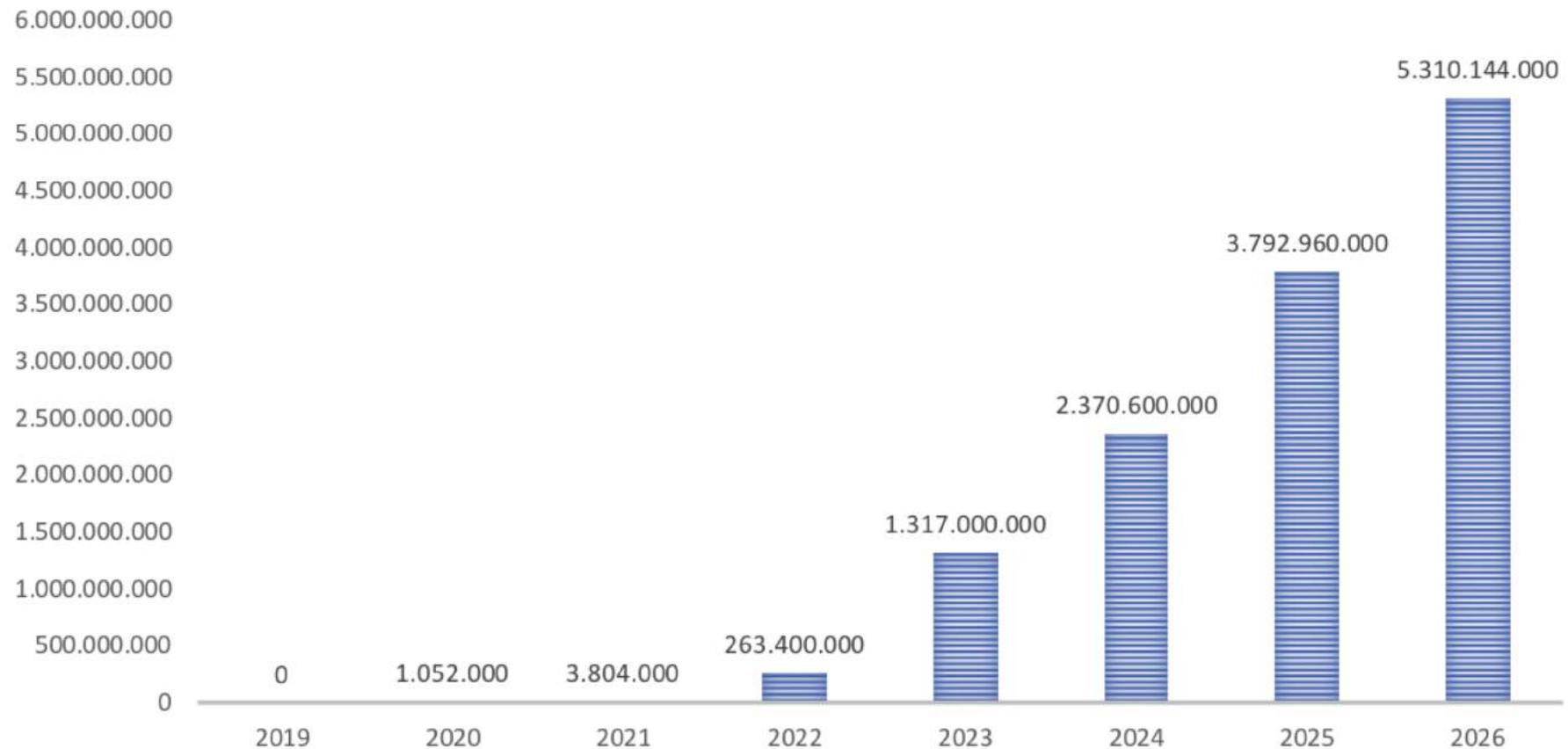
### ABSATZ IN EINHEITEN





TRAILER  
DYNAMICS

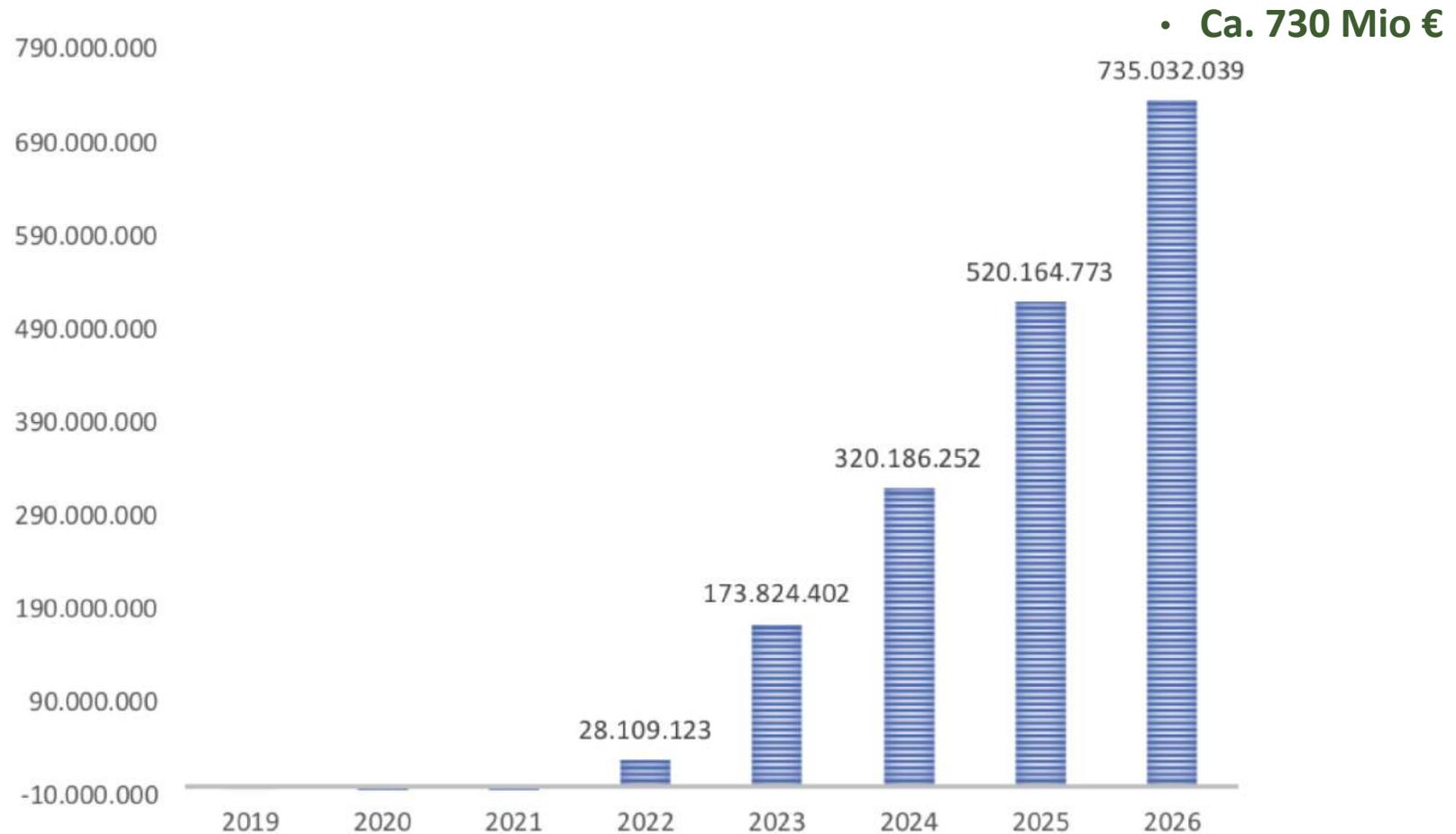
## UMSATZ IN €





TRAILER  
DYNAMICS

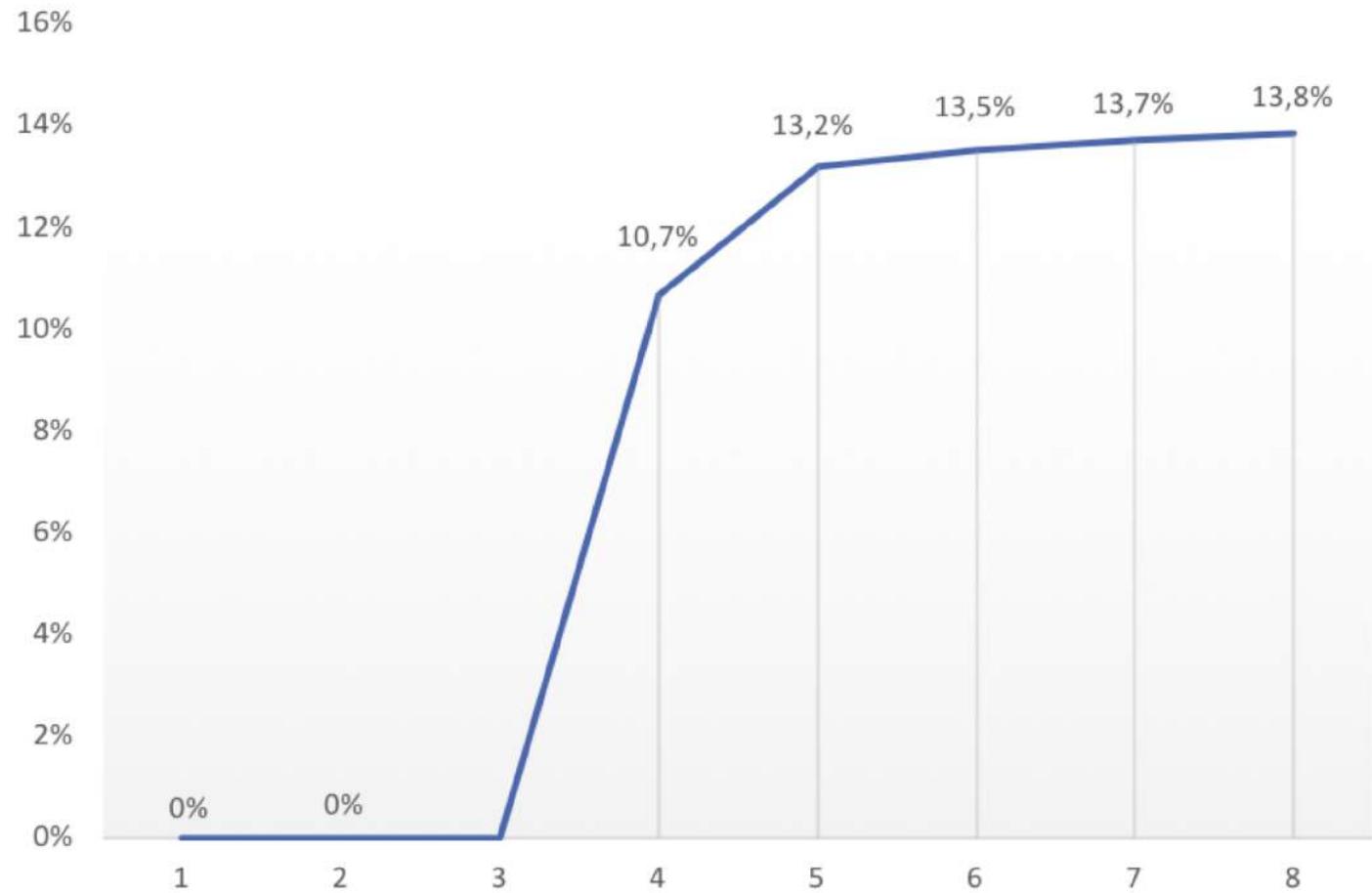
### EBIT





# TRAILER DYNAMICS

EBIT Marge in %





TRAILER  
DYNAMICS

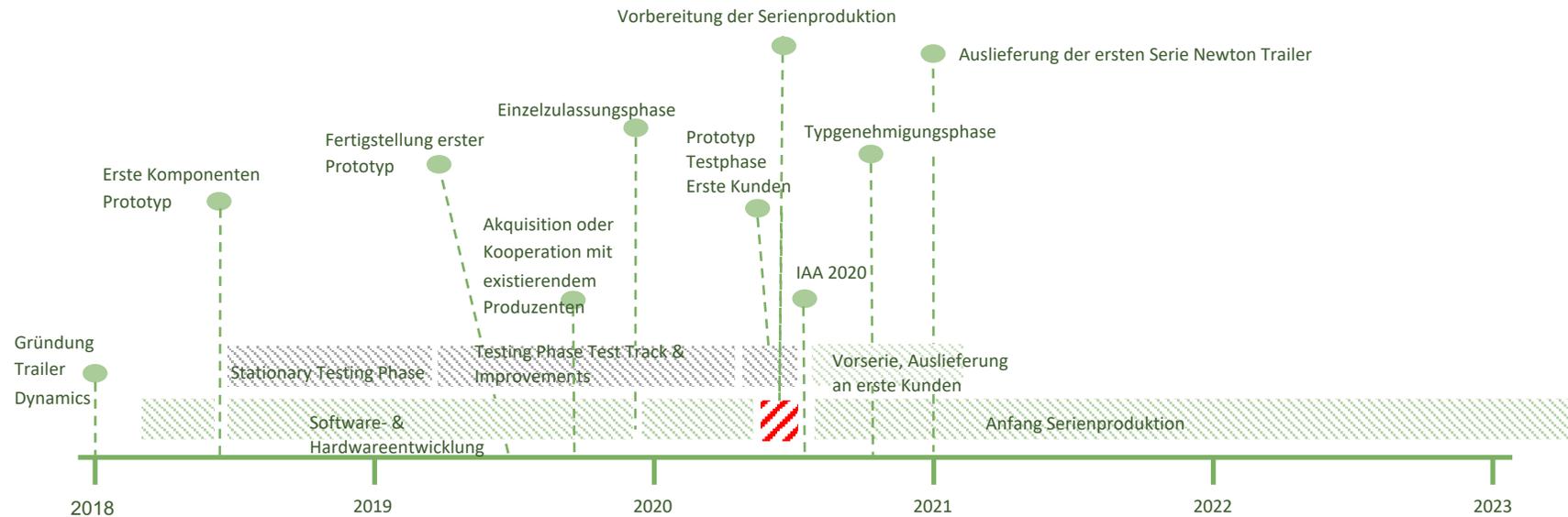
---

- Timeline



# TRAILER DYNAMICS

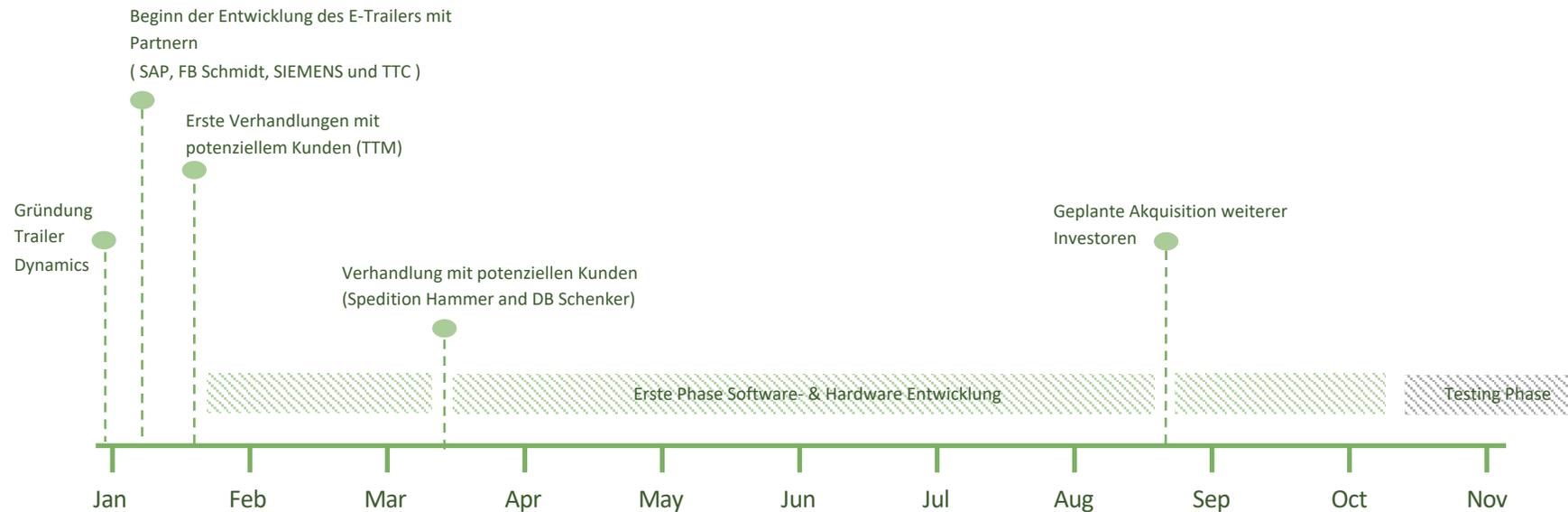
## Gesamte Timeline Serienproduktion auf bestehender Produktionslinie





# TRAILER DYNAMICS

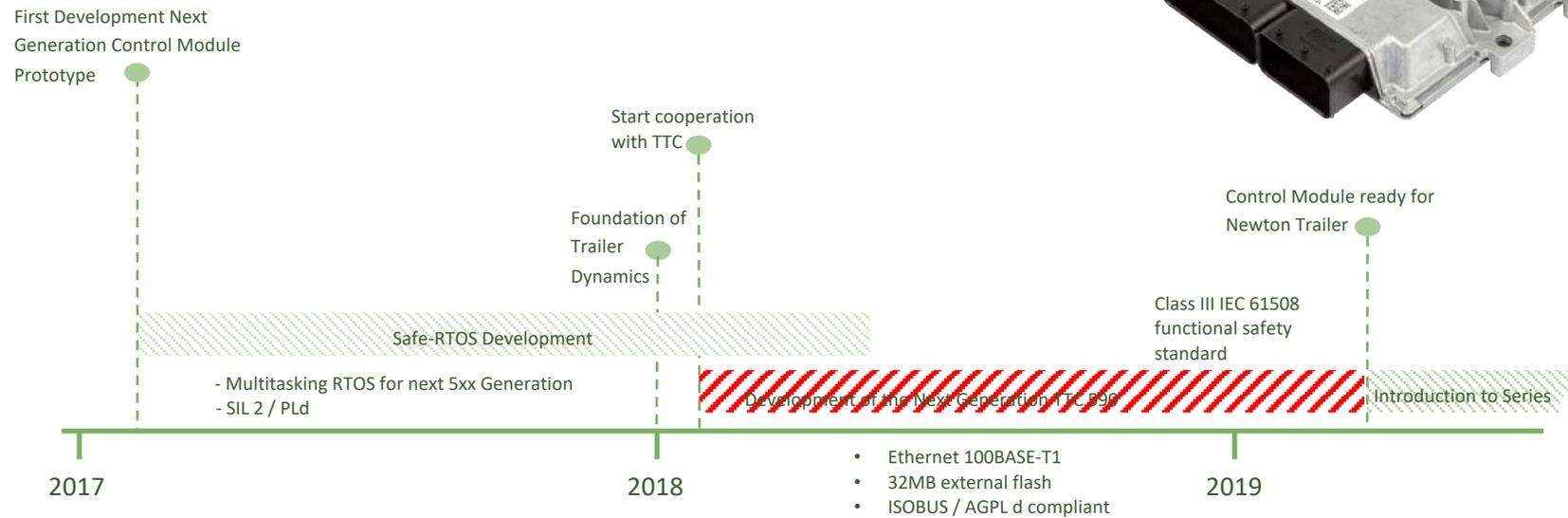
## Timeline 2018





# TRAILER DYNAMICS

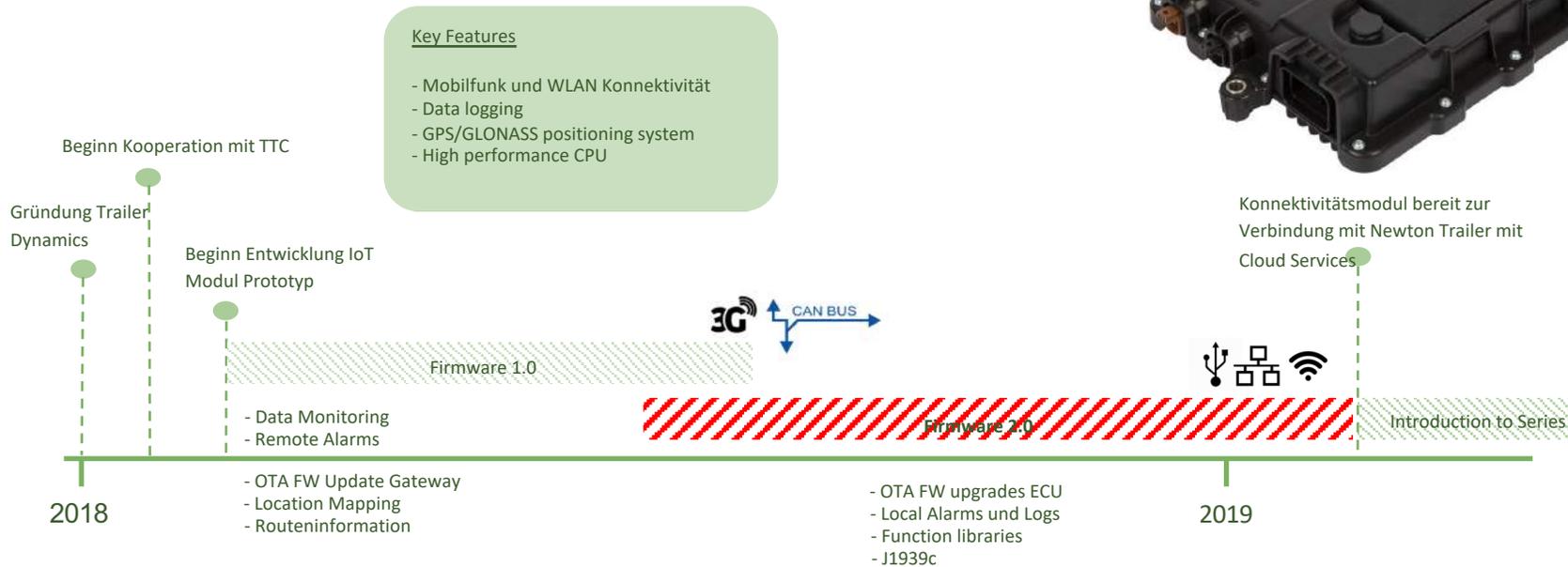
## Steuerungsmodul Entwicklung Timeline





# TRAILER DYNAMICS

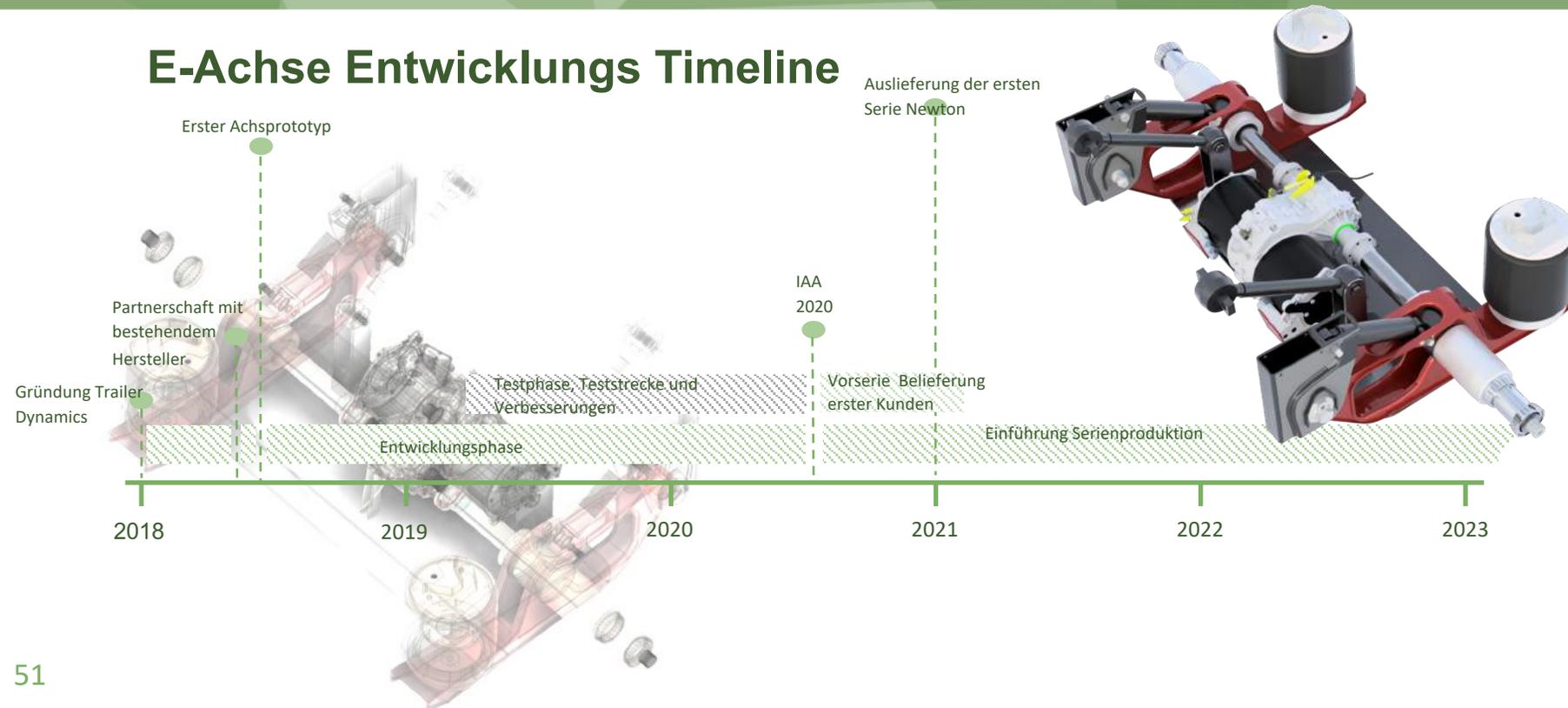
## Cloud Gateway Entwicklung Timeline





# TRAILER DYNAMICS

## E-Achse Entwicklungs Timeline





TRAILER  
DYNAMICS

---

- Zusammenfassung



## TRAILER DYNAMICS

## Highlights

### Wachstumsindustrie

- Hohe und stabile Trailernachfrage weltweit
- Steigende Nachfrage nach elektrifizierten Fahrzeugen aufgrund gesetzlicher, industrieller und umweltrelevanter Anforderungen

### Produkteigenschaften

- Hervorragende Produkteigenschaften ermöglichen vielfältige Einsatzmöglichkeiten
- Kostenreduzierung durch geringen Kraftstoffverbrauch und intelligenten Elektroantrieb
- Effizienzsoftware PDC ermöglicht optimale Nutzung der Energieressourcen
- Aerodynamik wird optimiert
- Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch geringeren Energieverbrauch beim Transport

### Innovationsstärke

- Newton Trailer und digitale Trailerausrüstung werden auf dem neuesten Stand der Technik sein....
- Permanente Innovationen und Pipeline neuer Produktentwicklungen

### Extensive Know-How

- Know-how-Fortschritt durch langfristige Weiterentwicklung und ingenieurtechnische Erfahrung
- IP-Anmeldung eingereicht

### Trailer Dynamics Wachstumspotenzial

- Erhebliches Potenzial zur Umsatzsteigerung durch globalen Roll-out
- Trailer-Markt sucht nach einem innovativen Produkt, Kundenreaktion durchweg positiv
- Das Wachstum ist auf die hohe Nachfrage nach elektrifizierten Produkten zurückzuführen.

### Management Expertise

- Hohe Führungserfahrung in leitenden Funktionen
- Voll motiviertes, hoch qualifiziertes und engagiertes Management
- Wissenstransfer mit starken Partnern wie SAP



TRAILER  
DYNAMICS

---

- Förderung



## Förderung

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) erstattet 152.000 € nach Fertigstellung des Prototyps

Equity Investor der Trailer Dynamics GmbH erhält eine Erstattung von 20% der Investmentsumme (max. Rückerstattung 100.000 €) durch das BAFA INVEST Programm



TRAILER  
DYNAMICS

---

## Trailer Dynamics GmbH

*Headquarter:*

Kappbergstraße 1  
86391 Stadtbergen  
Germany

*Betriebsstätte Aachen*

Dennewartstraße 25-27  
52068 Aachen  
Germany

*Web:*

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

[Trailer Dynamics on facebook](#)

*Kontakt:*

T: +49 241 927 87 111-1

E: [richard@trailerdynamics.de](mailto:richard@trailerdynamics.de)



TRAILER  
DYNAMICS

---

## **Marktmeinung – Experten Statements:**

[International Council on Clean Transportation White Paper](#)

[E-mobility Index 2018](#)

[The potential of electric vehicles on global energy systems](#)

[Travel and logistics: data drives the race for customers](#)



TRAILER  
DYNAMICS

---

## **Marktmeinung – Experten Statements:**

[EU Richtlinie 2015/0719 EG](#)

[Klimaschutz 2° Bericht](#)

[FAT Schriftenreihe Nr. 237](#)

[Shell Nutzfahrzeugstudie 2016](#)



TRAILER  
DYNAMICS

---

