

# SWS Power Solutions & SWS-PowerBox®

*Net-zero cool chain logistics on rail with the SWS-PowerBox®*

April 24



# AGENDA

---

1. Unternehmen
2. Cold Chain Transport
3. Produkt & Technologien
4. Transportbeispiele



## WHO WE ARE

*Moderne Logistik erfordert eine 24/7-Überwachung, die Nutzung aller Verkehrsträger sowie einen möglichst ressourcenschonenden und kostengünstigen Betrieb. In der Kühllogistik ist Energieeffizienz der Schlüssel zum Erfolg.  
Für den Schienenverkehr gibt es bislang keine Lösung für diese Herausforderungen.*



Die Ursprünge von **SWS Power Solutions** liegen in einer **Gruppe von Experten** aus verschiedenen Bereichen der Logistik.



Angetrieben von dem Problem, dass es für Kühltransporte auf der Schiene keine nachhaltige Lösung gibt, haben wir in den letzten Jahren die **SWS-PowerBox®** entwickelt. Es handelt sich um ein weltweit einzigartiges und nahezu wartungsfreies System, das eine klimaneutrale Energieversorgung von Kühlaggregaten auf Eisenbahngüterwagen sowie deren vollständige digitale Überwachung ermöglicht.



Mit der **SWS-PowerBox®** kann nun weltweit die Verlagerung der klimaneutralen Kühllogistik auf die Schiene beginnen.

## UNTERNEHMEN:

- **Sitz:** Graz, Österreich
- **Gründung:** 28. Oktober, 2020
- **Firma:** SWS PS Power Solutions
- **Rechtsform:** GmbH
  
- **Schutzrechte:**
  - ⇒ Internationales Patent zur SWS-PowerBox®
  - ⇒ Markenrechte SWS-PowerBox®

## UNSER TEAM:



**Patrick Sluga**  
CEO



**Hannes Sobitsch**  
COO



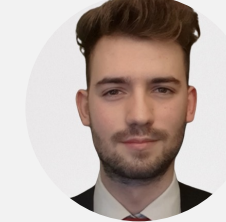
**Beat Wegmüller**  
ENGINEERING & TECHNICAL  
DEVELOPMENT



**Hanspeter Schweizer**  
ENGINEERING & TECHNICAL  
DESIGN



**Annamaria Prgic**  
PROJECT MANAGER



**Sebastian Bichler**  
PROJECT MANAGER

## PRODUKTPORTFOLIO:



### RAIL

#### SWS-PowerBox®

⇒ seit 2021



#### rXp-InterRegio Cargo

⇒ coming in 2025



### ROAD

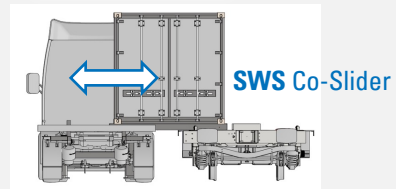
#### SWS-PowerDrive

⇒ coming in 2024



#### SWS-CoSlider

⇒ coming in 2024



## PARTNERBETRIEBE:

- **ATP Hydraulik AG, Schweiz**

 ATP HYDRAULIK ⇒ Hersteller

- **Phoenix Battery Corporation, Taiwan**

 昇陽電池 ⇒ Akkulieferant

- **Zugkraft-kN GmbH, Österreich**









 ><<  
Zugkraft-kN ⇒ Instandhaltungssoftware  
Digitalisierung nach Maß









- **optiMEAS GmbH, Deutschland**

 OPTIMEAS ⇒ Device-Mgmt./Monitoring

### Herausforderungen des Kühlkettentransports

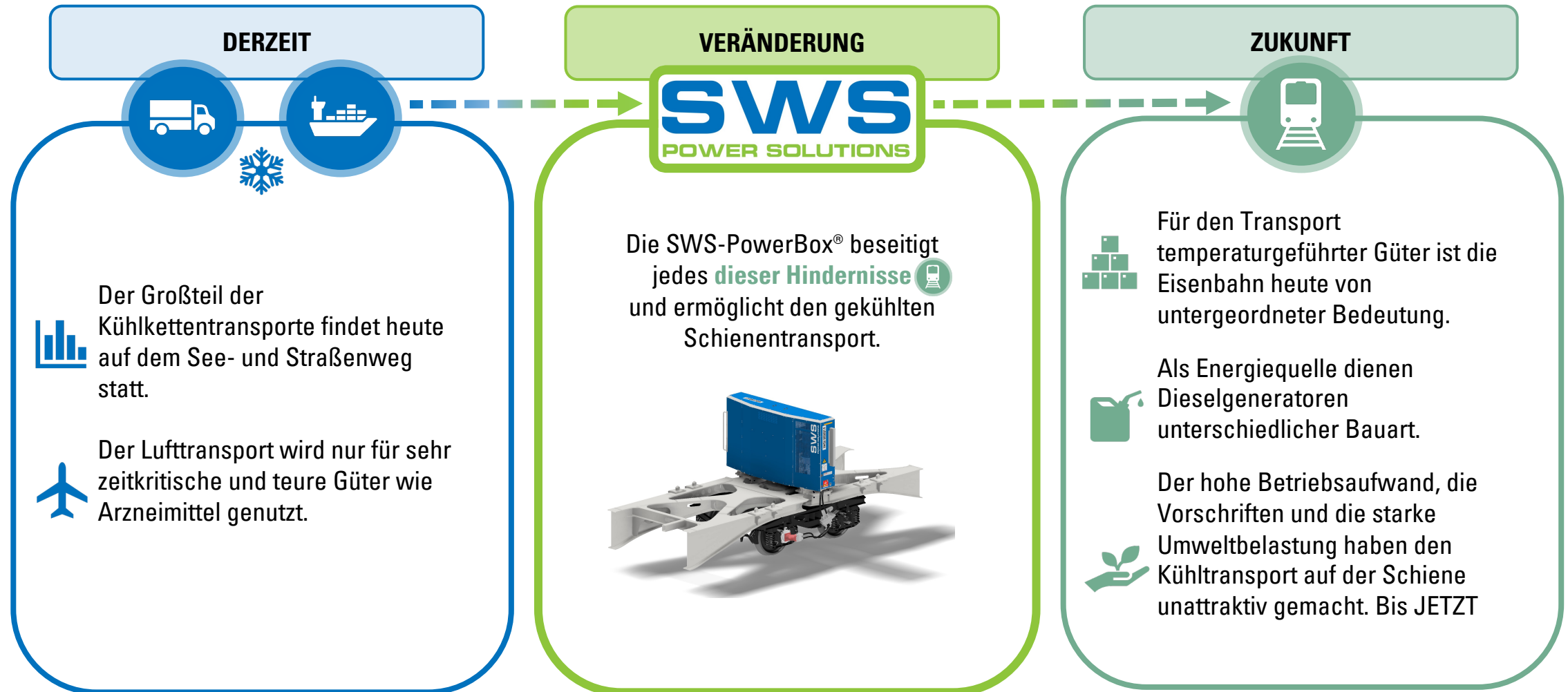


-  Steigende Nachfrage nach Kühltransporten, aber fehlende Antworten auf Probleme der Umweltverschmutzung wie
  -  CO<sub>2</sub> Emissionen
  -  Reifenabrieb
  -  Lärmbelästigung
-  Reputationsrisiko für Anbieter, da mit aktuellen Lösungen keine ESG-Konformität erfüllt werden kann
-  Hohe Kosten für die Bereitstellung von Kühltransportdiensten
  - ⇒ LCC: Kraftstoffpreis und Wartungskosten
  - ⇒ CO<sub>2</sub> Emissionskosten
-  Aufgrund des Mangels an Lkw-Fahrern kann der Bedarf an Kühltransporten nicht durch den Straßentransport gedeckt werden
-  Fehlende Echtzeitinformationen zum Status, der Auslastung des Kühlcontainers usw.

-  SWS-PowerBox<sup>®</sup> ist eine innovative, 100 % umweltfreundliche Lösung:
  -  Nutzung der Bewegungsenergie ⇒ kein Diesel = keine CO<sub>2</sub> Emissionen
  -  Kein Reifenabrieb = kein Mikroplastik
  -  Keine Lärmbelästigung
-  SWS-PowerBox<sup>®</sup> ist eine Erfindung, die alle ESG-Kriterien erfüllt und als 100 % grüne Investition angesehen werden kann.
-  Nutzung der SWS-PowerBox<sup>®</sup> Bewegungsenergie ergibt ein LLP\*:
  - ⇒ Mit **geringen** Wartungskosten und **langen** Wartungsintervallen
  - ⇒ **Ohne** Kraftstoffverbrauch = **keine** Emissionskosten
-  Kein Mangel an Personal/Fahrern ⇒ **1 Zug = 1 Fahrer = mehrere Wagen**
-  Jede SWS-PowerBox<sup>®</sup> ist mit einem 24/7-Überwachungssystem ausgestattet

\*long life product

### Wie erfolgt der Transport von Kühlgütern heute insbesondere auf der Schiene?



DERZEIT



Der Großteil der Kühlkettentransporte findet heute auf dem See- und Straßenweg statt.



Der Lufttransport wird nur für sehr zeitkritische und teure Güter wie Arzneimittel genutzt.

VERÄNDERUNG



Die SWS-PowerBox® beseitigt jedes **dieser Hindernisse**  und ermöglicht den gekühlten Schienentransport.



ZUKUNFT



Für den Transport temperaturgeführter Güter ist die Eisenbahn heute von untergeordneter Bedeutung.



Als Energiequelle dienen Dieselgeneratoren unterschiedlicher Bauart.

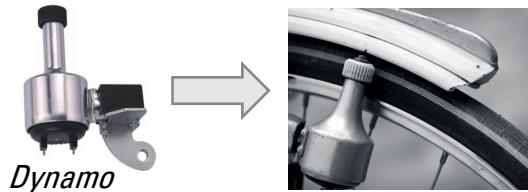


Der hohe Betriebsaufwand, die Vorschriften und die starke Umweltbelastung haben den Kühltransport auf der Schiene unattraktiv gemacht. Bis JETZT

## Das Grundprinzip der SWS-PowerBox®

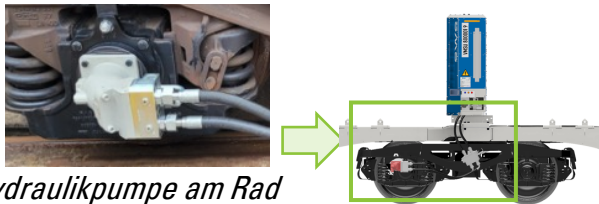
### GENERATOR

Wie ein Flaschendynamo, der zu Beginn des 20. Jahrhunderts bei Fahrrädern zum Einsatz kam, nutzt die SWS-PowerBox® **vorhandene Bewegungsenergie zur Stromerzeugung**



Dynamo

Unser "Dynamo" ist ein **Hydraulikachsgenerator**

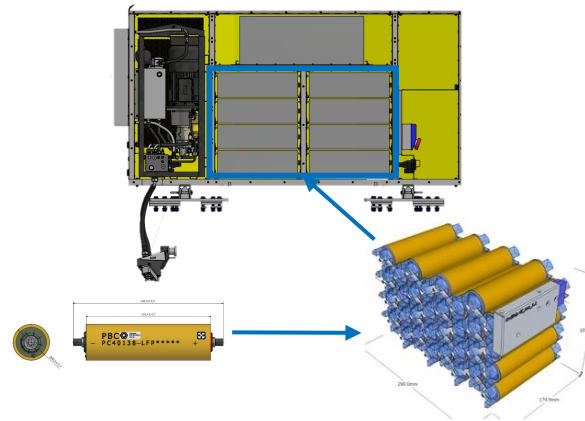


Hydraulikpumpe am Rad

### LAGERUNG

Das immer noch bestehende Problem, dass Fahrraddynamos nur während der Fahrt Strom liefern (was bei einem Fahrrad akzeptabel ist, da es selten Licht benötigt, wenn es nicht in Bewegung ist), wird durch die **Ergänzung** des Systems um einen **wiederaufladbaren Akkuspeicher** gelöst

Umgewandelte vorhandene Bewegungsenergie kann nun **gespeichert** werden



### AKTUELLE VERSORGUNG





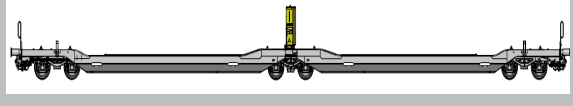
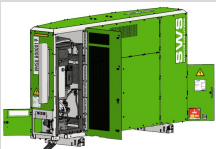
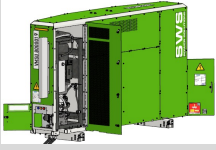
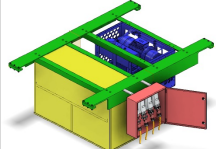
**Kinetische Energie und aufgeladene Akkus** sorgen für die **Stromversorgung**, die zur Kühlung von Kühltransporteinheiten benötigt wird

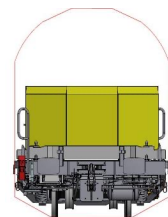
Die SWS-PowerBox® ist ein **klimaneutraler und wiederaufladbarer Energiespeicher** auf einem Güterwagen





## Produktübersicht

Produkte		Unit			Wagen				
									
		REEFER-CONTAINER	WECHSELBRÜCKEN	COOL TRAILER	60' GELENKWAGEN	80' GELENKWAGEN	90' GELENKWAGEN	104' GELENKWAGEN	TASCHENWAGEN
SWS-PowerBox® V-4.2 NP		✓	✓			✓	✓	✓	
SWS-PowerBox® V-4.2 HP				✓					✓
SWS-PowerBox® V-5.0 UF/NP		✓	✓		✓	✓	✓	✓	



⇒ LICHTRAUMPROFIL G1

## Modelaufbau / Grundspezifikationen

### SWS-PowerBox® V-4.2 NP (Normal-Power)



<b>SWS E-Box:</b>	Stahlbau mit lackierter Außenverschalung
<b>Leistungsabgabe:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x400V (für die Kühlaggregate)</li> <li>• 1x24 V für zusätzliche Wagen Sensorik</li> </ul>
<b>Leistungsbezug:</b>	18.0 kW bei 120 Km/h
<b>Laststeckdosen:</b>	• 4 x CEE 32A 4-polig 3h
<b>Ladesteckdose:</b>	• 2 x Typ 2 EN 62196 für Netzbetrieb
<b>Betriebssystem:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard Intervall-Betrieb</li> <li>→ Parallel-Betrieb mit bis zu 2 Containern</li> </ul>
<b>Stromspeicher:</b>	Hochleistungs-Lithium-Eisenphosphat- Akkus (LiFePO <sub>4</sub> ) 9.0 kWh Akku-Strings
<b>Speicherkapazität:</b>	Modularer Aufbau von 18 bis 72 kWh mit den SWS 9.0 kWh Akku-Strings
<b>Stromerzeugung / Bezug:</b>	Über die Rekuperation während der Fahrt oder über das Netz im Terminal oder Anschlussgleis
<b>Rekuperationsleistung:</b>	Ab der Radsatz Hydraulikpumpe von 4.5 bis 18.0 kW ab 30 Km/h bis 120 Km/h
<b>Netzladebetrieb:</b>	Mit 10.0 kW Netzladegerät
<b>Montage am Wagen:</b>	Auf Mittendrehgestell beim Gelenkwagen. Wagentypen: 80' / 90' / 104' Standardwagen
<b>Gewicht:</b>	1.835 kg (63 kWh), 1.923 kg (72 kWh) - abhängig von der Anzahl der installierten Akku-Strings

## Modelaufbau / Grundspezifikationen

### SWS-PowerBox® V-4.2 HP (High-Power)

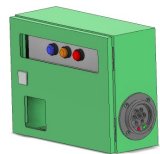
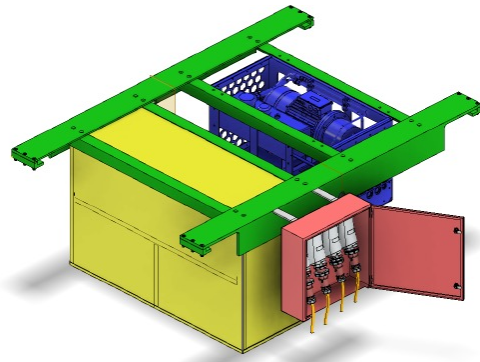


<b>SWS E-Box:</b>	Stahlbau mit lackierter Außenverschalung
<b>Leistungsabgabe:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x400V (für die Kühlaggregate)</li> <li>• 1x24 V für zusätzliche Wagen Sensorik</li> </ul>
<b>Leistungsbezug:</b>	<b>18.5 kW maximal bei 80 Km/h</b>
<b>Laststeckdosen:</b>	• 4 x CEE 32A 4-polig 3h
<b>Ladesteckdose:</b>	• 2 x Typ 2 EN 62196 für Netzbetrieb
<b>Betriebssystem:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Standard Parallelbetrieb 2 Container</b></li> <li>→ Intervall bis zu 4 Containern</li> </ul>
<b>Stromspeicher:</b>	Hochleistungs-Lithium-Eisenphosphat- Akkus (LiFePO <sub>4</sub> ) 9.0 kWh Akku-Strings
<b>Speicherkapazität:</b>	Modularer Aufbau von 18 bis 72 kWh mit den SWS 9.0 kWh Akku-Strings
<b>Stromerzeugung / Bezug:</b>	Über die Rekuperation während der Fahrt oder über das Netz im Terminal oder Anschlussgleis
<b>Rekuperationsleistung:</b>	Ab der Radsatz Hydraulikpumpe von 4.5 bis 18.5 kW ab 30 Km/h bis 140 Km/h
<b>Netzladebetrieb:</b>	Mit 10.0 kW Netzladegerät
<b>Montage am Wagen:</b>	Auf Mittendrehgestell beim Gelenkwagen. Wagentypen: <b>Taschenwagen für Kühl-Trailer</b>
<b>Gewicht:</b>	1.835 kg (63 kWh), 1.923 kg (72 kWh) - abhängig von der Anzahl der installierten Akku-Strings

## Modelaufbau / Grundspezifikationen

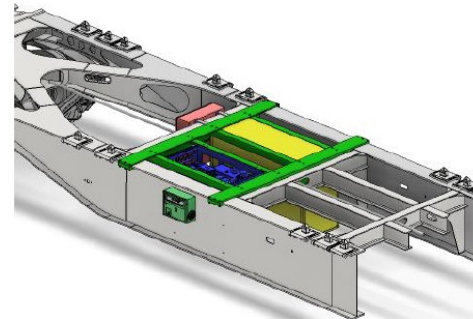
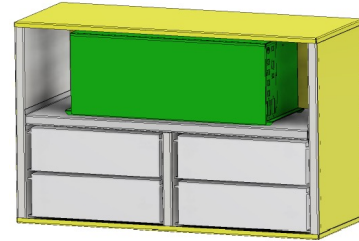
### SWS-PowerBox® V-5.0 UF/NP (Normal-Power)

SWS-PowerBox® V-5.0 UF

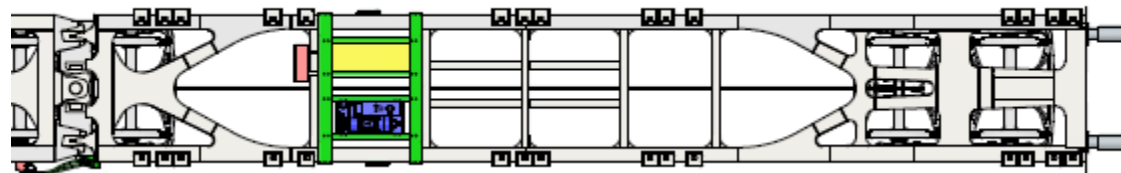


Bedien- und Lade Box

SWS E-Box mit Steuereinheit PC-Unit 30 und 4 Akku-Strings



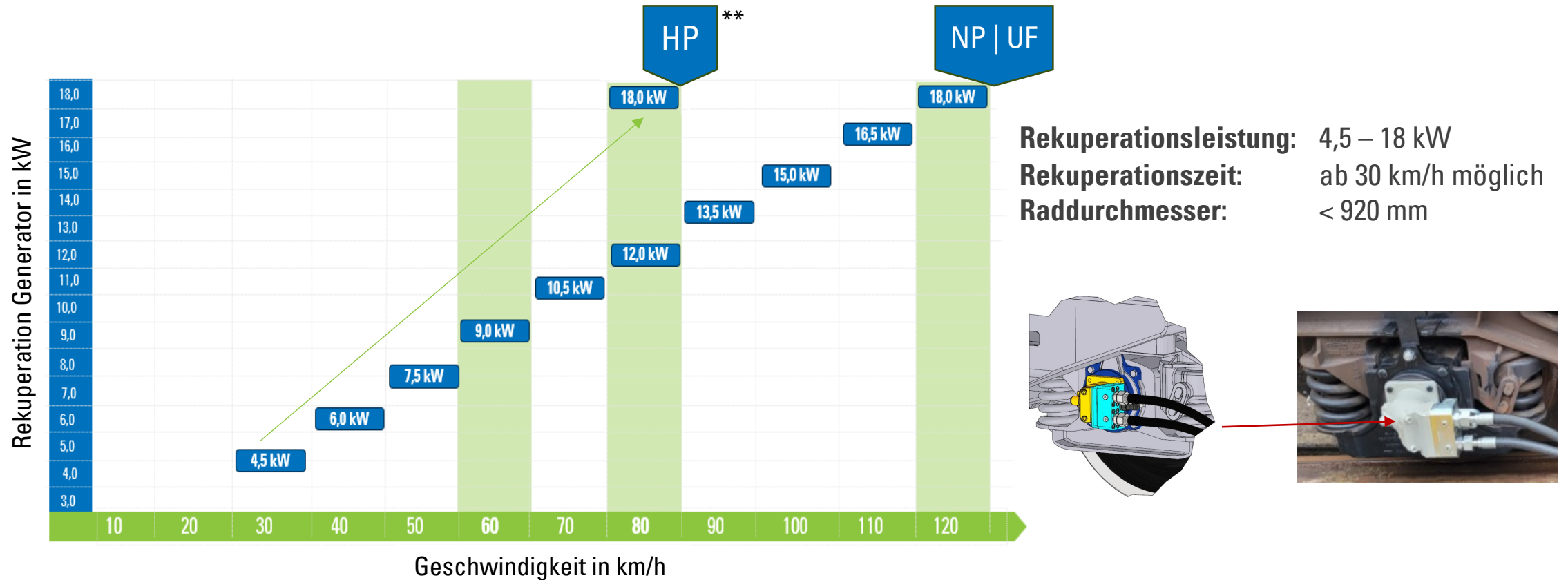
Montageposition im Wagen



<b>SWS E-Box:</b>	Stahlbau mit lackierter Außenverschalung
<b>Leistungsabgabe:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x400V (für die Kühlaggregate)</li> <li>• 1x24 V für zusätzliche Wagen Sensorik</li> </ul>
<b>Leistungsbezug:</b>	18.0 kW maximal bei 120 Km/h
<b>Laststeckdosen:</b>	• 4 x CEE 32A 4-polig 3h
<b>Ladesteckdose:</b>	• 2 x Typ 2 EN 62196 für Netzbetrieb
<b>Betriebssystem:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard Intervall-Betrieb</li> <li>→ Parallel-Betrieb mit bis zu 2 Containern</li> </ul>
<b>Stromspeicher:</b>	Hochleistungs-Lithium-Eisenphosphat- Akkus (LiFePO <sub>4</sub> ) 9.0 kWh Akku-Strings
<b>Speicherkapazität:</b>	Modularer Aufbau von 18 bis 36 kWh (optional bis 72 kWh) mit den SWS 9.0 kWh Akku-Strings
<b>Stromerzeugung / Bezug:</b>	Über die Rekuperation während der Fahrt oder über das Netz im Terminal oder Anschlussgleis
<b>Rekuperationsleistung:</b>	Ab der Radsatz Hydraulikpumpe von 4.5 bis 18.0 kW ab 30 Km/h bis 140 Km/h
<b>Netzladebetrieb:</b>	Mit 10.0 kW Netzladegerät
<b>Montage am Wagen:</b>	Unterflur im Wagenkasten Wagentypen: 60' / 80' / 90' / 104' Standardwagen
<b>Gewicht:</b>	Ca. 950 kg

## Rekuperation durch Achsgenerator

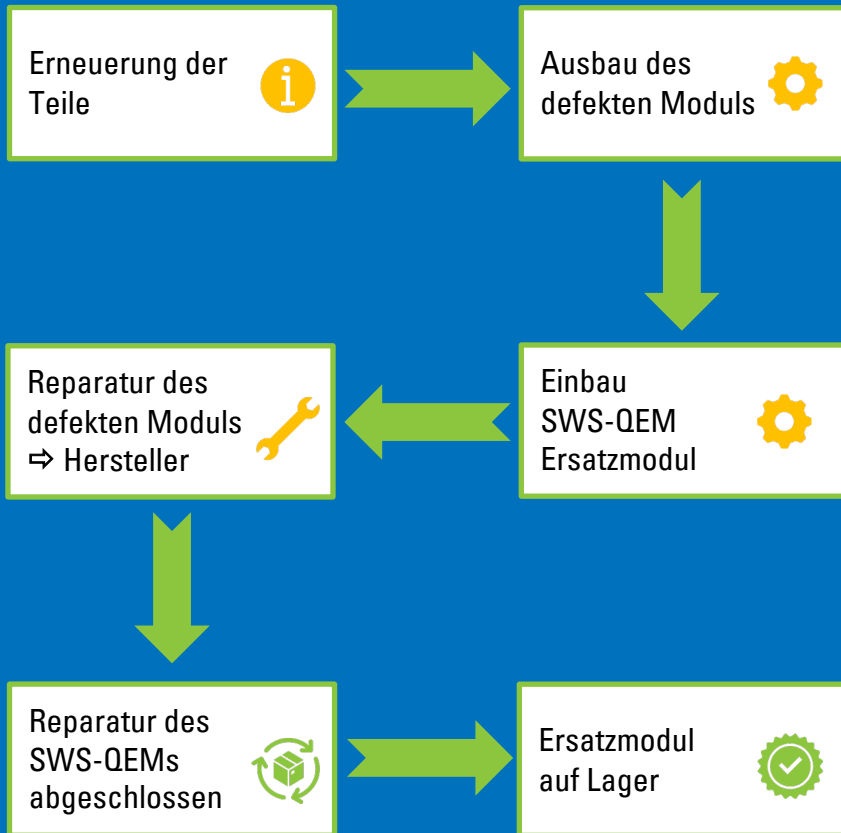
Rekuperation (Stromversorgung) während der Fahrt für den Kühlaggregatebetrieb und die Akkuladung



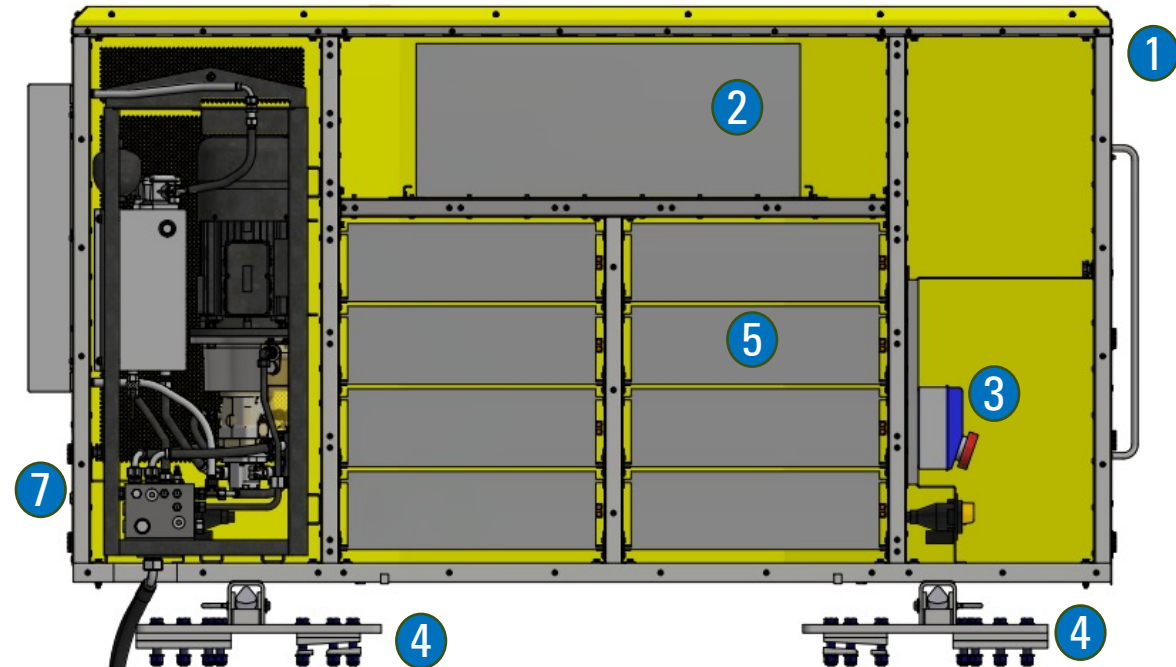
Maximale Leistungsangabe aus Labortest des Herstellers (Raddurchmesser 920 mm). Diese können abweichen.

\*\*Diese Informationen beruhen auf Testergebnissen, das Produkt befindet sich noch in der Entwicklungsphase.

## Ersatzteilkonzept von Modulen

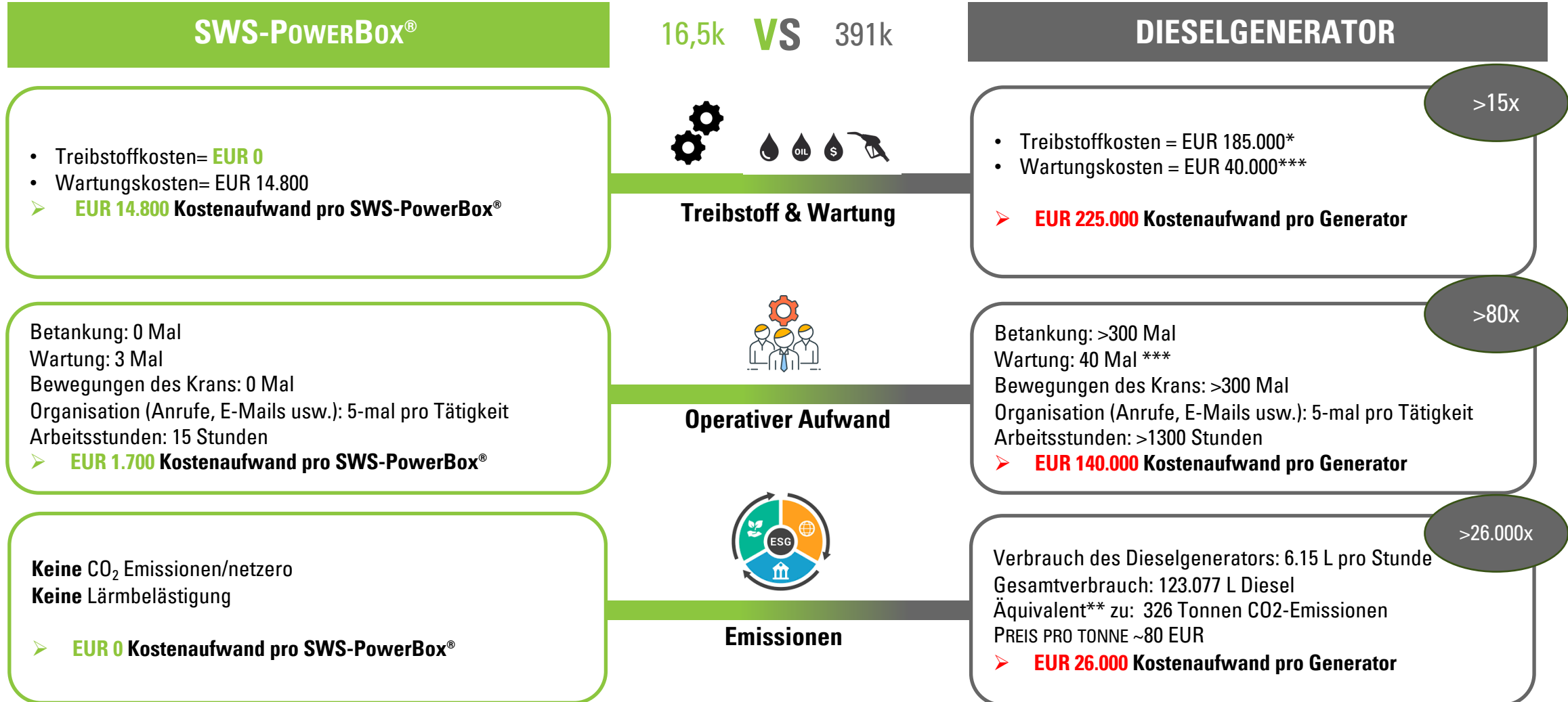


## SWS-Quick Exchange Moduls (SWS-QEM)



- 1 E-Box NP/HP
- 2 Controleinheit
- 3 Bedien- und Steckerkonsole
- 4 SWS-Adapterplatten
- 5 Akku-Strings á 9 kWh
- 6 Achsgeneratormodul inkl. Hydraulikpumpe am Rad
- 7 Netz-Ladedose mit Anzeige

## Gesamtbetriebskosten über 8 Jahre mit 20.000 Betriebsstunden



\*400L Tank, EUR 1,5 p/L, 6,15L p/Stunde

\*\*Quelle: Deutscher Bundestag 2,65 kg CO<sub>2</sub> Emissions p/L Diesel

\*\*\* Schätzung & OEM data

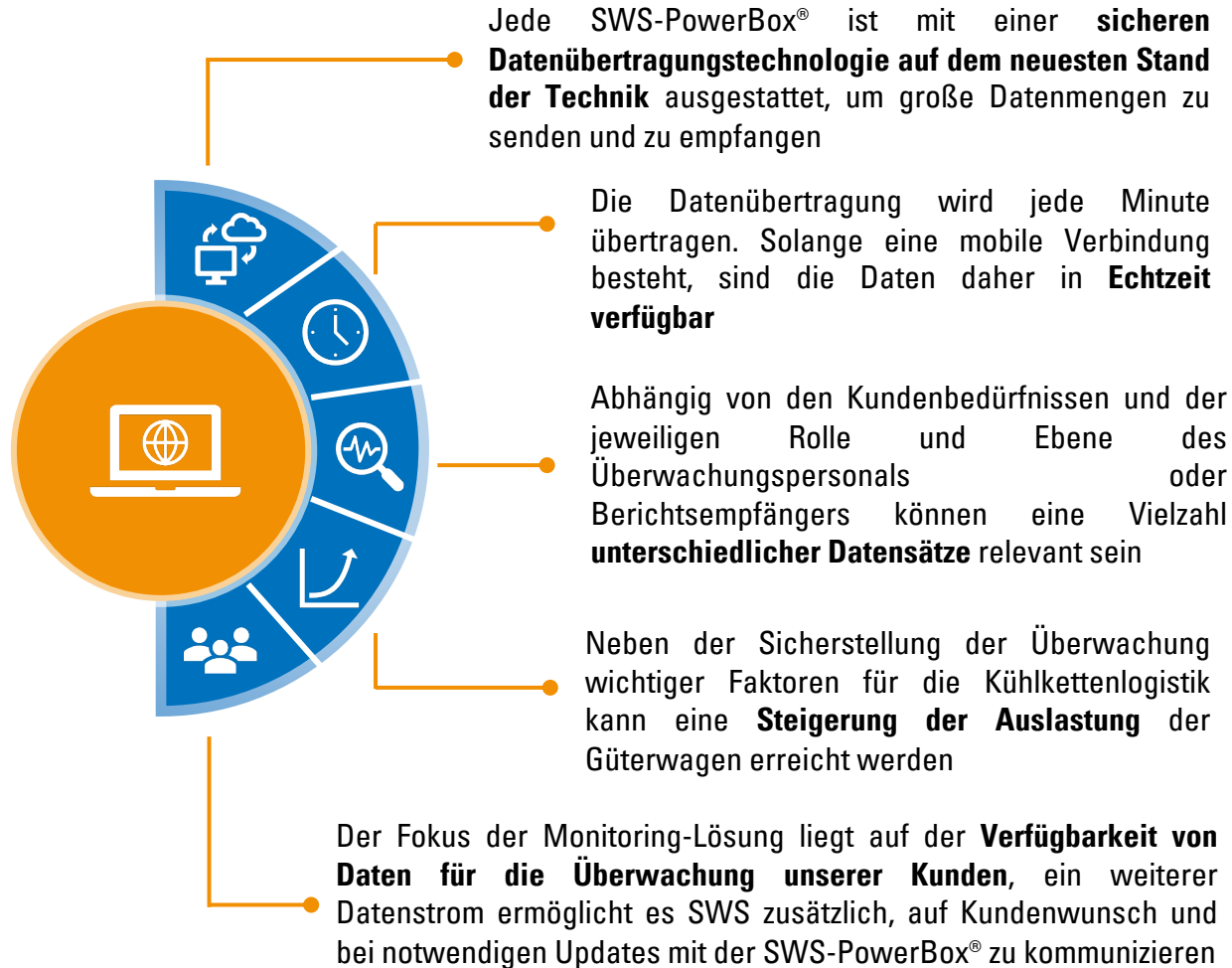
## SWS-PowerBox® im Vergleich zu anderen Lösungen



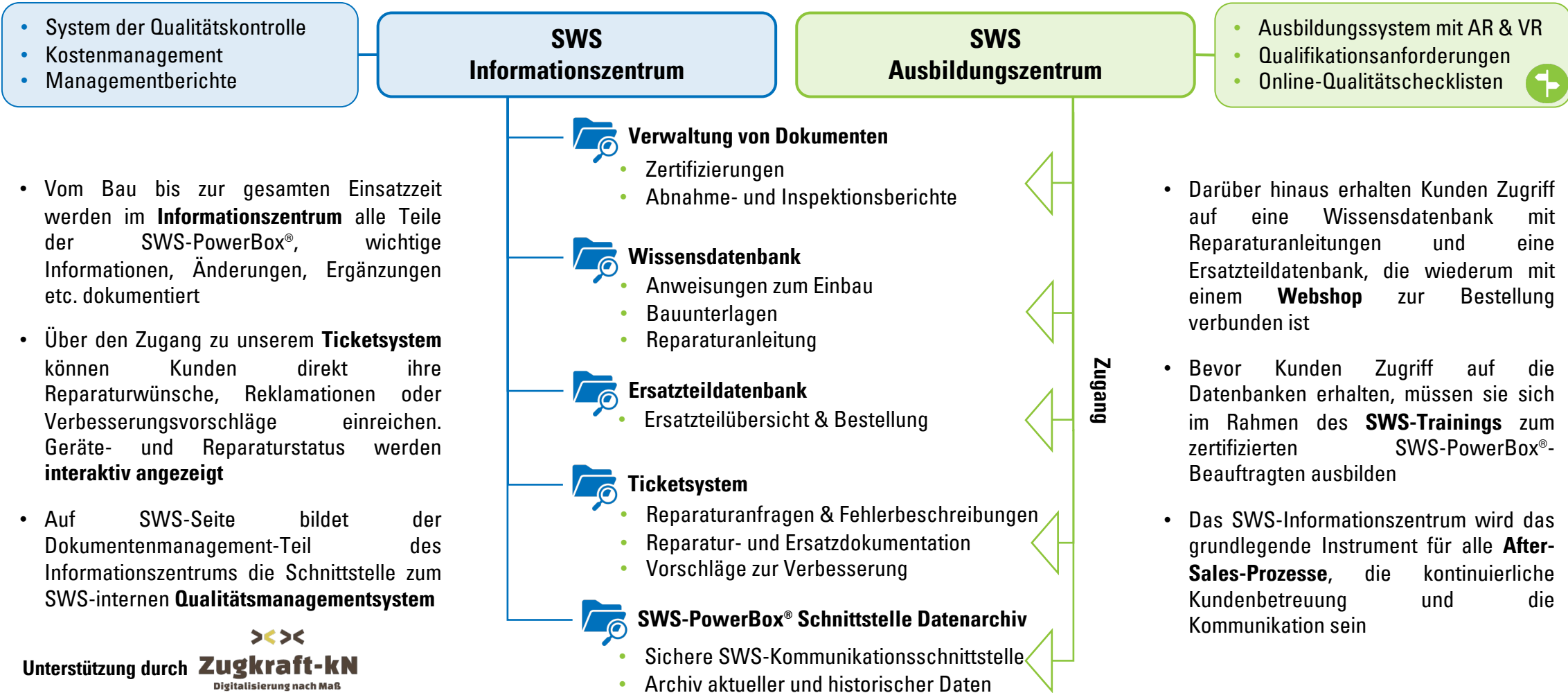
	SWS-PowerBox®	Dieselgenerator	Zugsammelschiene*
ZULASSUNG	✓ <b>Nicht signifikant</b> Zuladung mit ILU-Code	● n/a	✗ <b>Zulassung erforderlich</b> (Länderspezifische Zulassung)
VORAUSSETZUNGEN	✓ Keine	✗ Erfordert Betankungsmöglichkeit	✗ Lokomotive mit Zugsammelschienenanschluss
SICHERHEITSKONZEPT	✓ Entspricht allen EN-Normen	● Betankung unterliegt Sicherheitsanforderungen	● Hochspannungssystem > 1.000 V
KOSTEN IM BETRIEB	✓ Niedrig	✗ Hohe Betriebskosten (Diesel / Wartung)	● n/a
BETRIEBSSYSTEM	✓ Unterbrechungsfreies Stromsystem	✓ Unterbrechungsfreies Stromsystem	✗ Abhängigkeit von anderen Systemen



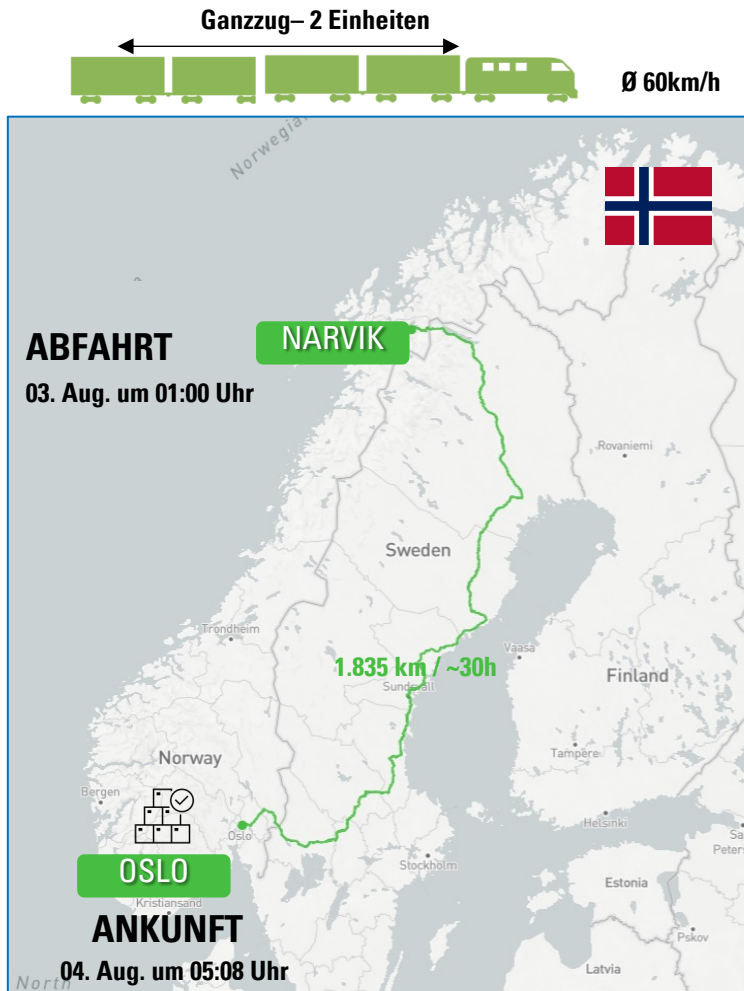
## Überwachung



## SWS-Informationszentrum



## Transportdaten aus Norwegen - SWS-PowerBox®



**\*2.2 Tonnen CO<sub>2</sub>**  
 wurden im Vergleich zum **LKW-Transport** eingespart

**EINE FAHRT**

**Ladeeinheit:**

- 1 Kühl-Wechselbrücke
- 2 Kühl-Sattelaufleger

**Ladung:** Frischer Lachs

**Containerenergieverbrauch:**  
 (Durchschnittswert pro Stunde)

- 1 ~ 4,0 kW pro Kühleinheit
- 2 ~ 5,2 kW pro Kühleinheit

**Außentemperatur:**  
 ~ 15 °C - 20 °C  
 Setpoint: 0 °C

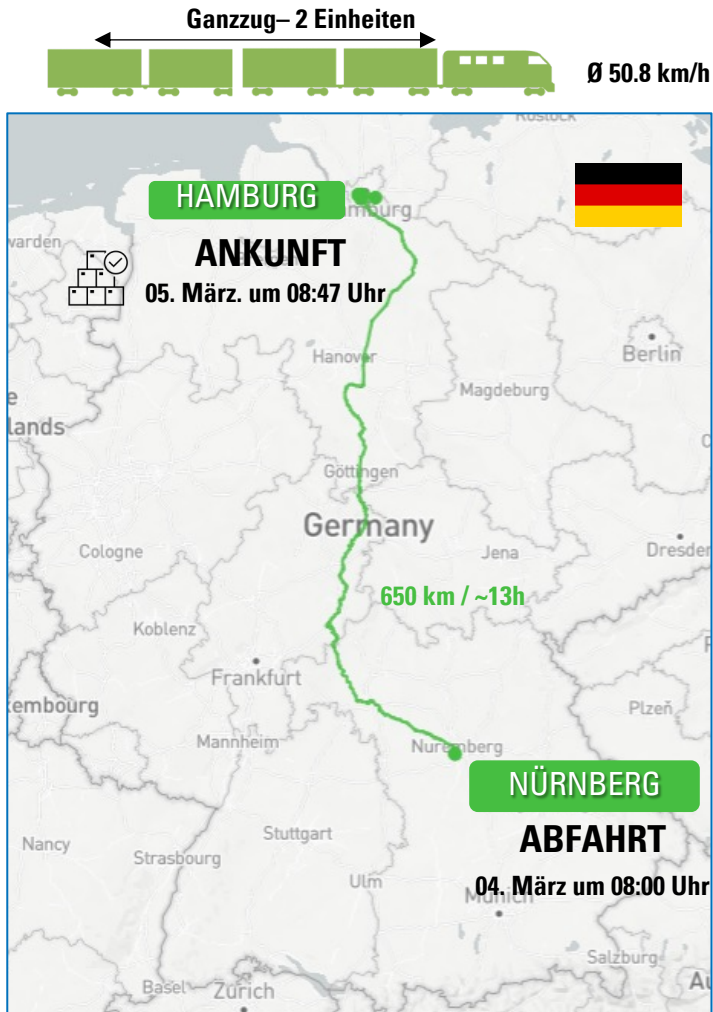
**\*Rekuperationsleistung**

- 8.0 kW (60 km/h)
- 15.0 kW (100 km/h)

**Akkuverhalten:**  
 Ladung der Akkus auf 100% während der Fahrt

# 4. Transportbeispiele

## Transportdaten aus Deutschland - SWS-PowerBox®



**\*440 kg CO<sub>2</sub>** **EINE FAHRT**  
wurden im Vergleich zum **LKW-Transport** eingespart

**i** **Ladeeinheit:**  
① Reefer-Container

**Ladung:**  
Nürnberger Würstchen

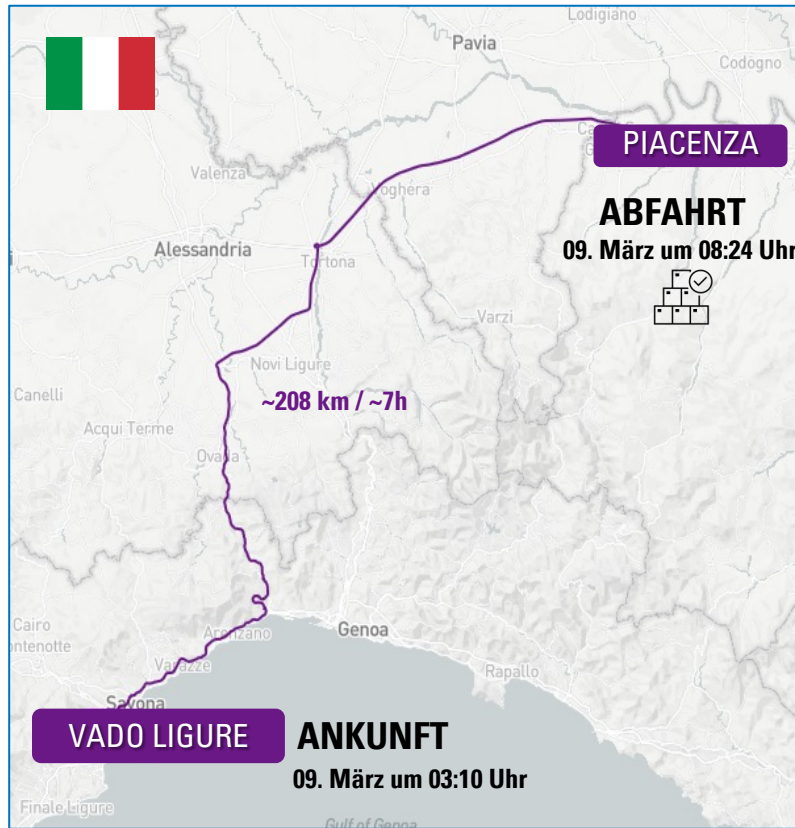
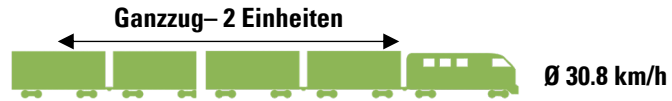
**⚡** **Containerenergieverbrauch:**  
(Durchschnittswert pro Stunde)  
① ~ 4,5 kW ⇒ 2x Kühleinheit

**🌡** **Außentemperatur:**  
~ 0 °C - 15 °C  
🌡 Setpoint: 0 °C

**⚙** **\*Rekuperationsleistung**  
17.0 kW (100 km/h)

**🔋** **Akkuverhalten:**  
Nach voller Aufladung & 5h  
Wartezeit am Terminal  
⇒ Batteriekapazität = 86%

## Transportdaten aus Italien - SWS-PowerBox®



**\*100 kg CO<sub>2</sub>** EINE FAHRT  
 wurden im Vergleich zum **LKW-Transport** eingespart

**i** **Ladeeinheit:**  
 ① Reefer-Container

**Ladung:** Gefrorenes Fleisch 

**Containerenergieverbrauch:**  
 (Durchschnittswert pro Stunde)  
 ① ~ 1,26 kW pro Kühleinheit

**Außentemperatur:**  
 ~ 13 °C  
 Setpoint: -18 °C

**\*Rekuperationsleistung**  
 13,3 kW (96km/h)  
 (Batterie vollgeladen)

**Akkuverhalten:**  
 Stromverbrauch <1 kW  
 ⇒ 5% Batterieentladung  
 ⇒ Reserve-Batteriekapazität >48h

Diese Präsentation wurde von der SWS PS Power Solutions GmbH („das Unternehmen“) erstellt und wird Ihnen ausschließlich zu Informationszwecken zur Verfügung gestellt. Diese Präsentation ist vom April 24 datiert und die darin enthaltenen Fakten und Informationen können in Zukunft überarbeitet werden. Weder die Abgabe dieser Präsentation noch weitere Gespräche des Unternehmens mit den Empfängern dürfen unter irgendwelchen Umständen den Schluss erwecken, dass sich die Angelegenheiten des Unternehmens seit diesem Datum nicht geändert haben. Weder das Unternehmen noch seine Partner oder Tochtergesellschaften oder seine Direktoren, leitenden Angestellten, Mitarbeiter oder Berater oder andere Personen geben irgendeine Zusicherung oder Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, hinsichtlich der Richtigkeit oder Zuverlässigkeit Vollständigkeit der in dieser Präsentation enthaltenen Informationen. Weder das Unternehmen noch seine Aktionäre oder verbundenen Unternehmen oder deren Direktoren, leitenden Angestellten, Mitarbeiter und Berater oder andere Personen haften in irgendeiner Weise für Verluste, die direkt oder indirekt aus der Verwendung dieser Präsentation entstehen. Das Gleiche gilt für Informationen, die in anderen Materialien enthalten sind, die im Rahmen dieses spezifischen Projekts bereitgestellt werden. Dieses Dokument ist selektiver Natur und soll eine Einführung und einen Überblick über die Geschäftstätigkeit des Unternehmens und des Systems bieten. Wo immer in dieser Präsentation externe Quellen zitiert werden, sollten diese externen Informationen oder Statistiken nicht so interpretiert werden, als ob sie von einem Unternehmen übernommen oder als korrekt bestätigt wurden. Bestimmte Informationen in dieser Präsentation basieren auf Aussagen Dritter. Es wird keine ausdrückliche oder stillschweigende Zusicherung oder Gewährleistung hinsichtlich der Fairness, Genauigkeit, Vollständigkeit oder Richtigkeit dieser Informationen oder anderer hierin enthaltener Informationen oder Meinungen gegeben, und es sollte kein Vertrauen darauf gesetzt werden, für welchen Zweck auch immer. Bei dieser Präsentation handelt es sich um eine Werbung und nicht um einen Prospekt. Diese Präsentation richtet sich nur an relevante Personen. Personen, bei denen es sich nicht um relevante Personen handelt, sollten nicht auf dieses Dokument oder seinen Inhalt vertrauen oder handeln.



---

SWS PS Power Solutions GmbH  
Theodor-Körner-Straße 120A  
8010 Graz, Österreich